



BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 6/14

(Aktenzeichen)

Verkündet am
15. Oktober 2015

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 10 2008 025 974

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der mündlichen Verhandlung am 15. Oktober 2015 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Feuerlein sowie der Richter Dr. Egerer, Heimen und Dr. Wismeth

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Einsprechenden wird der Beschluss der Patentabteilung 54 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 26. September 2013 aufgehoben und das Patent 10 2008 025 974 widerrufen.

Die Beschwerde der Patentinhaberin wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Auf die Anmeldung der B... GmbH in B..., vom 30. Mai 2008 ist das Patent DE 10 2008 025 974 B3 mit der Bezeichnung

„Auswertung von Frequenzmassenspektren“

erteilt worden. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 26. November 2009.

Die erteilte Fassung der Patentansprüche hat folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals eines Frequenzmassenspektrometers, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Momentanfrequenz von mindestens einer Frequenzkomponente des Zeitsignals bestimmt wird und eine Abweichung der Momentanfrequenz von einem konstanten Verlauf untersucht wird.

2. Verfahren zur Korrektur eines Frequenzmassenspektrums, bestehend aus den Schritten:
(a) Aufnahme eines Zeitsignals mit einem Frequenzmassenspektrometer,
(b) Bestimmung der Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente,
(c) Transformation der Zeitachse des Zeitsignals derart, dass die Frequenzkomponente des transformierten Zeitsignals eine Momentanfrequenz mit einem konstanten Verlauf aufweist, und
(d) Überführung des transformierten Zeitsignals in ein Frequenzmassenspektrum.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz der Frequenzkomponente aus einer Zeitfrequenzverteilung des Zeitsignals bestimmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung eine Kurzzeit-Fouriertransformation ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung aus der Cohenklasse stammt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz aus dem ersten Frequenzmoment der Zeitfrequenzverteilung bestimmt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfrequenz das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird, ein Ausschnitt des Frequenzspektrums um die Frequenzkomponente zurück in den Zeitbereich transformiert wird und die Momentanfrequenz aus dem zeitlichen Phasenverlauf des zurück transformierten Ausschnittes des Frequenzspektrums bestimmt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfre-

quenz das Zeitsignal mit einer glockenförmigen Fensterfunktion multipliziert wird, das multiplizierte Zeitsignal mit einer Fouriertransformation in ein Frequenzspektrum transformiert wird, die Phase der Frequenzkomponente im Frequenzspektrum durch ein Polynom zweiten Grades angenähert wird und der lineare Verlauf der Momentanfrequenz aus dem quadratischen Term des Polynoms bestimmt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte (b) bis (d) für verschiedene Frequenzkomponenten angewendet werden, um verschiedene Bereiche des Frequenzmassenspektrums zu korrigieren.

10. Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals eines Frequenzmassenspektrometers, dadurch gekennzeichnet, dass das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird und dass das Phasenspektrum von mindestens einer Frequenzkomponente des Frequenzspektrums daraufhin untersucht wird, ob sich das Phasenspektrum der Frequenzkomponente von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet.

Auf den Einspruch der Patent- und Rechtsanwaltssozietät B... in M..., die das Patent wegen mangelnder Neuheit, mangelnder erfinderischer Tätigkeit, fehlender Ausführbarkeit und des Ausschlusses einer mathematischen Methode von der Patentierbarkeit (§ 1 (3) 1 PatG) angegriffen hat, wurde das Patent mit Beschluss der Patentabteilung 1.54 im Anschluss an die Anhörung am 26. September 2013 beschränkt aufrecht erhalten gemäß Hilfsantrag 3, eingegangen in der Anhörung am 26. September 2013, mit dem einzigen Patentanspruch folgenden Wortlauts:

10. Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals eines Frequenzmassenspektrometers, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird und dass das Phasenspektrum von mindestens einer Frequenzkomponente des Frequenzspektrums daraufhin untersucht wird, ob sich das Phasenspektrum der Frequenzkomponente von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet.

Der Einspruch stützte sich auf folgende Druckschriften

- (1) Bruce et al., Rapid Commun. Mass Spectrom. 7 (1993) 700 bis 703;
- (2) Guan et al., Anal. Chem. 65 (1993) 3647 bis 3653;
- (3) De Koning et al., Int. J. Mass Spectrom. Ion Processes 95 (1989) 71 bis 92;
- (4) Marshall and Verdun: Fourier Transforms in NMR, Optical, and Mass Spectrometry, A User's Handbook, Elsevier 1990, S 53 bis 56;
- (5) Lyons: Understanding Digital Signal Processing, Prentice Hall 2004, S 74 bis 82;
- (6) Allen and Rabiner, Proc. IEEE 65 (1977) 1558 bis 1564;
- (7) Wikipedia: "Cohen's class distribution function", datiert vom 24. April 2008;
- (8) Bronstein et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch 1995, S 628 bis 629;
- (9) Hu et al., J. Mass Spectrom. 40 (2005) 430 bis 443;
- (10) Makarov et al., J. Am. Soc. Mass Spectrom. 17 (2006) 977 bis 982;
- (11) Wong und Amster, J. Am. Soc. Mass Spectrom. 17 (2006) 1681 bis 1691;
- (12) Makarov, Proc. 47th Annual Conf. Amer. Soc. Mass Spectrometry, 1999, Session MOC-3:20;
- (13) WO 96/30930 A1;
- (14) Wikipedia: "Fourier Transform", datiert vom 26. Dezember 2007.

Die Patentabteilung führt in dem angefochtenen Beschluss aus, der Gegenstand des Streitpatents in den nach Hauptantrag und Hilfsanträgen 1 und 2 verteidigten Fassungen sei gegenüber dem vorgebrachten Stand der Technik zwar neu, beruhe demgegenüber jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, wobei sie insbesondere auf den Inhalt der Druckschrift (2) verweist.

Dagegen erfülle das Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals eines Frequenzmassenspektrometers mit den Merkmalen des einzigen Patentanspruchs nach Hilfsantrag 3 die Patentierungsvoraussetzungen, da aus

keiner der Druckschriften (1) bis (14) bekannt sei, das Zeitsignal eines Frequenzmassenspektrometers mittels des Phasenspektrums seiner Frequenzkomponenten auf eine Parameterdrift hin zu untersuchen, und diese Verwendung eines Phasenspektrums einer Fouriertransformierten dem Fachmann auch nicht nahegelegt werde.

Gegen den Beschluss der Patentabteilung hat zunächst nur die Patentinhaberin mit Schriftsatz vom 6. Dezember 2013 Beschwerde eingelegt und beantragt, das Streitpatent in der Fassung des Hauptantrags, hilfsweise in der Fassung des Hilfsantrags 1 oder des Hilfsantrags 2, jeweils eingegangen in der Anhörung vom 26. September 2013, aufrecht zu erhalten, hilfsweise mündliche Verhandlung anzuberaumen.

In der mit Schriftsatz vom 10. März 2014 nachgereichten Beschwerdebegründung führt die Patentinhaberin im Wesentlichen aus, die Patentabteilung habe bereits bei der Ermittlung der objektiven technischen Aufgabe den erst im Einspruchsverfahren vorgebrachten Stand der Technik, insbesondere die D1 und D2, nicht hinreichend berücksichtigt.

Im Gegensatz zur Patentabteilung (vgl. angef. Beschl. II.2) sei die Aufgabe vielmehr darin zu sehen, eine zeitliche Drift von Geräteparametern, die während der Aufnahme eines Zeitsignals in einem Schwingungsmassenspektrometer auftritt, nachzuweisen und optional das gemessene Frequenzmassenspektrum zu korrigieren. Davon ausgehend sei zu untersuchen, ob der Fachmann aus dem Stand der Technik eine Anregung zur Lösung dieser neuformulierten objektiven technischen Aufgabe entnehmen könne. Der Fachmann habe aus dem Stand der Technik keine Anregung entnehmen können, eine zeitliche Drift von Geräteparametern, wie etwa elektrische Potentiale an den Elektroden einer elektrostatischen Ionenfalle, während der Aufnahme eines Zeitsignals in dem gemessenen Zeitsignal nachzuweisen oder zu korrigieren. Insbesondere erhalte er vor dem Hintergrund der D1 und D2 und der darin beschriebenen Aspekte keine Anregung, ein Aus-

werteverfahren gemäß Patentanspruch 2 auf Schwingungsmassenspektrometer anzuwenden.

Auch könne die Patentinhaberin nicht der Ansicht der Patentabteilung beitreten, dass ICR-Massenspektrometer und Schwingungsmassenspektrometer als gleichzeitig betrachtet werden müssten. Gemäß Streitpatent würden ICR-Massenspektrometer und Schwingungsmassenspektrometer, so verschieden sie auch seien, lediglich zusammenfassend durch Neuschöpfung eines Begriffs, der auf dem einschlägigen technischen Gebiet nicht gebräuchlich sei, als „Frequenzmassenspektrometer“ bezeichnet. Es bestehe gleichwohl ein prinzipieller konstruktiver Unterschied zwischen den beiden Arten von Massenspektrometern in der zur axialen Speicherung von Ionen verwendeten Spannung.

Anzeichen für erfinderische Tätigkeit des Verfahrens gemäß Patentanspruch 2 seien darin zu sehen, dass

- die Auswerteverfahren der D1 und D2 bereits etwa 12 Jahre und damit lange vor dem Anmeldetag des Streitpatents bekannt waren, ohne dass sie auf Zeitsignale von Schwingungsmassenspektrometern angewendet worden seien,
- das Auswerteverfahren gemäß Patentanspruch 2 die Verwendung preiswerter, aber weniger stabiler Spannungsquellen zur Erzeugung der Potentiale zwischen den Elektroden einer elektrostatischen Ionenfalle ermögliche und – im Gegensatz zum Stand der Technik – die Aufnahme eines Zeitsignals schon während des Ioneneinschusses erlaube, wenn die Spannung zwischen den Elektroden der elektrostatischen Ionenfalle erhöht werde.

Hinzu komme, dass für den Fachmann keine Einbahnstraßensituation zur Lösung der objektiven Aufgabe bestanden habe, da der Fachmann die mutmaßlich variierenden Geräteparameter auch routinemäßig habe anderweitig stabilisieren können, z. B. durch Messung mit einem entsprechenden Messgerät im Massenspekt-

rometer und Ergreifen instrumenteller Gegenmaßnahmen, beispielsweise Verwendung einer hochwertigeren, stabilen Spannungsversorgung. Was das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 anbelangt, so sei es – im Gegensatz zu den Ausführungen der Patentabteilung in dem angefochtenen Beschluss – nicht von Belang, ob das Auswerteverfahren selbst erkennen kann, von welcher „Quelle“ (ICR-Massenspektrometer oder Schwingungsmassenspektrometer) die Zeitsignale stammen. Vielmehr komme es in erster Linie darauf an, ob sich das Verfahren in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergebe.

Dies sei aber nicht der Fall. Der Fachmann habe dem Stand der Technik keine Anregung entnehmen können, eine zeitliche Drift von Geräteparametern, wie etwa den elektrischen Potentialen an den Elektroden einer elektrostatischen Ionenfalle, während der Aufnahme eines Zeitsignals in dem gemessenen Zeitsignal nachzuweisen. Diese Lehre sei im Stand der Technik nicht einmal für ICR Massenspektrometer offenbart und ergebe sich daher auch nicht für Schwingungsmassenspektrometer in naheliegender Weise.

Die Einsprechende hat mit Schriftsatz vom 15. September 2015 zum Ausdruck gebracht, dass der Beschluss der Patentabteilung gerechtfertigt sei und unverändert bestehen bleiben solle.

Die Patentinhaberin hat zunächst mit Schriftsatz vom 17. September 2015 neben geändertem Hauptantrag sowie geänderten Hilfsanträgen 1 und 2 auch den nicht angegriffenen einzigen Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 3 unverändert eingereicht.

In der mündlichen Verhandlung am 15. Oktober 2015 hat die Patentinhaberin abermals geänderte Anspruchssätze gemäß Hauptantrag und gemäß Hilfsanträgen 1 und 2 mit folgendem Wortlaut eingereicht:

Hauptantrag

1.

Verfahren zum Nachweis einer zeitlichen Parameterdrift, die während der Aufnahme eines Zeitsignals in einem Schwingungsmassenspektrometer auftritt, in dem Ionenpakete entlang einer Raumrichtung in einem harmonischen parabelförmigen Potential schwingen und senkrecht dazu

- durch radial wirkende Kräfte gespeichert werden, wobei die radial wirkenden Kräfte elektrostatische Felder zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalenelektroden sind,
- oder in einem elektrischen Radialfeld umlaufen,

bei dem ein Zeitsignal mit dem Schwingungsmassenspektrometer aufgenommen wird, die Momentanfrequenz von mindestens einer Frequenzkomponente des Zeitsignals bestimmt wird und eine Abweichung der Momentanfrequenz von einem konstanten Verlauf untersucht wird.

2. Verfahren zur Korrektur eines Frequenzmassenspektrums, **bestehend aus den Schritten:**

- (a) Aufnahme eines Zeitsignals mit einem Schwingungsmassenspektrometer, in dem Ionenpakete entlang einer Raumrichtung in einem harmonischen parabelförmigen Potential schwingen und senkrecht dazu
 - durch radial wirkende Kräfte gespeichert werden, wobei die radial wirkenden Kräfte elektrostatische Felder zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalenelektroden sind, oder
 - in einem elektrischen Radialfeld umlaufen,
- (b) Bestimmung der Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente,
- (c) Transformation der Zeitachse des Zeitsignals derart, dass die Frequenzkomponente des transformierten Zeitsignals eine Momentanfrequenz mit einem konstanten Verlauf aufweist, und
- (d) Überführung des transformierten Zeitsignals in ein Frequenzmassenspektrum.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz der Frequenzkomponente aus einer Zeitfrequenzverteilung des Zeitsignals bestimmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung eine Kurzzeit-Fouriertransformation ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung aus der Cohenklasse stammt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz aus dem ersten Frequenzmoment der Zeitfrequenzverteilung bestimmt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfrequenz das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird, ein Ausschnitt des Frequenzspektrums um die Frequenzkomponente zurück in den Zeitbereich transformiert wird und die Momentanfrequenz aus dem zeitlichen Phasenverlauf des zurück transformierten Ausschnittes des Frequenzspektrums bestimmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfrequenz das Zeitsignal mit einer glockenförmigen Fensterfunktion multipliziert wird, das multiplizierte Zeitsignal mit einer Fouriertransformation in ein Frequenzspektrum transformiert wird, die Phase der Frequenzkomponente im Frequenzspektrum durch ein Polynom zweiten Grades angenähert wird und der lineare Verlauf der Momentanfrequenz aus dem quadratischen Term des Polynoms bestimmt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte (b) bis (d) für verschiedene Frequenzkomponenten angewendet werden, um verschiedene Bereiche des Frequenzmassenspektrums zu korrigieren.
10. Verfahren zum Nachweis einer zeitlichen Parameterdrift, die während der Aufnahme eines Zeitsignals in einem Frequenzmassenspektrometer auftritt, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zeitsignal mit dem Frequenzmassenspektrometer aufgenommen wird, das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird und dass das Phasenspektrum von mindestens einer Frequenzkomponente des Frequenzspektrums daraufhin untersucht wird, ob sich das Phasenspektrum der Frequenzkomponente von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet.

Hilfsantrag 1

1.

Verfahren zum Betrieb eines Schwingungsmassenspektrometers, in dem Ionenpakete entlang einer Raumrichtung in einem harmonischen parabelförmigen Potential schwingen und senkrecht dazu

- durch radial wirkende Kräfte gespeichert werden, wobei die radial wirkenden Kräfte elektrostatische Felder zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalelektroden sind, oder
- in einem elektrischen Radialfeld umlaufen,

wobei das Verfahren ein Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals des Schwingungsmassenspektrometers umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass das Zeitsignal mit dem Schwingungsmassenspektrometer aufgenommen wird, die Momentanfrequenz von mindestens einer Frequenzkomponente des Zeitsignals bestimmt wird und zum Nachweis der zeitlichen Parameterdrift, die während der Aufnahme eines Zeitsignals in dem Schwingungsmassenspektrometer auftritt, eine Abweichung der Momentanfrequenz von einem konstanten Verlauf untersucht wird, wobei die Parameterdrift als Regelgröße zur Verfügung steht, mit der Parameter des Schwingungsmassenspektrometers optimiert werden.

2. Verfahren zur Korrektur eines Frequenzmassenspektrums, **bestehend aus den Schritten:**

- (a) Aufnahme eines Zeitsignals mit einem Schwingungsmassenspektrometer, in dem Ionenpakete entlang einer Raumrichtung in einem harmonischen parabelförmigen Potential schwingen und senkrecht dazu
 - durch radial wirkende Kräfte gespeichert werden, wobei die radial wirkenden Kräfte elektrostatische Felder zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalelektroden sind, oder
 - in einem elektrischen Radialfeld umlaufen,
- (b) Bestimmung der Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente,
- (c) Transformation der Zeitachse des Zeitsignals derart, dass die Frequenzkomponente des transformierten Zeitsignals eine Momentanfrequenz mit einem konstanten Verlauf aufweist, und
- (d) Überführung des transformierten Zeitsignals in ein Frequenzmassenspektrum.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz der Frequenzkomponente aus einer Zeitfrequenzverteilung des Zeitsignals bestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung eine Kurzzeit-Fouriertransformation ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung aus der Cohenklasse stammt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz aus dem ersten Frequenzmoment der Zeitfrequenzverteilung bestimmt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfrequenz das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird, ein Ausschnitt des Frequenzspektrums um die Frequenzkomponente zurück in den Zeitbereich transformiert wird und die Momentanfrequenz aus dem zeitlichen Phasenverlauf des zurück transformierten Ausschnittes des Frequenzspektrums bestimmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfrequenz das Zeitsignal mit einer glockenförmigen Fensterfunktion multipliziert wird, das multiplizierte Zeitsignal mit einer Fouriertransformation in ein Frequenzspektrum transformiert wird, die Phase der Frequenzkomponente im Frequenzspektrum durch ein Polynom zweiten Grades angenähert wird und der lineare Verlauf der Momentanfrequenz aus dem quadratischen Term des Polynoms bestimmt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte (b) bis (d) für verschiedene Frequenzkomponenten angewendet werden, um verschiedene Bereiche des Frequenzmassenspektrums zu korrigieren.

10. Verfahren zum Nachweis einer zeitlichen Parameterdrift, die während der Aufnahme eines Zeitsignals in einem Frequenzmassenspektrometer auftritt, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zeitsignal mit dem Frequenzmassenspektrometer aufgenommen wird, das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird und dass das Phasenspektrum von mindestens einer Frequenzkomponente des Frequenzspektrums daraufhin untersucht wird, ob sich das Phasenspektrum der Frequenzkomponente von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet.

Hilfsantrag 2

1. 2. Verfahren zur Korrektur eines Frequenzmassenspektrums, **bestehend aus den Schritten:**
- (a) Aufnahme eines Zeitsignals mit einem Schwingungsmassenspektrometer, in dem Ionenpakete entlang einer Raumrichtung in einem harmonischen parabelförmigen Potential schwingen und senkrecht dazu
 - durch radial wirkende Kräfte gespeichert werden, wobei die radial wirkenden Kräfte elektrostatische Felder zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalenlektroden sind, oder
 - in einem elektrischen Radialfeld umlaufen,
 - (b) Bestimmung der Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente,
 - (c) Transformation der Zeitachse des Zeitsignals derart, dass die Frequenzkomponente des transformierten Zeitsignals eine Momentanfrequenz mit einem konstanten Verlauf aufweist, und
 - (d) Überführung des transformierten Zeitsignals in ein Frequenzmassenspektrum.
2. 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz der Frequenzkomponente aus einer Zeitfrequenzverteilung des Zeitsignals bestimmt wird.
3. 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung eine Kurzzeit-Fouriertransformation ist.

- 4
8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfrequenzverteilung aus der Cohenklasse stammt.
- 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentanfrequenz aus dem ersten Frequenzmoment der Zeitfrequenzverteilung bestimmt wird.
- 6
7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfrequenz das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird, ein Ausschnitt des Frequenzspektrums um die Frequenzkomponente zurück in den Zeitbereich transformiert wird und die Momentanfrequenz aus dem zeitlichen Phasenverlauf des zurück transformierten Ausschnittes des Frequenzspektrums bestimmt wird.
- 7
8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Momentanfrequenz das Zeitsignal mit einer glockenförmigen Fensterfunktion multipliziert wird, das multiplizierte Zeitsignal mit einer Fouriertransformation in ein Frequenzspektrum transformiert wird, die Phase der Frequenzkomponente im Frequenzspektrum durch ein Polynom zweiten Grades angenähert wird und der lineare Verlauf der Momentanfrequenz aus dem quadratischen Term des Polynoms bestimmt wird.
- 8
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte (b) bis (d) für verschiedene Frequenzkomponenten angewendet werden, um verschiedene Bereiche des Frequenzmassenspektrums zu korrigieren.
- 9
10. Verfahren zum Nachweis einer zeitlichen Parameterdrift, die während der Aufnahme eines Zeitsignals in einem Frequenzmassenspektrometer auftritt, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zeitsignal mit dem Frequenzmassenspektrometer aufgenommen wird, das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird und dass das Phasenspektrum von mindestens einer Frequenzkomponente des Frequenzspektrums daraufhin untersucht wird, ob sich das Phasenspektrum der Frequenzkomponente von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet.

Die Patentinhaberin und Beschwerdeführerin hat den Antrag gestellt,

den angefochtenen Beschluss der Patentabteilung 54 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 26. September 2013 aufzuheben und das Patent zu erteilen auf der Grundlage der Patentansprüche 1 – 10 gemäß Hauptantrag, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 15. Oktober 2015, im Übrigen (Beschreibungsseiten und Zeichnungen) wie Patentschrift,

hilfsweise

1) Ansprüche 1 – 10 gemäß Hilfsantrag 1), eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 15. Oktober 2015,

2) Ansprüche 1 – 9 gemäß Hilfsantrag 2), eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 15. Oktober 2015.

Die Einsprechende hat in der mündlichen Verhandlung Anschlussbeschwerde erhoben und hat dazu den Antrag gestellt,

den Beschluss der Patentabteilung 54 vom 26. September 2013 aufzuheben und das Patent 10 2008 025 974 zu widerrufen, sowie die Beschwerde der Patentinhaberin zurückzuweisen.

Die Patentinhaberin hat den Antrag gestellt,

die Beschwerde der Einsprechenden zurückzuweisen.

Wegen des weiteren Vorbringens der Beteiligten wird auf den Inhalt der Akten verwiesen.

II.

Die Beschwerde der Patentinhaberin ist frist- und formgerecht eingelegt worden und zulässig (PatG § 73).

Die Beschwerde der Patentinhaberin hat keinen Erfolg, da der Gegenstand des Streitpatents in Form der Verfahrensansprüche nach Hauptantrag sowie nach den Hilfsanträgen 1 und 2 gegenüber der Lehre der Druckschriften (1) und (2) jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

Die Anschlussbeschwerde der Einsprechenden ist zulässig und führt zum Erfolg. Der Gegenstand des einzigen Patentanspruchs in der beschränkt aufrecht erhaltenen Fassung beruht jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

1. Die Patentinhaberin legt ihrer Beschwerde die in der mündlichen Verhandlung überreichten jeweils geänderten Hauptantrag und Hilfsanträge 1 und 2 zugrunde. Die Anspruchsfassungen nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 weisen jeweils drei zueinander in Nebenordnung stehende selbstständige Patentansprüche 1, 2 und 10 auf, während in der Anspruchsfassung nach Hilfsantrag 2 nurmehr zwei zueinander in Nebenordnung stehende selbstständige Patentansprüche 1 und 9 enthalten sind.

Die Anschlussbeschwerde der Einsprechenden richtet sich gegen den einzigen Patentanspruch 1, mit dem die Patentabteilung 1.54 das Streitpatent in der Anhörung am 26. September 2013 gemäß Hilfsantrag 3 in beschränkter Form aufrecht erhalten hat.

Dieser einzige Patentanspruch 1 ist nach seinem Wortsinn und gegenständlich identisch mit dem jeweiligen Patentanspruch 10 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie dem Patentanspruch 9 nach Hilfsantrag 2.

a) Das Streitpatent betrifft in der nach Hauptantrag verteidigten Fassung gemäß Patentanspruch 1 ein

- 1) Verfahren zum Nachweis einer während der Aufnahme eines Zeitsignals auftretenden zeitlichen Parameterdrift
 - 1.1) in einem Schwingungsmassenspektrometer,
- 2) bei dem ein Zeitsignal mit dem Schwingungsmassenspektrometer aufgenommen wird,
- 3) in dem Ionenpakete entlang einer Raumrichtung in einem harmonischen parabelförmigen Potential schwingen und senkrecht dazu
 - 3.1) durch radial wirkende Kräfte gespeichert werden,
 - 3.2) oder in einem elektrischen Radialfeld umlaufen,
 - 3.1.1) die radial wirkenden Kräfte sind elektrostatische Felder zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalenelektroden,
- 4) bei dem die Momentanfrequenz von mindestens einer Frequenzkomponente des Zeitsignals bestimmt wird,
- 5) und eine Abweichung der Momentanfrequenz von einem konstanten Verlauf untersucht wird;

gemäß Patentanspruch 10 ein

- 1) Verfahren zum Nachweis einer während der Aufnahme eines Zeitsignals auftretenden zeitlichen Parameterdrift
 - 1.2) in einem Frequenzmassenspektrometer,

6) bei dem ein Zeitsignal mit dem Frequenzmassenspektrometer aufgenommen wird,

7) bei dem das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird,

a. und das Phasenspektrum von mindestens einer Frequenzkomponente des Frequenzspektrums daraufhin untersucht wird,

8.1) ob sich das Phasenspektrum der Frequenzkomponente(n) von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet;

gemäß Patentanspruch 2 ein

A) Verfahren zur Korrektur eines Frequenzmassenspektrums bestehend aus folgenden Schritten

2) Aufnahme eines Zeitsignals mit einem Schwingungsmassenspektrometer,

3) in dem Ionenpakete entlang einer Raumrichtung in einem harmonischen parabelförmigen Potential schwingen und senkrecht dazu

3.1) durch radial wirkende Kräfte gespeichert werden,

3.2) oder in einem elektrischen Radialfeld umlaufen,

3.1.1) die radial wirkenden Kräfte sind elektrostatische Felder zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalenelektroden,

4) Bestimmung der Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente,

B) Transformation der Zeitachse des Zeitsignals derart, dass die Frequenzkomponente des transformierten Zeitsignals eine Momentanfrequenz mit einem konstanten Verlauf aufweist,

und

C) Überführung des transformierten Zeitsignals in ein Frequenzspektrum.

In der nach Hilfsantrag 1 verteidigten Fassung ist Patentanspruch 1 nunmehr gerichtet auf ein

1*) Verfahren zum Betrieb eines Schwingungsmassenspektrometers

umfassend ein Verfahren mit den Merkmalen 1 und 1.1, mit den weiteren Merkmalen 2, 3, 3.1, 3.1.1, 3.2, 4 und 5 und den neu hinzugenommenen Merkmalen

5.1) zu dem durch die Merkmale 1 und 1.1 bezeichneten Zweck,

9) wobei die Parameterdrift als Regelgröße zur Optimierung der Parameter des Schwingungsmassenspektrometers zur Verfügung steht.

Die Patentansprüche 2 und 10 des Hilfsantrags 1 bleiben gegenüber dem Hauptantrag unverändert.

In der nach Hilfsantrag 2 verteidigten Fassung entspricht Patentanspruch 1 dem Patentanspruch 2 nach Haupt- und Hilfsantrag 1, Patentanspruch 9 entspricht dem Patentanspruch 10 nach Haupt- und Hilfsantrag 1, wobei Patentanspruch 1 nach Hauptantrag und Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 gestrichen wurden.

b) Das Streitpatent betrifft in der beschränkt aufrechterhaltenen und mit der Anschlussbeschwerde angegriffenen Fassung des einzigen Patentanspruchs 1 ein

1) Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals

mit den Merkmalen 1.2, 7, 8 und 8.1 des Patentanspruchs 10 nach Hauptantrag.

Dabei entspricht das Merkmal 1 dieses Verfahrens seinem Wortsinn nach dem Merkmal 1 nach Hauptantrag und Hilfsantrag 2, denn ein „Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals“ ist inhaltlich gleichzusetzen einem „Verfahren zum Nachweis einer während der Aufnahme eines Zeitsignals auftretenden zeitlichen Parameterdrift“.

c) Die Verfahren der nebengeordneten selbstständigen Patentansprüche der jeweiligen Anträge unterscheiden sich damit in ihrer Ausrichtung auf ein Schwingungsmassenspektrometer (Patentansprüche 1 und 2 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2) oder auf ein Frequenzmassenspektrometer (Patentansprüche 10 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie Patentanspruch 9 nach Hilfsantrag 2) und damit bezüglich des Typs des Massenspektrometers.

Das Verfahren gemäß dem mit Anschlussbeschwerde angegriffenen beschränkt aufrecht erhaltenen Patentanspruch 1 ist entsprechend den Verfahren gemäß Patentansprüchen 10 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 bzw. Patentanspruch 9 nach Hilfsantrag 2 auf ein Frequenzmassenspektrometer ausgerichtet und entspricht diesen Verfahren auch inhaltlich.

d) Als zuständiger Fachmann ist ein Diplom-Physiker, Diplom-Chemiker oder Diplom-Ingenieur anzusehen, der umfassende Kenntnisse und mehrjährige Erfahrung in der Signalverarbeitung und Auswertung von (bio)chemisch-analytischen Messdaten mittels Fourieranalyse, insbesondere auf dem Gebiet der massenspektrometrischen Analytik, besitzt.

e) Die streitpatentgemäßen Verfahren basieren auf der Fouriertransformations(FT)-Massenspektrometrie und betreffen konkret zum einen die FT-Ionencyclotronresonanz(ICR)-Massenspektrometrie, bei der Ionen zu massenspezifischen Cyclotronbewegungen angeregt werden, und zum anderen die Schwingungs- oder Ionenfallen-Massenspektrometrie, darunter die als Orbitrap-Massen-

spektrometrie bezeichnete Ausführungsform, bei der Ionen zu massenspezifischen Schwingungen angeregt werden (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 S. 2 [0003] bis [0005] i. V. m. [0001]). Sowohl bei der ICR-Massenspektrometrie als auch bei der Schwingungs- oder Ionenfallen-Massenspektrometrie handelt es sich, in Übereinstimmung mit der Bewertung in der Streitpatentschrift (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 [0007] i. V. m. [0001]), um Frequenzmassenspektrometer, in denen Zeitsignale der zu analysierenden Probe in Frequenzspektren umgewandelt und die verschiedenen Frequenzkomponenten spektral entsprechend dem Verhältnis von Masse zur Ladung (m/z -Spektrum) aufgetrennt werden (vgl. z. B. (9) S. 432 Abschnitt „Orbitrap mass analyzer“, insbes. re. Sp. Abs. 2 Satz 1 i. V. m. S. 434 Fig. 3 und S. 437 Fig. 8).

Bei der ICR-Massenspektrometrie werden Ionenpakete in einem starken Magnetfeld zu massenspezifischen Zyklotronbewegungen angeregt, wobei die angeregten Ionen in den Detektionselektroden Bildströme erzeugen. Die Bildströme werden als Zeitsignal erfasst und durch eine Fouriertransformation in ein Frequenzspektrum umgewandelt, das wiederum aufgrund der umgekehrten Proportionalität der Zyklotronfrequenz zur Ionenmasse in ein Massenspektrum überführt wird (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 [0002]).

Bei der Schwingungsmassenspektrometrie werden Ionenpakete in einem Magnetfeld bzw. in durch Hochfrequenzfelder erzeugten Potentialen bzw. elektrostatischen Feldern zwischen Zentralelektroden und äußeren Schalenelektroden axial geführt. Dabei werden im Gegensatz zu ICR-Massenspektrometrie nicht die massenspezifische Cyclotronbewegung der Ionen, sondern die Schwingungsbewegungen der Ionen bzw. Ionenpakete gleicher Masse in dem harmonischen, parabelförmigen Potential zwischen den Zentralelektroden und den äußeren Schalenelektroden detektiert. Die Ionen verschiedener Massen schwingen als kohärente Ionenpakete mit verschiedenen Frequenzen in dem erzeugten Magnetfeld und induzieren in Detektionselektroden Bildströme, die zeitlich aufgelöst detektiert

und mittels Fouriertransformation in ein Frequenzspektrum bzw. Frequenzmassenspektrum umgewandelt werden (vgl. DE 10 2008 025 974B3 [0004]).

Zeitsignale („time domain signals“ oder „time transient signals“) sind beispielsweise die Spannung $U(t)$ oder der Strom $I(t)$, die sich mit der Zeit ändern (vgl. z. B. (9) S. 434 Figs. 3 und 4). Im Idealfall sind dies harmonische Signale oder Systeme. Das Frequenzverhalten realer Systeme wird durch das Amplitudenspektrum und durch das Phasenspektrum beschrieben. In der Praxis liegen, wie auch bei den Frequenzmassenspektrometern des Streitpatents, in der Regel reale Systeme vor.

Das von einem Frequenzmassenspektrometer im Zuge der Analyse einer Probe aufgenommene Zeitsignal, das per Fourieranalyse in ein Frequenz(massen)spektrum überführt wird, umfasst Einzelsignale bzw. Frequenzkomponenten von Ionen verschiedener Masse (vgl. z. B. DE 10 2008 025 974 B3 [0007], [0013]).

2. Die Merkmale der nach den verschiedenen Anträgen beanspruchten Verfahren ergeben sich, im Einzelnen wie folgt ausgeführt, aus den ursprünglichen Unterlagen sowie aus der Streitpatentschrift, so dass die Offenbarung nicht zu beanstanden ist.

Patentanspruch 1 nach Hauptantrag ergibt sich aus der ersten Verfahrensalternative des ursprünglichen Anspruchs 1 sowie aus dem erteilten Patentanspruch 1 durch Einschränkung des Frequenzmassenspektrometers auf die Ausführungsform des Schwingungsmassenspektrometers (vgl. urspr. Beschr. S. 2 Z. 30 bis S. 3 Z. 2; DE 10 2008 025 974 B3 S: 3 [0007]; Merkmale 1, 1.1, 2, 4 und 5) sowie den dazu gehörenden Erläuterungen physikalischer bzw. mechanistischer Abläufe, wie sie bereits aus dem Stand der Technik als eine von wenigstens zwei Alternativen für Schwingungsmassenspektrometer bekannt sind (vgl. urspr. Beschr. S. 2 Abs. 1; DE 10 2008 025 974 B3 S. 2 [0004] bis [0007]; Merkmale 3,

3.1, 3.2 und 3.1.1). Die erst nachträglich erfolgte Aufnahme von aus dem Stand der Technik bereits bekannten mechanistischen Grundlagen in den Patentanspruch haben lediglich erläuternden Charakter und erweitern deshalb den Gegenstand nicht.

Entsprechendes gilt für den nachträglich auf ein Schwingungsmassenspektrometer beschränkten Patentanspruch 2 nach Hauptantrag (vgl. urspr. Anspr. 2; DE 10 2008 025 974 B3 Anspr. 2; Merkmale A, 2, 4, B und C sowie die aus dem Stand der Technik hinzugenommenen lediglich erläuternden Merkmale 3, 3.1, 3.2 und 3.1.1).

Patentanspruch 10 nach Hauptantrag ergibt sich aus der zweiten Verfahrensalternative des ursprünglichen Anspruchs 1 und dem Patentanspruch 10 der erteilten Fassung. Die Merkmale 1, 1.2 und 6 sind zwar nicht wortidentisch, sie entsprechen jedoch dem Wortsinn des Patentanspruchs 10 in der erteilten Fassung.

Da in den zueinander in Nebenordnung stehenden Patentansprüchen der Hilfsanträge 1 und 2 keine der Erfindung des Streitpatents zuzurechnenden erfindungswesentlichen Merkmale, sondern allenfalls triviale Merkmale (des Standes der Technik) hinzugenommen sind, bestehen auch bezüglich deren Offenbarung keine Bedenken.

Dies gilt auch für die auf die einzelnen Haupt- bzw. Nebenansprüche rückbezogenen jeweiligen Unteransprüche in den Fassungen der einzelnen Anträge (vgl. urspr. Unterl. Anspr. 3 bis 9 sowie B3-Schrift Anspr. 3 bis 9).

Bedenken bestehen allerdings zur Zulässigkeit einer Umformulierung des erteilten Verfahrens zum Nachweis einer Parameterdrift in einem Schwingungsmassenspektrometer in das nunmehr nach Hilfsantrag 1 beanspruchte Verfahren zum Betrieb eines Schwingungsmassenspektrometers. Da diese Umformulierung auf die Frage der Patentfähigkeit des Verfahrens gegenüber dem Stand der Technik

jedoch keinerlei Einfluss hat, kann eine Entscheidung über die Zulässigkeit dahingestellt bleiben.

Was den mit Beschluss der Patentabteilung nach Hilfsantrag 3 beschränkt aufrechterhaltenen Patentgegenstand anbelangt, so ergibt sich dieser wortidentisch aus dem erteilten Patentanspruch 10 sowie aus den ursprünglichen Unterlagen (vgl. a. a. O., zweite Verfahrensalternative des Anspruchs 1).

3. Bezüglich der Ausführbarkeit der beanspruchten Verfahren, die mit dem Einspruch wegen fehlender Angaben zur Bestimmung der Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente angegriffen worden war, bestehen – in Übereinstimmung mit dem angefochtenen Beschluss – keine Bedenken.

a) Wie die Patentabteilung in dem angefochtenen Beschluss (vgl. Punkt II.5) zutreffend ausgeführt hat, ist die Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente entsprechend den Ausführungen in der Streitpatentschrift definiert als die zeitliche Ableitung des Phasenverlaufs der Frequenzkomponente im Zeitbereich, also eine Funktion der Zeit, die angibt, wie sich die Trägerfrequenz mit der Zeit ändert (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 S. 3 [0013]). Dabei weist jede Frequenzkomponente des Zeitsignals im Fall eines idealen Frequenzmassenspektrometers eine konstante Momentanfrequenz auf und auch das Phasenspektrum einer Frequenzkomponente des harmonischen Zeitsignals bzw. einer harmonischen Schwingung mit einer konstanten Frequenz und mit einer konstanten Momentanfrequenz weist zumindest bei Verwendung einer gaußförmigen Fensterfunktion auch einen konstanten Verlauf auf, und aus allgemein bekannten Tabellen und Rechenregeln der Fourieranalyse lässt sich die Momentanfrequenz quantitativ bestimmen (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 S. 4 [0021]).

Insoweit sind die nunmehr beanspruchten Verfahren der einzelnen Anträge jedenfalls bezüglich der Frage, ob die Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente aus der Lehre des Streitpatents bestimmbar ist, unter Anwendung bzw. Ein-

satz von dem Fachmann geläufigen Arbeitsweisen und Methoden der Fourieranalyse ohne weiteres ausführbar.

Dies gilt auch für das mit der Anschlussbeschwerde angegriffene beschränkt aufrecht erhaltene Verfahren. Denn sowohl die Umwandlung in ein Frequenzspektrum, die mittels üblicher Fouriertransformation gelingt, als auch die Untersuchung des Phasenspektrums auf Abweichungen bzw. Unterschiede von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals bedienen sich üblicher Rechenvorschriften bzw. –programme (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 S. 4 [0021]).

b) Soweit die Einsprechende ihre Anschlussbeschwerde auch auf mangelnde Ausführbarkeit des beschränkt aufrechterhaltenen streitgegenständlichen Verfahrens stützt, ist folgendes festzustellen.

Die Merkmale des angegriffenen einzigen Patentanspruchs geben an, die Drift eines beliebigen Parameters innerhalb eines Zeitsignals eines Frequenzmassenspektrometers dadurch nachzuweisen, dass dieses Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird, und das Phasenspektrum von mindestens einer Frequenzkomponente des Frequenzspektrums, also auch das gesamte Frequenzspektrum, daraufhin zu untersuchen, ob sich das Phasenspektrum von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet. Sowohl die Umwandlung in ein Frequenzspektrum, die mittels üblicher Fouriertransformation erfolgt, als auch die Untersuchung des Phasenspektrums auf Abweichungen bzw. Unterschiede von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals bedienen sich üblicher Rechenvorschriften bzw. –programme, so dass deren Ausführbarkeit zweifelsfrei gegeben ist.

c) Auch ein Patentierungsverbot nach § 1 (3) 1 PatG, das die Einsprechende ursprünglich als Einspruchsgrund vorgebracht, in der Anhörung vor der Patentabteilung allerdings fallen gelassen hat, greift nicht, da es sich bei den beanspruchten Verfahren nicht um rein mathematische Methoden bzw. Algorithmen, sondern

ersichtlich um die Signalverarbeitung und Datenauswertung massenspektrometrischer Analysen mit der erforderlichen Technizität handelt.

4. Verfahren zum Nachweis einer während der Aufnahme eines Zeitsignals auftretenden zeitlichen Parameterdrift in einem Frequenzmassenspektrometer mit den Merkmalen der jeweiligen nebengeordneten Patentansprüche 10 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie des entsprechenden nebengeordneten Patentanspruchs 9 nach Hilfsantrag 2 beruhen jedoch jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG), so dass den Anträgen der Patentinhaberin und Beschwerdeführerin auf Aufrechterhaltung des Streitpatents gemäß Hauptantrag oder Hilfsanträgen 1 oder 2 schon deswegen nicht entsprochen werden kann.

a) Von dem vorgebrachten Stand der Technik (vgl. Druckschriften (1) bis (14)) sind zur Beurteilung der Patentfähigkeit insbesondere die Druckschriften (1) und (2) heranzuziehen, die jeweils die Untersuchung einer Parameterdrift innerhalb eines mit einem Ionencyclotronresonanz-Massenspektrometer (ICR-MS) und damit einem gattungsgemäßen Frequenzmassenspektrometer aufgenommenen Zeitsignals und gegebenenfalls dessen Korrektur und damit Verfahren der Gattung des Streitpatents betreffen (vgl. (1) z. B. Abstract, (2) z. B. Titel – Merkmal 1).

b) Gemäß Druckschrift (1) werden die Zeitsignale, die mit einem ICR-MS und damit einem Frequenzmassenspektrometer im Sinne des Streitpatents aufgenommen sind (vgl. (1) z. B. Abstract – Merkmale 1, 1.2 und 6), in ein Frequenzspektrum transformiert (vgl. (1) Fig. 1 i. V. m. Fig. 3 – Merkmal 7) und daraufhin untersucht, ob eine Parameterdrift, speziell ein Frequenzshift, innerhalb eines Zeitsignals vorliegt, und diese Drift gegebenenfalls korrigiert (vgl. (1) z. B. Titel und Abstract – Merkmal 1).

Gemäß Druckschrift (2), die ebenfalls den Nachweis und die Korrektur einer Frequenzdrift und damit einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals eines ICR-MS und damit eines Frequenzmassenspektrometers betrifft (vgl. (2) Titel i. V. m.

z. B. S. 3648 li. Sp Abs. 2 – Merkmale 1, 1.2 und 6), werden Zeitsignale, wie bei Frequenzmassenspektrometern üblich, in ein Frequenzspektrum transformiert (vgl. (2) z. B. S. 3647 re. Sp. Abs. 1 – Merkmal 7).

Was die verbleibenden Merkmale 8 und 8.1 des beanspruchten Verfahrens anbelangt, so wird in Druckschrift (2) – anders als in der zu diesen Merkmalen *expressis verbis* keine Angaben enthaltenden Druckschrift (1) – ausführlich auf den Unterschied der Ausgangsphase(n) des Frequenzspektrums zu der (den) Momentanphase(n) des Frequenzspektrums als zu berücksichtigende Größe für die im Verlauf der Nachweiszeit zu beobachtenden abdriftenden Momentanfrequenzen und die zeitlichen Änderungen der Momentanphasen hingewiesen (vgl. (2) S. 3648 re. Sp. Theory I., insbes. Gleichungen (3), (4a), (4b), i. V. m. S. 3652 li. Sp. unter Fig. 4 Z. 13 bis 16).

Es kann dahinstehen, ob sich aus diesen Abhandlungen unmittelbar auch die Beobachtung und Aufzeichnung der Abweichung bzw. des Unterschieds der Phase bzw. des Phasenspektrums in Abhängigkeit von der Frequenz bzw. des Frequenzspektrums harmonischer Zeitsignale ergibt, und damit bereits die Neuheit eines Verfahrens gemäß Patentansprüchen 10 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 und gemäß Patentanspruch 9 nach Hilfsantrag 2 gegenüber dem Inhalt der Druckschrift (2) in Frage zu stellen ist.

Denn ausgehend von (2) bedurfte es unter Berücksichtigung des Wissens und Könnens eines Fachmanns jedenfalls keines erfinderischen Zutuns, um zu einem durch die Merkmale 8 und 8.1 ausgestalteten Verfahren zum Nachweis einer zeitlichen Parameterdrift zu gelangen.

c) Bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit ist von der Aufgabe auszugehen, die ausweislich der Streitpatentschrift darin besteht, eine zeitliche Parameterdrift, die während der Aufnahme eines Zeitsignals in einem Frequenzmassen-

spektrometer auftritt, nachzuweisen und, optional, das gemessene Frequenzmassenspektrum zu korrigieren (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 [0010]).

Einer geforderten exakten Massenbestimmung und dem dafür insbesondere bei der Analyse komplexer Stoffgemische mit hohen Molekulargewichten, beispielsweise Gemische von Biopolymeren, unabdingbar erforderlichen hohen Auflösungsvermögen stehen gerätebedingte Inhomogenitäten des elektrischen Feldes, des elektrostatischen Potentials zwischen den Elektroden und/oder des magnetischen Feldes sowie eine magnetische Drift entgegen.

Die Lösung dieser Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen 8 und 8.1 hat indessen für den Fachmann ausgehend von der Druckschrift (2) nahegelegen, die – wie vorstehend dargelegt – ein gattungsgemäßes Verfahren mit den Merkmalen 1, 1.2, 6 und 7 betrifft. Auf der Grundlage der technischen Lehre dieses Dokuments wird der Fachmann die Fourieranalyse der aufgenommenen Zeitsignale heranziehen, da ihm hier Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die Messungengenauigkeit vorliegend in Gestalt einer zeitlichen Parameterdrift, bei Anwendung dieser mathematischen Methode identifiziert und effektiv berücksichtigt werden kann. Die Umwandlung des Zeitsignals durch Fouriertransformation in ein Frequenzspektrum (Merkmal 7) ist für ihn ebenso Teil seines Wissens und Könnens wie das Lehrbuchwissen über den unmittelbaren Zusammenhang von Frequenz(spektrum) und deren (dessen) Amplitude(nspektrum) und Phase(nspektrum) (vgl. z. B. (4) S. 53 bis 56).

Auch wenn in (2) explizit lediglich die Momentanfrequenz anhand der Ableitung bzw. Änderung ihrer Momentanphase in der Zeit dargestellt ist (vgl. (2) S. 3648 Gleichung 3) und die Momentanphase durch Integration der Momentanfrequenz über die Zeit erhalten wird (vgl. (2) S. 3648 Gleichungen 4), so lässt sich daraus unmittelbar die Abhängigkeit der Momentanphase und damit des Phasenspektrums der experimentell erhaltenen Zeitsignale von der Momentanfrequenz ableiten. Denn die Änderung der Momentanphase $\phi(t)$ mit der Momentanfrequenz $\omega_+(t)$

des Zeitsignals geht unmittelbar aus Gleichung 3 hervor (vgl. 2 S. 3648 re. Sp. Gleichung 3 nebst Text)), und die Momentanphase $\phi(t)$ ergibt sich aus der Integration gemäß Gleichung 4a als Änderung der Ausgangsphase $\phi(0)$ in Abhängigkeit von (dem Spektrum) der Momentanfrequenz(en) zu bestimmten Zeiten während der Aufnahme des Zeitsignals, wobei das gemessene Zeitsignal von seiner Anfangsamplitude und der Momentanphase $\phi(t)$ abhängt (vgl. (2) S. 3648 re. Sp. Gleichung 2 nebst Text).

Aus Gleichung 4a drängt sich für den Fachmann damit auch eine vergleichende Untersuchung der Momentanphase bzw. des Spektrums der Momentanphasen der (Momentan)Frequenzkomponenten mit der Phase bzw. dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals zum Zeitpunkt 0, $\phi(0)$, auf. Dies bedeutet aber nichts anderes als die Untersuchung des Phasenspektrums des Frequenzspektrums bzw. von mindestens einer seiner Frequenzkomponenten auf einen Unterschied gegenüber dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals (Merkmale 8 und 8.1). Ein solcher Unterschied stellt eine Parameterdrift im Sinne des Merkmals 1 dar. Dieser Zusammenhang der Phasen- bzw. Frequenzdrift (vgl. auch (2) S. 3652 Fig. 3 nebst li. Sp. Text) mit dem Phasenspektrum bzw. dem Phasenwinkel/der Phasenkonstante eines harmonischen Zeitsignals zum Zeitpunkt 0, $\phi(0)$, und seine Bedeutung für die Korrektur des Zeitsignals ist auch aus den Gleichungen 8 und 9 in (2) ersichtlich (vgl. (2) S. 3649 li. Sp.).

Darüber hinaus drängt sich dem Fachmann dieser Vergleich schon aus seinem Grundwissen heraus auf, aus dem ihm bekannt ist, dass bei Untersuchung des Phasenanteils einer Frequenzkomponente bzw. des Frequenzspektrums einer experimentell ermittelten zeitabhängigen Messkurve die reale Phase von der idealen Phase eines harmonischen Zeitsignals irgendwie abweicht.

Um eine Parameterdrift während der Aufnahme eines Zeitsignals nachzuweisen, wird der Fachmann deshalb ausgehend von (2) direkt angeregt, das Phasenspektrum des Frequenzspektrums bzw. das Phasenspektrum von mindestens einer

Frequenzkomponente des Frequenzspektrums, die aus dem Zeitsignal durch Fouriertransformation hervorgegangen sind, daraufhin zu untersuchen (Merkmal 8), ob sich das Phasenspektrum der Frequenzkomponente(n) von dem Phasenspektrum eines harmonischen Zeitsignals unterscheidet (Merkmal 8.1), wozu es keines erfinderischen Zutuns bedarf.

Jedenfalls sind dem Streitpatent weder Erkenntnisse zu Phasenverschiebungen realer Systeme noch spezielle mathematische Abhandlungen bzw. Algorithmen zu deren Untersuchung zu entnehmen, die über das Wissen und Können des Fachmanns hinausgehen (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 [0012] bis [0016] sowie [0020] bis [0027] sowie Abb. 1 und 2).

Das beanspruchte Verfahren hat damit ausgehend von (2) unter Berücksichtigung des Wissens und Könnens des Fachmanns nahegelegen und ist deswegen mangels erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig.

5. Ungeachtet der Beurteilung der Patentfähigkeit der unabhängigen Patentansprüche 10 bzw. 9 gemäß Haupt- und Hilfsantrag 1 bzw. Hilfsantrag 2 ist diesen Anträgen auch mangels erfinderischer Tätigkeit der Verfahren gemäß deren weiteren unabhängigen Patentansprüchen 1 und/oder 2 nicht stattzugeben, wobei sich der Senat den Ausführungen der Patentabteilung in den Gründen des angefochtenen Beschlusses im Wesentlichen anschließt.

a) Wenngleich die Verfahren gemäß den unabhängigen Patentansprüchen 1 und 2 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie des unabhängigen Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 jeweils auf ein Schwingungsspektrometer gerichtet bzw. bezogen sind (Merkmale 1.1 und 2, A i. V. m. 2 sowie 1*), ist zu berücksichtigen, dass – wie bereits aus dem Streitpatent hervorgeht (vgl. DE 10 2008 025 974 B3 [0007]) – ein ICR-MS insofern als Schwingungsmassenspektrometer anzusehen ist, als die Ionenpakete in Richtung der z-Achse axiale Schwingungen mit entsprechender Frequenz ausführen (vgl. z. B. auch (9) S. 432 re. Sp. Abs. 2 und 3, ins-

bes. auch Abs. 3 le. Satz) und sowohl beim ICR-MS als auch beim Orbitrap-MS die Bewegung dieser Ionenpakete zeitlich aufgelöst detektiert und das aufgenommene Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird. Die beanspruchten Verfahren sind deshalb über den Begriff „Schwingungsmassenspektrometer“ und damit über die Merkmale 1.1, A, 2 sowie 1* nicht abzugrenzen von den Druckschriften (1) und (2), die sich mit dem Nachweis einer Parameterdrift bei ICR-MS und gegebenenfalls deren Korrektur befassen.

Gleichwohl ist die Neuheit der beanspruchten Verfahren aufgrund der Ausgestaltung mit Merkmalen aus der Merkmalsgruppe 3 und damit durch den speziellen Aufbau und den daraus resultierenden physikalischen Mechanismus (Merkmale 3.1, 3.1.1 und 3.2) anzuerkennen.

b) Gemäß Druckschrift (2), die den Nachweis und die Korrektur einer Frequenzdrift und damit einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals eines ICR-MS betrifft (vgl. (2) Titel i. V. m. z. B. S. 3648 li. Sp. Abs. 2 – Merkmal 1) und wobei, wie bei Frequenzmassenspektrometern üblich, das Zeitsignal in ein Frequenzspektrum transformiert wird (vgl. (2) z. B. S 3647 re. Sp Abs. 1), wird zunächst die Momentanfrequenz einer Frequenzkomponente bestimmt (vgl. (2) S. 3648 re Sp Gleichungen 1 und 3; S. 3651 re. Sp vorle. Z. bis S. 3652 li. Sp. Z. 6 – Merkmal 4). Wie aus den weiteren theoretischen Abhandlungen in (2) hervorgeht, wird der die unerwünschte Frequenzdrift bedingende Faktor durch Multiplikation mit seinem komplementären Korrekturfaktor eliminiert, und der erhaltene Frequenzterm mit konstantem Verlauf bleibt als korrigiertes Signal erhalten (vgl. (2) S. 3649 li. Sp. Gleichungen 8 und 9 und betreffenden Text), was nichts anderes bedeutet, als dass eine Abweichung der Momentanfrequenz von einem konstanten Verlauf untersucht wird (Merkmal 5). Patentanspruch 1 nach Hauptantrag ist deshalb mangels erfinderischer Tätigkeit nicht gewährbar.

c) Entsprechendes gilt für die durch das Merkmal B im Hinblick auf die auch gemäß (2) durchgeführte Transformation der Zeitachse des Zeitsignals derart, dass die Frequenzkomponente des transformierten Zeitsignals eine Momentanfrequenz mit einem konstanten Verlauf aufweist (vgl. (2) S. 3649 li. Sp. Gleichung 5a i. V. m S. 3648 re. Sp. Gleichung 1: Annäherung der Momentanfrequenz durch ein Polynom in der Zeit mit einem konstanten Frequenz-Term und Frequenzdrift-Termen) und damit das Verfahren gemäß Patentanspruch 2 nach Hauptantrag. Der üblichen Vorgehensweise folgend wird das korrigierte Zeitsignal in ein (korrigiertes) Frequenz(massen)spektrum überführt (vgl. (2) S. 3652 li. Sp Z. 13 bis 22 – Merkmal C).

d) Entgegen der Ansicht der Patentinhaberin bestand für den Fachmann auch Anlass, den ihm aus (2) bekannten Nachweis und die sich daraus ergebende Korrektur auf Schwingungsmassenspektrometer vom Typ Orbitrap zu übertragen, die durch die Merkmalsgruppe 3 ausgezeichnet sind.

Wie bereits in dem angefochtenen Beschluss ausgeführt, ist es für das Auswerteverfahren mit den Merkmalen 4, 5 und/oder B in Verbindung mit dem Merkmal C ohne Belang, von welcher Quelle bzw. von welchem Typ eines Schwingungsmassenspektrometers die zu verarbeitenden Zeitsignale stammen. Darüber hinaus ist dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannt, dass das Auflösungsvermögen der mit Orbitrap-Massenspektrometern erhaltenen Massesignale, die aus den in Frequenzspektren transformierten Zeitsignalen hervorgehen, durch die selben Faktoren limitiert ist wie bei Fouriertransform-ICR (vgl. z. B. (10) S. 977 li. Sp. le. Abs. bis re. Sp. Abs. 2).

Die Korrekturbedürftigkeit des letztlich gerätebedingten Abdriftens von Parametern ist nicht nur bei nahezu allen analytischen Messverfahren, sondern – entgegen den Ausführungen der Patentinhaberin – auch bereits bei gattungsgemäßen Messverfahren aus dem Stand der Technik bekannt. Die der Erfindung des Streitpatents zugrunde liegende Aufgabe war deshalb dem Fachmann auch bezüglich

Analysen mit Massenspektrometern vom Orbitrap-Typ geläufig (vgl. (9) S. 431 li. Sp. Abs. 2, insbes. 1e. Satz, i. V. m. DE 10 2008 025 974 B3 [0005]; (10) S. 977 re. Sp. Abs. 2 vorle. Satz i. V. m. Abs. 1 1e. Satz). Damit war für ihn die Anregung gegeben, ausgehend von dem gattungsgemäßen Stand der Technik nach Verbesserungsmöglichkeiten zu suchen. Dabei musste er zwangsläufig auf die in den Druckschriften (2) und (1) beschriebene Lösung stoßen und konnte nicht umhin, insbesondere den in (2) ausführlich dargestellten Lösungsweg auf Messverfahren mit Massenspektrometern vom Orbitrap-Typ zu übertragen und auszuprobieren. Erfinderisches Zutun ist bei dieser Vorgehensweise nicht erforderlich und schon mangels von gegenüber (2) abweichenden Arbeitsweisen nicht gegeben.

Der Patentinhaberin ist zwar insoweit beizutreten, als zwischen den beiden anspruchsgemäß getrennt betrachteten Gruppen von Massenspektrometern ein prinzipieller konstruktiver Unterschied besteht. Dieser Unterschied kommt jedoch nicht in dem Begriff „Schwingungsmassenspektrometer“, sondern erst in den Merkmalen der Merkmalsgruppe 3 zum Ausdruck, bei denen es sich allerdings um rein gerätespezifisch bedingte Merkmale handelt, denen selbst keinerlei erfinderische Qualität beizumessen ist.

Auch die seitens der Patentinhaberin vorgebrachten Anzeichen für erfinderische Tätigkeit greifen nicht. Denn weder der Zeitraum zwischen der Veröffentlichung der Lehren von (1) und (2) und dem Zeitrang des Streitpatents noch denkbare instrumentell-konstruktive Gegenmaßnahmen (beispielsweise Umbau der handelsüblichen Massenspektrometer vom Orbitrap-Typ, gegebenenfalls Einbau einer stabileren Spannungsversorgung) konnten den Fachmann davon abhalten, die demgegenüber kostengünstigere und konstruktionsfreie Lösung gemäß (2) auszuprobieren.

e) Durch die naheliegende Anwendung der Lehre von (2) auf Schwingungsmassenspektrometer vom Typ Orbitrap gelangt der Fachmann damit zwangsläufig und ohne erfinderisches Zutun zu Verfahren gemäß den unabhängi-

gen Patentansprüchen 1 und 2 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie dem unabhängigen Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2, die sich von der Lehre von (2) lediglich durch die gerätebedingten Merkmale der Merkmalsgruppe 3 und damit nicht durch eine eigene ausgestaltende erfinderische Leistung unterscheiden, so dass die geltenden Anträge auch aus diesem Grund nicht gewährbar sind.

6. Der Antrag der Einsprechenden und Anschlussbeschwerdeführerin auf vollumfänglichen Widerruf des Streitpatents ist begründet. Denn einem Verfahren zum Nachweis einer Parameterdrift innerhalb eines Zeitsignals eines Frequenzmassenspektrometers gemäß dem einzigen Patentanspruch der mit Beschluss der Patentabteilung beschränkt aufrechterhaltenen Fassung des Streitpatents mangelt es jedenfalls an der erforderlichen erfinderischen Tätigkeit.

Wegen der Identität des Gegenstands des einzigen beschränkt aufrechterhaltenen Patentanspruchs 1 mit dem Gegenstand des jeweiligen Patentanspruchs 10 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 sowie des Patentanspruchs 9 nach Hilfsantrag 2 wird vollumfänglich auf die vorstehend unter Punkt 4 ausgeführten Gründe verwiesen.

7. Die Patentinhaberin hat in der mündlichen Verhandlung nach Erörterung der Sach- und Rechtslage abschließend einen Hauptantrag und zwei Hilfsanträge gestellt. Weitere Anhaltspunkte für ein stillschweigendes Begehren einer weiter beschränkten Fassung des Streitpatents haben sich nicht ergeben. Infolgedessen hat sie das Patent erkennbar nur im Umfang der Anspruchssätze dieser Anträge sowie, nach Anschlussbeschwerde, in der von der Patentabteilung beschränkt aufrecht erhaltenen Fassung verteidigt, die jeweils zumindest einen nicht gewährbaren Patentanspruch enthalten. Auf die übrigen Patentansprüche brauchte bei dieser Sachlage nicht gesondert eingegangen zu werden (BGH v. 27. Juni 2007 – X ZB 6/05, Informationsübermittlungsverfahren II, Fortführung von BGH GRUR 1997, 120 – Elektrisches Speicherheizgerät).

III. Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. 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. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Feuerlein

Egerer

Heimen

Wismeth

Pr