



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 3/20

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2015 115 150.2

...

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 18. November 2020 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kleinschmidt sowie der Richter Dipl.-Ing. Matter, Dr. Söchtig und Dipl.-Phys. Univ. Dr. Haupt

beschlossen:

Auf die Beschwerde des Anmelders wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 M des Deutschen Patent- und Markenamts vom 5. November 2019 aufgehoben und das Patent mit der Nummer 10 2015 115 150 wie folgt erteilt:

Bezeichnung: Verfahren zum Ermitteln der Phaseninformation und Gegenmassen einer Unwucht sowie Vorrichtung hierzu

Anmeldetag: 9. September 2015

Patentansprüche:

Patentansprüche 1 bis 9 vom 12. November 2020, beim Bundespatentgericht eingegangen am 13. November 2020

Beschreibung:

Beschreibungsseiten 1 bis 19 vom 12. November 2020, beim Bundespatentgericht eingegangen am 13. November 2020

Zeichnungen:

Figuren 1 bis 4 (4 Blatt) vom 4. November 2020, beim Bundespatentgericht eingegangen am 6. November 2020.

Gründe

I.

Die Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2015 115 150.2 ist am 9. September 2015 beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) eingereicht worden.

Die Erfindung trägt die Bezeichnung „Verfahren zum Ermitteln der Phaseninformation und Gegenmassen einer Unwucht sowie Vorrichtung hierzu“.

Die Prüfungsstelle für Klasse G 01 M des DPMA hat am Ende der Anhörung vom 5. November 2019 den Hauptantrag des Anmelders zurückgewiesen und auf Basis eines in der Anhörung überreichten Hilfsantrags ein Patent erteilt. In der schriftlichen Begründung ist ausgeführt, das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die am 20. Dezember 2019 eingelegte Beschwerde des Anmelders.

In Erwiderung auf Hinweise des Senats hat der Anmelder und Beschwerdeführer mit Schreiben vom 4. November 2020 und 12. November 2020 überarbeitete Patentansprüche und eine überarbeitete Beschreibung sowie daran angepasste Zeichnungen eingereicht.

Er beantragt zuletzt sinngemäß:

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 M des DPMA vom 5. November 2019 aufzuheben und das nachgesuchte Patent auf der Basis folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche:

Patentansprüche 1 bis 9 vom 12. November 2020, beim Bundespatentgericht eingegangen am 13. November 2020

Beschreibung:

Beschreibungsseiten 1 bis 19 vom 12. November 2020, beim Bundespatentgericht eingegangen am 13. November 2020

Zeichnungen:

Figuren 1 bis 4 (4 Blatt) vom 4. November 2020, beim Bundespatentgericht eingegangen am 6. November 2020,

hilfsweise

eine mündliche Verhandlung anzuberaumen.

Die geltenden, einander nebengeordneten Patentansprüche 1, 4, 8 und 9 nach Hauptantrag vom 12. November 2020 lauten:

1. Verfahren zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht, **gekennzeichnet durch**
 - a) Ermitteln einer Referenzamplitude einer durch die Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels eines in Bezug auf den sich drehenden Körper (11) feststehenden Sensors (14) in einer Referenzmessung,
 - b) Anordnen einer Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) an dem Körper unter einem vorgegebenen Radius zu der Rotationsachse (Y_R) an einer ersten Position und Ermitteln einer ersten Amplitude (A_1) der durch die Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) veränderten Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels des Sensors (14) in einer ersten Messung,
 - c) Verändern der Position der Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) so, dass die Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) an dem Körper unter Beibehaltung des vorgegebenen Radius an einer von der ersten Position verschiedenen zweiten Position unter einem definierten Änderungswinkel in Bezug auf die erste Position angeordnet wird, und Ermitteln einer zweiten Amplitude (A_2) der durch die

Zusatzmasse (M_{Z, P_2}) veränderten Unwucht des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels des Sensors in wenigstens einer zweiten Messung, und mit den durch eine mikroprozessorgesteuerte Recheneinheit ausführbaren Schritten:

- d) Berechnen, mittels einer mikroprozessorgesteuerten Recheneinheit (16), einer Phaseninformation der Unwucht (U) in Abhängigkeit von den gemessenen Amplituden, indem die Amplituden in Bezug auf ein kartesisches Koordinatensystem jeweils einen Kreis mit einem Radius, der betragsmäßig der jeweiligen Amplitude entspricht, um einen gemeinsamen Mittelpunkt, der den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems darstellt, bilden und der Schnittpunkt des Kreises der Referenzamplitude mit einer durch den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems verlaufenden Bezugsachse den Mittelpunkt eines Zusatzkreises bildet, der sowohl den Kreis der ersten Amplitude (A_1) als auch den Kreis der zweiten Amplitude (A_2) in jeweils zumindest einem Schnittpunkt schneidet,
- wobei der Radius des Zusatzkreises derart berechnet wird, dass ein Winkel, dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des Zusatzkreises entspricht und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt (P_1) der ersten Amplitude (A_1) und ein zweiter Schenkel durch den Schnittpunkt (P_2) der zweiten Amplitude (A_2) verläuft, dem definierten Änderungswinkel der zweiten Messung entspricht,
 - wobei ein Systemdrehwinkel (α), dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des Zusatzkreises entspricht und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt (P_1, P_2) der ersten oder zweiten Amplitude (A_1, A_2) verläuft und ein

zweiter Schenkel die Bezugsachse darstellt, berechnet wird, und

- wobei die Phaseninformation der Unwucht (U) in Abhängigkeit von dem berechneten Systemdrehwinkel (α) und derjenigen Position, an der die Zusatzmasse an dem Körper angeordnet wurde und die der dem ersten Schenkel des Systemdrehwinkels (α) zugrundeliegenden Amplitude entspricht, berechnet wird.

4. Verfahren zum Ermitteln von Gegenmassen zum Ausgleich einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht, **gekennzeichnet durch**
 - a) Ermitteln einer Referenzamplitude einer durch die Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels eines in Bezug auf den sich drehenden Körper (11) feststehenden Sensors (14) in einer Referenzmessung,
 - b) Anordnen einer Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) an dem Körper unter einem vorgegebenen Radius zu der Rotationsachse (Y_R) an einer ersten Position und Ermitteln einer ersten Amplitude (A_1) der durch die Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) veränderten Unwucht des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels des Sensors (14) in einer ersten Messung,
 - c) Verändern der Position der Zusatzmasse so, dass die Zusatzmasse ($M_{Z, P2}$) an dem Körper unter Beibehaltung des vorgegebenen Radius an einer von der ersten Position verschiedenen zweiten Position unter einem definierten Änderungswinkel in Bezug auf die erste Position angeordnet wird, und Ermitteln einer zweiten Amplitude (A_2) der durch die Zusatzmasse

(M_{Z, P_2}) veränderten Unwucht des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels des Sensors (14) in wenigstens einer zweiten Messung, und mit den durch eine mikroprozessorgesteuerte Recheneinheit ausführbaren Schritten:

- d) Berechnen, mittels einer mikroprozessorgesteuerten Recheneinheit (16), jeweils einer Gegenmasse bezüglich der Positionen der Zusatzmassen, indem die Amplituden in Bezug auf ein kartesisches Koordinatensystem jeweils einen Kreis mit einem Radius, der betragsmäßig der jeweiligen Amplitude entspricht, um einen gemeinsamen Mittelpunkt, der den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems darstellt, bilden und der Schnittpunkt des Kreises der Referenzamplitude mit einer durch den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems verlaufenden Bezugsachse den Mittelpunkt eines Zusatzkreises bildet, der sowohl den Kreis der ersten Amplitude (A_1) als auch den Kreis der zweiten Amplitude (A_2) in jeweils zumindest einem Schnittpunkt schneidet,
- wobei der Radius des Zusatzkreises derart berechnet wird, dass ein Winkel, dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des Zusatzkreises entspricht und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt (P_1) der ersten Amplitude (A_1) und ein zweiter Schenkel durch den Schnittpunkt (P_2) der zweiten Amplitude (A_2) verläuft, dem definierten Änderungswinkel der zweiten Messung entspricht,
 - wobei ein Systemdrehwinkel (α), dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des Zusatzkreises entspricht und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt (P_1, P_2) der ersten oder zweiten Amplitude (A_1, A_2) verläuft und ein zweiter Schenkel die Bezugsachse darstellt, berechnet wird, und

- wobei in Abhängigkeit von dem definierten Änderungswinkel, dem berechneten Systemdrehwinkel (α), einem ersten Amplitudenvektor, der der Strecke zwischen Mittelpunkt des Zusatzkreises und dem Schnittpunkt (P_1) der ersten Amplitude (A_1) entspricht, und einem zweiten Amplitudenvektor, der der Strecke zwischen dem Mittelpunkt des Zusatzkreises und dem Schnittpunkt (P_2) der zweiten Amplitude (A_2) entspricht, die jeweilige Gegenmasse für die Position der Zusatzmasse berechnet wird, um die bestehende Unwucht (U) auszugleichen, wenn die jeweilige Gegenmasse an der Position der Zusatzmasse, oder wenn ihr betragsmäßiger Wert negativ ist, gegenüberliegend, angeordnet ist.
8. Vorrichtung zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht, mit einer Rotationseinrichtung, die zum Rotieren des in der Rotationseinrichtung aufgenommenen Körpers ausgebildet ist, und mit einem Sensor (14) zum Ermitteln einer Amplitude einer durch die Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Recheneinheit (16) hat, die eingerichtet ist, die Phaseninformation der Unwucht (U) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 und 5 bis 7 zu ermitteln.
 9. Vorrichtung zum Ermitteln von Gegenmassen zum Ausgleich einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht, mit einer Rotationseinrichtung, die zum Rotieren des in der Rotationseinrichtung aufgenommenen Körpers ausgebildet ist, und mit einem

Sensor (14) zum Ermitteln einer Amplitude einer durch die Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Recheneinheit (16) hat, die eingerichtet ist, die Gegenmasse zum Ausgleich der Unwucht (U) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 7 zu ermitteln.

Im Prüfungsverfahren sind folgende Druckschriften genannt worden:

- | | |
|----|---|
| D1 | CN 1 269 504 A (mit Übersetzung in die englische Sprache) |
| D2 | US 2007 / 0 186 651 A1. |

Wegen weiterer Einzelheiten, insbesondere wegen des Wortlauts der abhängigen Unteransprüche 2, 3 und 5 bis 7, wird ergänzend auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat in der Sache Erfolg, da die beanspruchten Gegenstände nach den nunmehr geltenden nebengeordneten Patentansprüchen 1, 4, 8 und 9 sowohl gewerblich anwendbar als auch neu sind und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen (§ 1 i. V. m. §§ 3 bis 5 PatG). Auch die sonstigen Patentierungsvoraussetzungen sind erfüllt.

1. Die Patentanmeldung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht eines sich drehenden Körpers, bei dem die Rotationsachse nicht der Hauptträgheitsachse entspricht und eine Vorrichtung hierzu. Ebenso betrifft die Anmeldung ein Verfahren zum Ermitteln von Gegenmassen zum Ausgleich einer Unwucht eines sich drehenden Körpers und eine Vorrichtung hierzu (Beschreibung vom 12. November 2020, Seite 1, Zeilen 5 bis 13).

Zum technischen Hintergrund ist in der Beschreibungseinleitung ausgeführt, dass es bei sich drehenden Körpern, insbesondere bei rotationssymmetrischen Körpern, wie beispielsweise einem Rad, wünschenswert sei, dass der sich drehende Körper frei von parasitären Kräften ist, die entstehen, wenn die Rotationsachse des sich drehenden Körpers nicht der Hauptträgheitsachse des Körpers entspricht, und zu einem unrunder Lauf (Unwucht) bzw. Vibrationen führten, die mit Hilfe von Sensoren (Beschleunigungssensoren, Kraftsensoren, Verformungssensoren) gemessen werden könnten (Seite 1, Zeile 15 bis Seite 2, Zeile 2).

Um eine Unwucht genau zu lokalisieren und ggf. durch Anordnung von Gegenmassen auszugleichen, sei es notwendig, neben der Ermittlung der Amplitude auch die Position bzw. Phaseninformation der Unwucht zu bestimmen. Denn nur mit Hilfe der Position der Unwucht könne die Gegenmasse beispielsweise an der gegenüberliegenden Position angebracht werden, wodurch die Unwucht ausgeglichen werde, indem die Trägheitsachse auf die Rotationsachse verschoben werde. Die Position bzw. Phaseninformation der Unwucht sei dabei diejenige Richtung, in die die Hauptträgheitsachse von der Rotationsachse abweiche. Um die Phaseninformation festzustellen, sei es in der Regel notwendig, dass die Vorrichtung, die den Körper in Drehung versetze und die Amplitude der Vibration messe, auch die Phaseninformation ermittele, was die gesamte Vorrichtung deutlich komplizierter und in der Anschaffung teurer mache. Sei es aufgrund der Bauart der Vorrichtung nicht möglich, die Phaseninformation der Unwucht zu ermitteln, sei es mit gängigen Methoden auch nicht möglich, die Position der Unwucht in Bezug auf den sich drehenden Körper zu bestimmen (Seite 2, Zeilen 4 bis 23).

Aus dem Stand der Technik (CN 1 269 504 A = D1) sei ein Verfahren zur Ermittlung einer Unwucht, insbesondere deren Richtung bekannt, bei dem nur drei Messungen von Amplituden durchgeführt würden, eine Referenzmessung und anschließend zwei Messungen mit einem Zusatzgewicht, wobei bei der zweiten Messung das Zusatzgewicht unter einem Winkel von 90° in Bezug auf die erste Messung angeordnet werde (Seite 2, Zeile 25 bis Seite 3, Zeile 6).

Davon ausgehend sei es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit denen die Ermittlung der Phaseninformation einer Unwucht eines sich drehenden Körpers auch ohne direkte Phasenmessung bzw. Drehwinkelmessung möglich sei. Es sei darüber hinaus auch Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen die Gegenmassen zum Ausgleich der bestehenden Unwucht ohne direktes Messen der Phaseninformation der Unwucht zu ermitteln seien (Seite 3, Zeilen 12 bis 18).

2. Die gestellte Aufgabe soll durch ein Verfahren mit den im geltenden **Patentanspruch 1** genannten Merkmalen gelöst werden, der sich wie folgt gliedern lässt:

- M1 Verfahren zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht, **gekennzeichnet durch**
- M2 a) Ermitteln einer Referenzamplitude einer durch die Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration
- M2.1 mittels eines in Bezug auf den sich drehenden Körper (11) feststehenden Sensors (14) in einer Referenzmessung,
- M3 b) Anordnen einer Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) an dem Körper unter einem vorgegebenen Radius zu der Rotationsachse (Y_R) an einer ersten Position und
- M3.1 Ermitteln einer ersten Amplitude (A_1) der durch die Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) veränderten Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels des Sensors (14) in einer ersten Messung,
- M4 c) Verändern der Position der Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) so, dass die Zusatzmasse ($M_{Z, P1}$) an dem Körper unter Beibehaltung des vorgegebenen Radius an einer von der ersten

- Position verschiedenen zweiten Position unter einem definierten Änderungswinkel in Bezug auf die erste Position angeordnet wird, und
- M4.1 Ermitteln einer zweiten Amplitude (A_2) der durch die Zusatzmasse (M_{Z, P_2}) veränderten Unwucht des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration mittels des Sensors in wenigstens einer zweiten Messung, und
- M4.2 mit den durch eine mikroprozessorgesteuerte Recheneinheit ausführbaren Schritten:
- M5 d) Berechnen, mittels einer mikroprozessorgesteuerten Recheneinheit (16), einer Phaseninformation der Unwucht (U) in Abhängigkeit von den gemessenen Amplituden,
- M5.1 indem die Amplituden in Bezug auf ein kartesisches Koordinatensystem jeweils einen Kreis mit einem Radius, der betragsmäßig der jeweiligen Amplitude entspricht, um einen gemeinsamen Mittelpunkt, der den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems darstellt, bilden und
- M5.2 der Schnittpunkt des Kreises der Referenzamplitude mit einer durch den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems verlaufenden Bezugsachse den Mittelpunkt eines Zusatzkreises bildet, der sowohl den Kreis der ersten Amplitude (A_1) als auch den Kreis der zweiten Amplitude (A_2) in jeweils zumindest einem Schnittpunkt schneidet,
- M5.2.1
- wobei der Radius des Zusatzkreises derart berechnet wird, dass ein Winkel, dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des Zusatzkreises entspricht und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt (P_1) der ersten Amplitude (A_1) und ein zweiter Schenkel durch den Schnittpunkt (P_2) der zweiten Amplitude (A_2) verläuft,

- dem definierten Änderungswinkel der zweiten Messung entspricht,
- M5.2.2
- wobei ein Systemdrehwinkel (α), dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des Zusatzkreises entspricht und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt (P_1 , P_2) der ersten oder zweiten Amplitude (A_1 , A_2) verläuft und ein zweiter Schenkel die Bezugsachse darstellt, berechnet wird, und
- M5.2.3
- wobei die Phaseninformation der Unwucht (U) in Abhängigkeit von dem berechneten Systemdrehwinkel (α) und derjenigen Position, an der die Zusatzmasse an dem Körper angeordnet wurde und die der dem ersten Schenkel des Systemdrehwinkels (α) zugrundeliegenden Amplitude entspricht, berechnet wird.

Daneben soll nach dem geltenden **Patentanspruch 4** ein Verfahren zum Ermitteln von Gegenmassen zum Ausgleich einer Unwucht eines sich drehenden Körpers unter Schutz gestellt werden, der sich vom erteilten Anspruch 1 dadurch unterscheidet, dass die Merkmale M1 und M5 wie folgt gefasst sind (Unterschiede zum Anspruch 1 unterstrichen):

- N1 Verfahren zum Ermitteln von Gegenmassen zum Ausgleich einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht,
- N5 d) Berechnen, mittels einer mikroprozessorgesteuerten Recheneinheit (16), jeweils einer Gegenmasse bezüglich der Positionen der Zusatzmassen,

und dadurch, dass am Ende des Anspruchs statt des Merkmals M5.2.3 das Merkmal N5.3 angefügt ist:

- N5.3
- wobei in Abhängigkeit von dem definierten Änderungswinkel, dem berechneten Systemdrehwinkel (α), einem ersten Amplitudenvektor, der der Strecke zwischen Mittelpunkt des Zusatzkreises und dem Schnittpunkt (P_1) der ersten Amplitude (A_1) entspricht, und einem zweiten Amplitudenvektor, der der Strecke zwischen dem Mittelpunkt des Zusatzkreises und dem Schnittpunkt (P_2) der zweiten Amplitude (A_2) entspricht, die jeweilige Gegenmasse für die Positionen der Zusatzmasse berechnet wird, um die bestehende Unwucht (U) auszugleichen, wenn die jeweilige Gegenmasse an der Position der Zusatzmasse, oder wenn ihr betragsmäßiger Wert negativ ist, gegenüberliegend, angeordnet ist.

Außerdem soll durch die geltenden **Patentansprüche 8 und 9** jeweils eine Vorrichtung zur Ausführung der Verfahren nach Anspruch 1 bzw. 4 unter Schutz gestellt werden, die unter Einfügung einer Gliederung wie folgt lauten (Unterschiede wiederum unterstrichen):

Patentanspruch 8

- M8.1 Vorrichtung zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht,
- M8.2 mit einer Rotationseinrichtung, die zum Rotieren des in der Rotationseinrichtung aufgenommenen Körpers ausgebildet ist, und

- M8.3 mit einem Sensor (14) zum Ermitteln einer Amplitude einer durch die Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration,
dadurch gekennzeichnet, dass
- M8.4 die Vorrichtung eine Recheneinheit (16) hat, die eingerichtet ist, die Phaseninformation der Unwucht (U) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 und 5 bis 7 zu ermitteln.

Patentanspruch 9

- M9.1 Vorrichtung zum Ermitteln von Gegenmassen zum Ausgleich einer Unwucht (U) eines sich drehenden Körpers (11), bei dem die Rotationsachse (Y_R) nicht der Hauptträgheitsachse (Y_T) entspricht,
- M8.2 mit einer Rotationseinrichtung, die zum Rotieren des in der Rotationseinrichtung aufgenommenen Körpers ausgebildet ist, und
- M8.3 mit einem Sensor (14) zum Ermitteln einer Amplitude einer durch die Unwucht (U) des sich drehenden Körpers (11) induzierten Vibration,
dadurch gekennzeichnet, dass
- M9.4 die Vorrichtung eine Recheneinheit (16) hat, die eingerichtet ist, die Gegenmasse zum Ausgleich der Unwucht (U) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 7 zu ermitteln.

3. Vor diesem Hintergrund legt der Senat seiner Entscheidung als Fachmann einen Maschinenbauingenieur (FH) bzw. einen Absolventen eines vergleichbaren Bachelor-Studienganges zugrunde, der über mehrjährige Erfahrung in der Entwicklung von Auswucht-Verfahren und zugehörigen Vorrichtungen verfügt.

4. Einige Merkmale in den geltenden Ansprüchen bedürfen der näheren Betrachtung:

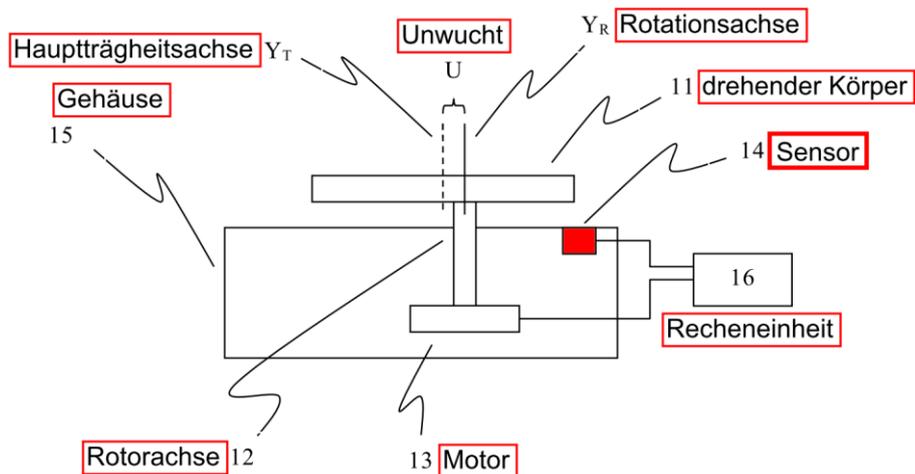
4.1 Unter einer **Unwucht** versteht der Fachmann eine unsymmetrische Verteilung der Massen eines rotierenden Körpers, dessen Rotationsachse nicht mit einer seiner Hauptträgheitsachsen übereinstimmt. Unwuchten führen zu Vibrationen und erhöhtem Verschleiß, weshalb sie üblicherweise durch **Gegenmassen** ausgewuchtet werden.

Die bei der Anmeldung allein berücksichtigte sogenannte *statische Unwucht* entsteht, wenn die Drehachse und die Massenachse des Rotationskörpers nicht deckungsgleich, aber parallel zueinander versetzt sind (in Abgrenzung zum allgemeinen Fall der *dynamischen Unwucht*, bei der die Drehachse gegenüber der entsprechenden Hauptträgheitsachse gekippt ist und deren Sonderfall der *Momentenunwucht*, bei dem die gekippte Drehachse diese Hauptträgheitsachse im Schwerpunkt schneidet). Charakteristisch für eine statische Unwucht ist, dass die Ebene, in der die Unwucht liegt, mit der Radialebene des Schwerpunktes übereinstimmt und somit bei Drehung periodische mechanische Schwingungen rechtwinklig zur Drehachse hervorruft.

Da es sich bei der Unwucht $\vec{U} = u \cdot \vec{r}$, mit der Unwuchtmasse u und dem Abstandsvektors \vec{r} des Schwerpunktes der Unwuchtmasse von der Drehachse, um eine vektorielle Größe handelt, muss beim Bestimmen der Unwucht – im Hinblick auf die Bestimmung der Gegenmassen zum Ausgleich der bestehenden und zu beseitigenden Unwucht – neben der Amplitude der induzierten Vibration des drehenden Körpers auch die zugehörige Phaseninformation, d. h. die Winkelposition des Schwerpunktes der Unwuchtmasse, ermittelt werden. Das technische Problem, welches die vorliegende Erfindung löst, ist, jeweils eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit dem diese Phaseninformation der Unwucht eines sich drehenden Körpers, sowie die Gegenmassen zum Ausgleich der bestehenden Unwucht ohne direkte

Phasenmessung bzw. Drehwinkelmessung bestimmt werden können (Seite 3, Zeilen 12 bis 18).

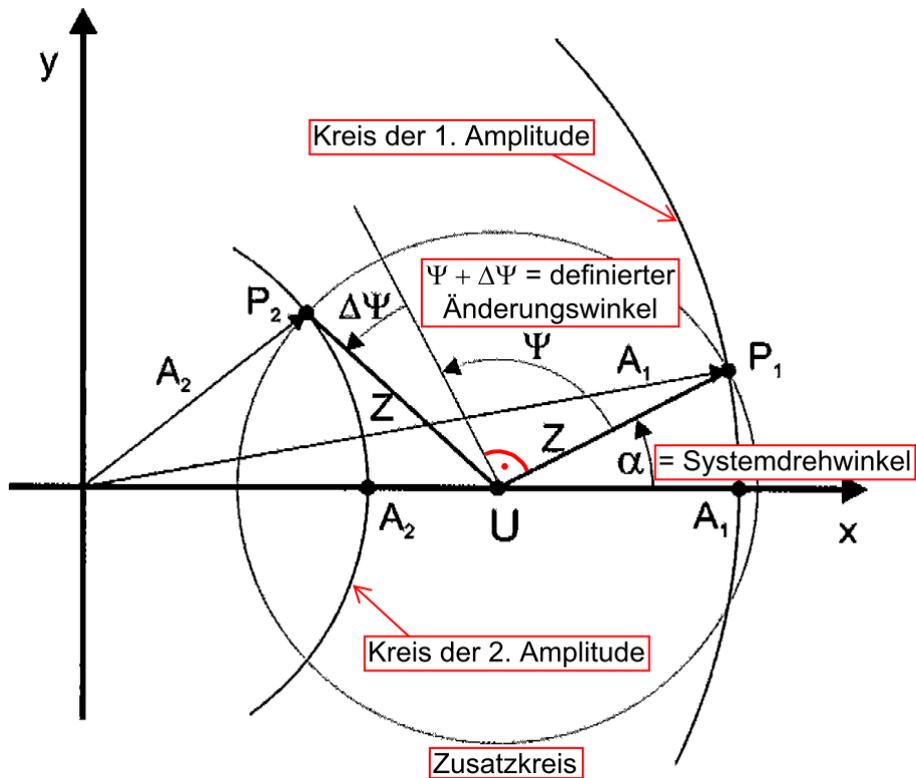
4.2 Die Angabe „eines in Bezug auf den sich drehenden Körper (11) feststehenden Sensors (14)“ im Merkmal M2.1 versteht der Fachmann nicht so, dass der **Sensor** in demjenigen Bezugssystem, das sich mit dem Körper 11 mitdreht, feststehen würde, sondern vielmehr als einen im Gegensatz zum sich drehenden Körper 11 feststehenden Sensor, in Übereinstimmung mit der Angabe auf Seite 5, Zeilen 25 und 26 der allgemeinen Beschreibung: „... die Position des Sensors im nichtdrehenden System.“ und dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 i. V. m. dem letzten Absatz der Beschreibungsseite 10, wo der Sensor 14 Vibrationen des Gehäuses 15 ermittelt und zu diesem Zweck am feststehenden Gehäuse 15 und nicht am drehenden Körper 11 angebracht ist. Als Sensoren zum Ermitteln der Amplitude der durch die Unwucht des sich drehenden Körpers induzierten Vibration können laut Anmeldung Beschleunigungssensoren, Kraftsensoren oder Verformungssensoren eingesetzt werden (beispielsweise Seite 4, Zeilen 8 bis 12).



Figur 1 der Anmeldung mit Ergänzungen durch den Senat

4.3 Der **definierte Änderungswinkel** (Merkmal M4) ist der Winkel, um den die Zusatzmasse an dem sich drehenden auszuwuchtenden Körper unter Beibehaltung des vorgegebenen Radius von einer ersten Position an eine davon verschiedene zweite Position verschoben wird (Seite 5, Zeilen 4 bis 7).

In dem in der Anmeldung beschriebenen sowie exemplarisch explizit durchgerechneten Ausführungsbeispiel zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht eines sich drehenden Körpers ist dabei der **definierte Änderungswinkel** verschieden von 90° oder ein ganzzahliges Vielfaches von 90° (Seite 13, Zeilen 6 bis 8, der definierte Änderungswinkel wird dort und in Figur 4 als „Winkel φ “ bezeichnet), was in der Figur 3 als die Winkelsumme $\Psi + \Delta\Psi$ zwischen den mit Z bezeichneten Schenkeln eingezeichnet ist, wobei Ψ den 90° -Anteil und $\Delta\Psi$ die Abweichung vom 90° -Anteil des gesamten definierten Änderungswinkels $\Psi + \Delta\Psi$ angibt. Wie in der Anmeldung beschrieben wird, ist es zwar vorteilhaft, wenn der definierte Änderungswinkel 90° oder ein ganzzahliges Vielfaches davon beträgt, da sich damit die Berechnung vereinfacht (Seite 8, Zeilen 19 bis 21; Seite 13, Zeilen 10 bis 13). Jedoch werden auch definierte Änderungswinkel ungleich 90° explizit beansprucht (Merkmale M4, M5.2.1 und N5.3 sowie Seite 13, Zeilen 4 bis 13).



Figur 3 der Anmeldung mit Ergänzungen durch den Senat

4.4 Als **Systemdrehwinkel** α bezeichnet die Anmeldung den Winkel, der die Phasenverschiebung der Position der jeweiligen Zusatzmasse in der jeweiligen Messung von der eigentlich ursprünglichen Unwucht beschreibt (Seite 7, Zeilen 3 bis 14 und Seite 8, Zeilen 26 bis 29), und auf dem basierend im letzten Schritt die Phaseninformation ohne eine Phasenmessung mit nur drei Amplitudenmessungen analytisch exakt berechnet sowie ggf. daran anschließend eine Gegenmasse, die an der gegenüberliegenden Position der berechneten Phaseninformation der Unwucht an dem Körper angeordnet werden kann, um die Unwucht auszugleichen.

5. Die Änderungen gegenüber den ursprünglich eingereichten Unterlagen, die zu den geltenden Ansprüchen 1 bis 9 führen, sind zulässig, da sie den Gegenstand der Patentanmeldung nicht erweitern (§ 38 Satz 1 PatG). Sie betreffen lediglich eine redaktionelle Überarbeitung und Klarstellungen wie insbesondere Korrekturen von Bezugszeichen ohne inhaltliche Änderungen. Auch die geltende Beschreibung und

die Zeichnungen basieren in zulässiger Weise auf dem Inhalt der ursprünglichen Unterlagen.

6. Das Verfahren des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ist neu (§ 1 i. V. m. § 3 PatG).

Keine der beiden in Bezug genommenen Druckschriften offenbart sämtliche Merkmale des Verfahrens gemäß dem nach Hauptantrag geltenden Patentanspruch 1.

6.1 Die im Prüfungsverfahren ermittelte und vom Senat – wie auch schon von der Prüfungsstelle – als nächstliegender Stand der Technik angesehene Druckschrift CN 1 269 504 A (= **D1**) betrifft ein Verfahren zur Ermittlung einer Unwucht bezüglich Amplitude und Phase, welches keine direkte Phasenmessung des rotierenden Körpers erfordert.

Die Druckschrift D1 offenbart – berücksichtigend die von der Prüfungsstelle in das Verfahren eingeführte englischsprachige Übersetzung und ausgedrückt in Worten des geltenden Anspruchs 1 – ein

M1 Verfahren zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht eines sich drehenden Körpers, bei dem die Rotationsachse nicht der Hauptträgheitsachse entspricht,

(Seite 2, Absatz 2, Zeilen 3 und 4: *„The present invention provides a simple method to measure the unbalance of rotating machinery, thus balancing of rotating machinery.“*

Seite 1, Anspruch 1, Zeile 1: *„A method for measuring and calculating the amount of imbalance of rotating equipment,“*, Seite 2, 4. Absatz, Zeilen 2 und 3: *„... can measure the magnitude and phase unbalance“* und Zeilen 9 bis 11: *„the method of drawing or analytical calculation, find the*

original unbalance magnitude and phase, and thus the rotor balancing.“)

M2 a) Ermitteln einer Referenzamplitude einer durch die Unwucht des sich drehenden Körpers induzierten Vibration

M2.1 mittels eines in Bezug auf den sich drehenden Körper feststehenden Sensors in einer Referenzmessung,

(Seite 2, 4. Absatz: „*can measure the magnitude ... First, the original measured vibration value A_0 ... find the original unbalance magnitude*“. Der Fachmann liest dabei mit, dass zur Durchführung der Referenzmessung zwangsläufig ein geeignetes Mittel vorhanden sein muss, dass als feststehender Sensor bezeichnet werden kann, siehe hierzu Abschnitt 4.2)

M3 b) Anordnen einer Zusatzmasse an dem Körper unter einem vorgegebenen Radius zu der Rotationsachse an einer ersten Position und

(Seite 1, Zusammenfassung, Zeile 4: „... *test weight of given and known mass*“, Anspruch 1, Zeilen 5 und 6: „*vibration caused by adding the test weight balance either surface*“, Anspruch 3, Zeile 6: „*the mass of the test weight G* “ und Bezugszeichen 6 und 7 in den Figuren 1 und 3)

M3.1 Ermitteln einer ersten Amplitude der durch die Zusatzmasse veränderten Unwucht des sich drehenden Körpers induzierten Vibration mittels des Sensors in einer ersten Messung,

(Anspruch 1, Zeilen 5 und 6: „*a second measurement position after the vibration caused by adding the test*

weight balance either surface“ und Seite 2, 4. Absatz, Zeilen 6 und 7: „The phase is 0, the radius R, measured for the first time plus heavy vibration test A1“. Das Ermitteln einer ersten Amplitude mit Zusatzmasse wird hier als zweite Messung bezeichnet (anschließend an die Referenzmessung ohne Zusatzmasse als erster Messung).)

M4 c) Verändern der Position der Zusatzmasse so, dass die Zusatzmasse an dem Körper unter Beibehaltung des vorgegebenen Radius an einer von der ersten Position verschiedenen zweiten Position unter einem definierten Änderungswinkel in Bezug auf die erste Position angeordnet wird, und

M4.1 Ermitteln einer zweiten Amplitude der durch die Zusatzmasse veränderten Unwucht des sich drehenden Körpers induzierten Vibration mittels des Sensors in wenigstens einer zweiten Messung, und

(Anspruch 1: *„the third measurement claim the vibration is once again before removing heavy, rotated 90 degrees, plus the balance of surface vibration, the initiator measured.“,*

Seite 2, 4. Absatz: *„then, this same unit test weight test weight or force couple rotates 90 degrees, the phase is 90 degrees, the radius is still R, and then measure the second time heavy vibration test A2,“)*

M4.2 mit den durch eine mikroprozessorgesteuerte Recheneinheit ausführbaren Schritten:

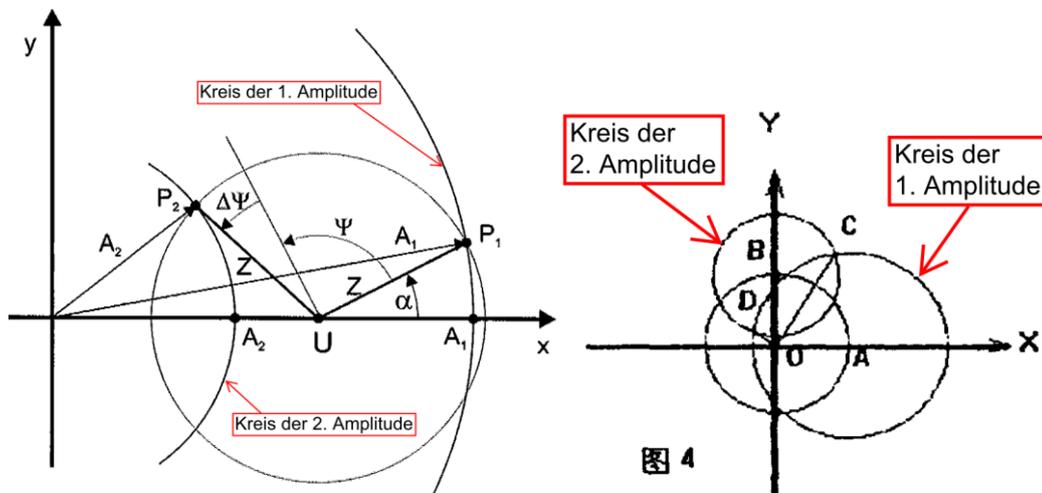
M5 d) Berechnen, mittels einer mikroprozessorgesteuerten Recheneinheit, einer Phaseninformation der Unwucht in Abhängigkeit von den gemessenen Amplituden,

(Seite 1, Zusammenfassung: „*the vibration value measured twice and resulted from test weight ... analytical calculation or geometrical construction [sic!] to solve the unbalanced quantity and phase of rotary machinery*“. Dass die Verfahrensschritte mittels einer mikroprozessorgesteuerten Recheneinheit ausgeführt werden, welche auch die Berechnungen durchführt, ist in der Druckschrift D1 nicht explizit offenbart, jedoch ist dies für den Fachmann selbstverständlich, insbesondere da dies dort software-gesteuert erfolgt, Seite 3, letzter Absatz, Zeile 2: „*balancing software*“.)

M5.1^{Teil} indem die Amplituden in Bezug auf ein kartesisches Koordinatensystem jeweils einen Kreis mit einem Radius, der betragsmäßig der jeweiligen Amplitude entspricht, bilden.

(Figur 4 i. V. m. Seite 3, 1. Absatz: „*Drawing method is such that, as shown in Figure 4, in the coordinate system, with O as the center, vibration A0 radius circle O; followed by a round O in the X-axis as the center of the intersection of A, A1 to vibration the radius of the circle A; then the intersection B round O as the center in the Y-axis vibration value A2 radius circle B; setting circle A and circle B ...*“)

Im Gegensatz zur Anweisung gemäß Merkmal M5.1 werden die Amplituden jedoch nicht jeweils mit einem Kreis um einen gemeinsamen Mittelpunkt, den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems konstruiert, sondern die den Beträgen der Amplituden mit den Zusatzmassen entsprechenden Kreise werden um die Schnittpunkte A und B des Referenzkreises mit der Abszisse bzw. Ordinate des kartesischen Koordinatensystems als Mittelpunkt herum gezeichnet.



Figur 3 der Anmeldung und Figur 4 der Druckschrift D1, jeweils mit den Kreisen, die den Amplituden der durch die Zusatzmasse an der ersten und zweiten Position des sich drehenden Körpers induzierten Vibrationen entsprechen.

Der Druckschrift D1 sind zusätzlich zu dem nicht offenbarten Teil des Merkmals M5.1 auch nicht die Merkmale M5.2 bis M5.2.3 entnehmbar, die sich auf die konkreten Berechnungsschritte für die Phaseninformation mittels der Hilfsgrößen Zusatzkreis und Systemdrehwinkel beziehen:

Bei der geometrischen Konstruktion des Berechnungsverfahrens nach der Druckschrift D1 bilden zwar die Schnittpunkte des Kreises der Referenzamplitude mit den durch den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems verlaufenden Bezugsachsen den Mittelpunkt von Kreisen, nämlich die Schnittpunkte A und B, jedoch nicht die eines Zusatzkreises, der sowohl den Kreis der ersten Amplitude als auch

den Kreis der zweiten Amplitude jeweils zumindest in einem Schnittpunkt schneidet, sondern es handelt sich um die Kreise der ersten bzw. zweiten Amplitude selbst (Merkmal M5.2). Diese können daher jeweils nur den Kreis der jeweils anderen Amplitude schneiden. Insbesondere wäre ein zusätzlicher so definierter Zusatzkreis bei der Konstruktion der Druckschrift D1 entweder identisch mit dem Kreis der jeweiligen Amplitude oder konzentrisch innerhalb oder außerhalb dieses Kreises, da dessen Mittelpunkt der Punkt A oder B wäre, welcher der Unwucht ohne Zusatzmasse und damit dem Punkt U der Anmeldung entspricht. Mit anderen Worten: Ein derartiger Zusatzkreis hätte alle Punkte mit dem Kreis der entsprechenden Amplitude gemeinsam oder keinen, nicht aber einen Schnittpunkt, wie er zu weiteren Berechnung erforderlich wäre. Ein Zusatzkreis – wie in der vorliegenden Anmeldung vorgesehen – wird bei der Berechnung nach Druckschrift D1 jedenfalls nicht verwendet (Merkmal M5.2).

Dementsprechend kann auch kein Radius eines Zusatzkreises derart berechnet werden, dass ein Winkel, dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des Zusatzkreises entspricht und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt der ersten Amplitude und ein zweiter Schenkel durch den Schnittpunkt der zweiten Amplitude verläuft, dem definierten Änderungswinkel entspricht (Merkmal M5.2.1).

Folglich kann auch kein Systemdrehwinkel berechnet werden, da gemäß der Anmeldung dessen Scheitelpunkt dem Mittelpunkt des vorher definierten Zusatzkreises entsprechen soll (und bei dem ein erster Schenkel durch den Schnittpunkt der ersten oder zweiten Amplitude verläuft und ein zweiter Schenkel die Bezugsachse darstellt) (Merkmal M5.2.2).

Schließlich kann auch die Phaseninformation der Unwucht nicht auf die geforderte Art und Weise berechnet werden, da dies gemäß Anmeldung in Abhängigkeit vom Systemdrehwinkel und derjenigen Position, an der die Zusatzmasse an dem Körper angeordnet wurde und die der dem ersten Schenkel des Systemdrehwinkels zugrundeliegende Amplitude entspricht, erfolgen soll (Merkmal M5.2.3).

Aus dieser Analyse ist lediglich zu entnehmen, dass sowohl bei dem Verfahren der Druckschrift D1 als auch bei dem der vorliegenden Anmeldung die gleichen Eingabeparameter (drei gemessene Vibrationsamplituden und ein Änderungswinkel) zur gleichen Ausgabe (Phaseninformation der Unwucht) führen. Allerdings unterscheidet sich das der entsprechenden Berechnung zu Grunde liegende Verfahren, für welches mit der Anmeldung Patentschutz beansprucht wird, signifikant von dem der Druckschrift D1.

Denn die Verfahrensschritte des Verfahrens zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht gemäß den Merkmalen M5.1 bis M5.2.3 beanspruchen nicht nur, dass eine bestimmte Größe berechnet wird, die sich aus den drei gemessenen Amplituden und dem Änderungswinkel zwischen den beiden Positionen der Zusatzmasse ergibt, sondern fordern darüber hinaus durch die Anweisungen eines bestimmten geometrischen Berechnungsverfahrens *wie* diese ermittelt werden soll. Dazu gehört auch, dass die Phaseninformation der Unwucht in Abhängigkeit von dem berechneten Systemdrehwinkel mittels der Hilfskonstruktion eines sogenannten Zusatzkreises berechnet wird, der in der Druckschrift D1 nicht zur Anwendung kommt und auch nicht bekannt ist.

Weiterhin handelt es sich bei den anschließend an das Messen der Referenz- und Zusatzmassenamplituden durchgeführten Berechnungsschritten der Merkmale M5 bis M5.2.3 in Bezug auf ein kartesisches Koordinatensystem auch nicht um eine vom Patentschutz ausgeschlossene mathematische Methode als solche (§ 1 Abs. 3 Nr. 1, Abs. 4 PatG). Wenn die mathematische Methode der Lösung eines konkreten technischen Problems mit technischen Mitteln dient und einen Bezug zur gezielten Anwendung von Naturkräften aufweist, ist sie patentierbar (BGH, Beschluss vom 30. Juni 2015 – X ZB 1/15, GRUR 2015, 983 – Flugzeugzustand). Ein solcher Bezug ist vorliegend aber offensichtlich gegeben. Denn schon allgemein werden die dem technischen Handeln beim Arbeiten mit den Mitteln der Naturkräfte zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten in aller Regel mit Hilfe mathematischer Methoden

beschrieben und die Anwendung solcher Methoden zur Erzielung eines bestimmten technischen Erfolgs ist deshalb ihrerseits dem Gebiet der Technik zuzuordnen.

Schließlich sind die mathematischen Verfahrensschritte gemäß den Merkmalen M5.1 bis M5.2.3 bei der Beurteilung der Patentfähigkeit auch zu berücksichtigen, denn nicht berücksichtigungsfähig sind nur Anweisungen, die ausschließlich Aspekte betreffen, die nach § 1 Abs. 3 Nr. 1 bis 4 PatG von der Patentierung ausgenommen sind, d. h. es dürfen bei der Prüfung, ob der Gegenstand einer Anmeldung auf erfinderischer Tätigkeit beruht, nur diejenigen Anweisungen berücksichtigt werden, die die Lösung des technischen Problems mit technischen Mitteln bestimmen oder zumindest beeinflussen (BGH, Urteil vom 18. Dezember 2012 – X ZR 3/12, GRUR 2013, 275 Rn. 41 – Routenplanung; EPA, Stellungnahme der Großen Beschwerdekammer vom 12. Mai 2010 – G 3/08, ABI. 2011, 10 = GRUR Int. 2010, 608 Rn. 10.3 ff. – Computerprogramme). Eine Beeinflussung der Lösung des technischen Problems mit technischen Mitteln durch die Anweisungen der Berechnung liegt hier aber bei der Ermittlung der Phaseninformation einer Unwucht eines sich drehenden Körpers offensichtlich vor.

Das Verfahren des Anspruchs 1 ist somit nicht vollständig aus der Druckschrift D1 bekannt und gilt dieser gegenüber als neu.

6.2 Die ebenfalls im Prüfungsverfahren ermittelte, jedoch vom Anmeldegegenstand deutlich weiter abliegende Druckschrift US 2007/0186651 A1 (= **D2**) betrifft nach Anspruch 1 ein Verfahren zu einer durch Speichen verdeckten Platzierung von Auswuchtgewichten an einem Rad, wobei das Verfahren das Bestimmen von Speichenkonfigurationsdaten mittels der Schritte umfasst:

- Abtasten von Speichendaten an einer Abtastposition, die sich in einem festen Abstand von der Felge befindet;
- Transformieren der abgetasteten Speichendaten aus einem Raumbereich in einen Frequenzbereich zum Bereitstellen von Frequenzeigenschaften der Speichendaten; und
- Herleiten der Speichenkonfigurationsdaten aus den Frequenzeigenschaften und den Speichendaten, sowie

eine Vorrichtung zum Auswuchten eines Fahrzeugrades und zum Platzieren erforderlicher Auswuchtgewichte hinter Speichen eines auszuwuchtenden Rades nach Anspruch 16.

Die Druckschrift D2 offenbart dabei weder die Verwendung von Zusatzmassen an zwei verschiedenen Positionen zum Ermitteln von Amplituden induzierter Vibration des sich drehenden Körpers (Merkmale M3 bis M4.1) noch einer darauf basierenden Berechnung einer Phaseninformation (Merkmale M5 bis M5.2.3). Die Druckschrift D2 wurde von der Prüfungsstelle lediglich eingeführt, um zu belegen, dass dem zuständigen Fachmann die Möglichkeit, ein Gegengewicht in zwei Teile aufzuteilen, um einer Beschränkung der Anbringungsmöglichkeiten auf einige diskrete Winkel Rechnung zu tragen, geläufig ist. Auch der Senat kann der Druckschrift D2 in Hinblick auf den Gegenstand gemäß Patentanspruch 1 der vorliegenden Anmeldung keine weitergehende Bedeutung beimessen.

Das Verfahren des Anspruchs 1 ist somit auch nicht aus der Druckschrift D2 bekannt und erweist sich gegenüber dieser daher als neu.

7. Das Verfahren des Anspruchs 1 nach Hauptantrag beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 1 i. V. m. § 4 PatG).

7.1 Ausgehend vom Stand der Technik nach der Druckschrift **D1** kommt der Fachmann nicht in naheliegender Weise zum Verfahren gemäß dem nach Hauptantrag geltenden Patentanspruch 1.

Wie unter Abschnitt 6.1 dargelegt, offenbart auch das Berechnungsverfahren nach Druckschrift D1 zwar eine Methode zur analytisch-geometrischen Bestimmung der Phaseninformationen einer Unwucht eines sich drehenden Körpers ohne direkte Phasenmessung, indem drei Amplitudenwerte bestimmt werden, nämlich zum einen der Wert der Referenzamplitude der Messung ohne Zusatzmassen, sowie zusätzlich zwei weitere Amplitudenwerte, bei denen jeweils eine vorgegebene Zusatzmasse an dem drehenden Körper bei gleichbleibendem Radius und einem vorgegebenen Winkel angeordnet wird. Jedoch unterscheidet sich die Berechnungsmethode nach Druckschrift D1 von der Berechnungsmethode der vorliegenden Anmeldung durch die Schritte, wie sie im fehlenden Teil des Merkmals M5.1 und den Merkmalen M5.2 bis M5.2.3 des Verfahrens gemäß Anspruch 1 angegeben sind, welche in der Druckschrift D1 nicht zur Anwendung kommen und zu welcher der Fachmann von dieser auch nicht in naheliegender Weise gelangt.

Denn insbesondere hat der Fachmann schon deswegen keine Veranlassung eine Abwandlung in Richtung auf das Verfahren der Anmeldung vorzunehmen, weil in der Druckschrift D1 zur Ermittlung der Phaseninformation ohne Phasenmessung bereits eine alternative, in sich geschlossene Lösung gelehrt wird. Es ist somit nicht ersichtlich, aus welchem Grund der Fachmann nicht an dieser Lehre festhalten sollte, und es bedürfte sowohl einer Veranlassung als auch erfinderischer Überlegungen, um von der Druckschrift D1 zum Anmeldungsgegenstand zu gelangen. Eine Anregung oder einen Hinweis dafür kann er der Druckschrift D1 jedenfalls nicht entnehmen.

Die Tatsache, dass das Berechnungsverfahren der Anmeldung allgemeiner ist, als das der Druckschrift D1, da der Winkel, unter dem die Zusatzmasse von der ersten Messung zu der zweiten Messung hin verändert wird, variabel ist und nicht zwingend 90° betragen muss („definierter Änderungswinkel“), ist zwar insoweit nicht für das Beruhen auf eine erfinderische Tätigkeit zu werten, da es sich auch bei dem festen Änderungswinkel von 90° um einen definierter Änderungswinkel handelt, der das Merkmal M4 vorwegnimmt (siehe hierzu Abschnitte 4.3 und 6.1). Dass das Verfahren der Anmeldung im Gegensatz zu dem der Druckschrift D1 beliebige definierte Änderungswinkel ermöglicht, zeigt aber zum einen, dass eine grundsätzlich verschiedene Berechnungsmethode verwendet wird und zum anderen, dass es zumindest fraglich ist, ob der Fachmann auf der Suche nach einem möglichst flexiblen Verfahren die Druckschrift D1 als Ausgangspunkt überhaupt in Erwägung ziehen würde.

7.2 Ausgehend vom Stand der Technik nach der Druckschrift **D2** kommt der Fachmann ebenfalls nicht in naheliegender Weise zum Verfahren des Anspruchs 1 nach Hauptantrag.

Die dem Anmeldungsgegenstand deutlich ferner liegende Druckschrift D2 stellt schon keinen geeigneten Ausgangspunkt für den Fachmann dar, der vor der Aufgabe steht, ein Verfahren anzugeben, mit dem die Phaseninformation einer Unwucht eines sich drehenden Körpers auch ohne direkte Phasenmessung bzw. Drehwinkelmessung möglich ist, da diese sich damit beschäftigt, ein Verfahren zu einer durch Speichen verdeckten Platzierung von Auswuchtgewichten an einem Rad anzugeben, welches Speichenkonfigurationsdaten mittels Transformieren abgetasteter Speichendaten aus einem Raumbereich in einen Frequenzbereich bestimmt.

Doch selbst wenn der Fachmann von der Druckschrift D2 ausgehen würde, hätte er keine Veranlassung, ein Verfahren zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht mit einer Zusatzmasse an zwei verschiedenen Positionen eines sich drehenden Körpers in Abhängigkeit von den gemessenen Amplituden, mit der Berechnung in Bezug auf ein kartesisches Koordinatensystem vorzusehen, so wie es in den Merkmalen M5 bis M5.2.3 des Anspruchs 1 beansprucht wird. Eine Anregung für entsprechende umfassende Änderungen kann er jedenfalls der Druckschrift D2 nicht entnehmen.

7.3 Auch gegenüber dem Stand der Technik bei einer Zusammenschau der Druckschriften D1 und D2 beruht das Verfahren des Anspruchs 1 nach Hauptantrag auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Da nach den vorstehenden Überlegungen weder die Druckschrift D1 noch die Druckschrift D2 die konkrete Berechnungsmethode der Anmeldung – insbesondere betreffend der Merkmale M5.2 bis M5.2.3 – offenbart oder zumindest nahelegen kann, kann auch eine Zusammenschau des ermittelten Standes der Technik dies nicht leisten.

8. Der geltende **Patentanspruch 4** unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 dadurch, dass das in der Anmeldung gelehrt Berechnungsverfahren nicht (nur) zur Ermittlung der Phaseninformation dient, sondern weitergehend zum Ermitteln der Gegenmassen und deren Position zum Ausgleichen einer ggf. vorhandenen Unwucht verwendet wird, was in den gegenüber dem Patentanspruch 1 geänderten Merkmalen N1 und N5 und der zusätzlichen Merkmalsgruppe N5.3 seinen Niederschlag findet.

Zwar ist aus der Druckschrift **D1** ebenfalls ein Verfahren zum Ermitteln bzw. Berechnen einer Gegenmasse zum Ausgleich einer Unwucht eines sich drehenden Körpers bezüglich der Positionen der Zusatzmasse beschrieben (Seite 1, Zusammenfassung, Zeile 1: „*a method for balancing rotary machinery*“, Seite 2, letzter

Satz: „*calculate the original vibrations needed counterweight*“ und Seite 3, letzter Absatz, 1. Satz: „*Using the method of rotor balancing ... it can balance rotating machinery*“), so dass die Merkmale N1 und N5 zumindest implizit als bekannt gelten können.

Jedoch sind weder die Merkmale der Merkmalsgruppe N5.3, wonach die Position und der Wert der jeweiligen Gegenmasse in Abhängigkeit von einem berechneten Systemdrehwinkel berechnet werden, noch der Teil des Merkmals M5.1 sowie die Merkmale M5.2 bis M5.2.2, welche mit denen des Verfahrens nach Anspruch 1 identisch sind, aus der Druckschrift D1 entnehmbar und sie werden von dieser auch nicht nahegelegt (siehe hierzu Abschnitte 5.1 und 6.1).

Diese Merkmale sind auch weder aus der Druckschrift **D2** bekannt, noch aus dieser oder einer Kombination der beiden Druckschriften D1 und D2 nahegelegt, wie in den Abschnitten 5.2, 6.2 und 6.3 zum Anspruch 1 ausgeführt.

9. Da auch die nebengeordneten, zu den jeweiligen Verfahrensansprüchen 1 und 4 korrespondierenden **Vorrichtungsansprüche 8 und 9** – die durch den Rückbezug auf die Patentansprüche 1 und 4 dazu eingerichtet sind, das jeweilige Berechnungsverfahren zum Ermitteln der Phaseninformation einer Unwucht bzw. der Gegenmassen zum Ausgleich einer Unwucht auszuführen – und damit deren Merkmale M5.2 bis M5.2.2 umfassen, welche aus den im Verfahren befindlichen Druckschriften D1 und D2 weder bekannt noch nahegelegt sind, sind auch deren Gegenstände neu, beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 1 i. V. m. §§ 3 und 4 PatG) und sind damit patentfähig.

10. Da die abhängigen Patentansprüche 2, 3 und 5 bis 7 sowie die übrigen Unterlagen die für eine Patenterteilung erforderlichen Anforderungen ebenfalls erfüllen, war das Patent – unter gleichzeitiger Aufhebung des angefochtenen Beschlusses – im zuletzt beantragten Umfang nach dem Hauptantrag zu erteilen.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu (§ 99 Abs. 2, § 100 Abs. 1, § 101 Abs. 1 PatG).

Nachdem der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist die Rechtsbeschwerde nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel durch substantiierten Vortrag gerügt wird (§ 100 Abs. 3 PatG):

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

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe, schriftlich einzulegen (§ 102 Abs. 1 PatG).

Die Rechtsbeschwerde kann auch als elektronisches Dokument, das mit einer qualifizierten oder fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen ist, durch Übertragung in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes eingelegt werden (§ 125a Abs. 3 Nr. 1 PatG i. V. m. § 1, § 2 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2, Abs. 2a, Anlage (zu § 1) Nr. 6 der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV)). Die elektronische Poststelle ist über die auf der Internetseite des Bundesgerichtshofes www.bundesgerichtshof.de/erv.html bezeichneten Kommunikationswege

erreichbar (§ 2 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BGH/BPatGERVV). Dort sind auch die Einzelheiten zu den Betriebsvoraussetzungen bekanntgegeben (§ 3 BGH/BPatGERVV).

Die Rechtsbeschwerde muss durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten des Rechtsbeschwerdeführers eingelegt werden (§ 102 Abs. 5 Satz 1 PatG).

Kleinschmidt

Matter

Söchtig

Haupt