



**BUNDESGERICHTSHOF**  
**IM NAMEN DES VOLKES**  
**URTEIL**

X ZR 111/18

Verkündet am:  
19. Mai 2020  
Zöller  
Justizangestellte  
als Urkundsbeamtin  
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitssache

Der X. Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat auf die mündliche Verhandlung vom 19. Mai 2020 durch die Richter Dr. Bacher und Hoffmann, die Richterinnen Dr. Kober-Dehm und Dr. Marx sowie den Richter Dr. Rensen

für Recht erkannt:

Die Berufung gegen das Urteil des 2. Senats (Nichtigkeitssenats) des Bundespatentgerichts vom 8. Februar 2018 wird auf Kosten der Klägerin zurückgewiesen.

Von Rechts wegen

Tatbestand:

1 Der Beklagte ist Inhaber des mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 2 132 528 (Streitpatents), das am 15. April 2003 unter Inanspruchnahme einer deutschen Priorität vom 5. April 2007 angemeldet wurde und einen Drehratensensor betrifft. Patentanspruch 1, auf den 16 weitere Ansprüche zurückbezogen sind, lautet:

Drehratensensor zur Detektion einer Drehung  $\Omega$ , um die der Sensor gedreht wird,  
wobei der Sensor ein Substrat und eine Antriebs- und Detektionsanordnung aufweist, die sich im Wesentlichen flächig in einer x-y-Ebene oberhalb der Substratoberfläche befindet,  
wobei die Antriebs- und Detektionsanordnung eine Antriebsmasse (4) und eine Detektionsmasse (3) aufweist, die in unterschiedlichen Abständen von einem Zentrum (Z) der Detektionsanordnung symmetrisch um dieses Zentrum herum angeordnet sind und  
deren Schwingungsmoden teilweise aufeinander übertragen werden können und teilweise entkoppelt sind,  
wobei die Drehung  $\Omega$  dadurch detektiert wird, dass eine Verkippung der Detektionsmasse aus der Flächenebene der Antriebs- und Detektionsanordnung heraus detektiert wird,  
wobei diejenige der beiden Massen (3, 4), die einen größeren Abstand zu dem genannten Zentrum aufweist, unter der Einwirkung von Corioliskraft aus der genannten Flächenebene heraus verkippen kann,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die genannte verkippbare Masse (3, 4) über symmetrisch angeordnete Außenanker (7) mit dem Substrat derart verbunden ist, dass die Rückstellung der genannten Verkippung durch die Außenanker (7) unterstützt wird.

2 Die Klägerin hat das Streitpatent wegen unzulässiger Erweiterung, mangelnder Ausführbarkeit und fehlender Patentfähigkeit angegriffen. Der Beklagte hat das Schutzrecht in der erteilten Fassung verteidigt.

3

Das Patentgericht hat das Streitpatent im Umfang seines Anspruchs 9 für nichtig erklärt und im Übrigen die Klage abgewiesen. Dagegen richtet sich die Berufung der Klägerin, mit der sie das Ziel der Nichtigkeitsklärung wegen fehlender Patentfähigkeit weiterverfolgt. Der Beklagte tritt dem Rechtsmittel entgegen.

Entscheidungsgründe:

4 Die zulässige Berufung ist unbegründet.

5 I. Das Streitpatent betrifft einen mikromechanischen Inertialsensor zur Messung von Drehraten (Vibrationsgyroskop).

6 1. Nach den Ausführungen in der Streitpatentschrift beruhen mikromechanische Drehratensensoren zur Ermittlung der Drehrate bzw. Rotationsgeschwindigkeit eines Objekts häufig auf dem Prinzip, dass die Corioliskraft Bewegungsenergie von einer Primärschwingung (primäre Schwingungsmode) in eine Sekundärschwingung (sekundäre Schwingungsmode) einkoppelt. Die Amplitude dieser Sekundärschwingung sei proportional zur Drehrate des Gesamtsystems (Abs. 2).

7 Im Stand der Technik seien verschiedene Ausführungsformen auf der Grundlage dieses Prinzips bekannt gewesen. Bei einem mechanisch entkoppelten Sensor werde eine Antriebsmasse zu einer oszillierenden Primärschwingung in einer x-y-Ebene angeregt. Die Antriebsmasse sei über Verbindungsglieder mit einer Detektionsmasse verbunden. Eine durch Drehung induzierte Corioliskraft führe zu einer Auslenkung in einem zweiten Freiheitsgrad. Die Entkopplung könne dadurch bewirkt werden, dass die Detektionsmasse nur einen einzigen Bewegungsgrad besitze. Alternativ könne die Antriebsmasse so aufgehängt werden, dass sie nicht aus der x-y-Ebene verkippt oder ausgelenkt

werden könne (Abs. 8). Die Schwingungsmoden könnten in allen Varianten Translations- und Rotationsbewegungen sein (Abs. 10).

8            Während der Fertigung oder der Lebensdauer solcher Sensorelemente könne es zu einem unbeabsichtigten Kontakt zwischen den beweglichen und feststehenden Elementen kommen, etwa durch mechanische Stöße oder Vibrationseinwirkungen. Wenn die Rückstellkräfte zu klein seien, könne aufgrund von Adhäsionskräften die Auslenkung zeitweise oder dauerhaft aufrechterhalten werden (sticking). Dem könne durch Erhöhung der Rückstellkräfte entgegen gewirkt werden. Dadurch werde jedoch auch das Nutzsignal reduziert (Abs. 27).

9            2.        Der Erfindung liegt vor diesem Hintergrund das technische Problem zugrunde, einen Drehratensensor zur Verfügung zu stellen, der bei möglichst hoher Sensitivität eine verbesserte Robustheit gegenüber Umgebungseinwirkungen aufweist.

10           3.        Zur Lösung dieses Problems schlägt das Streitpatent einen Drehratensensor vor, dessen Merkmale sich wie folgt gliedern lassen:

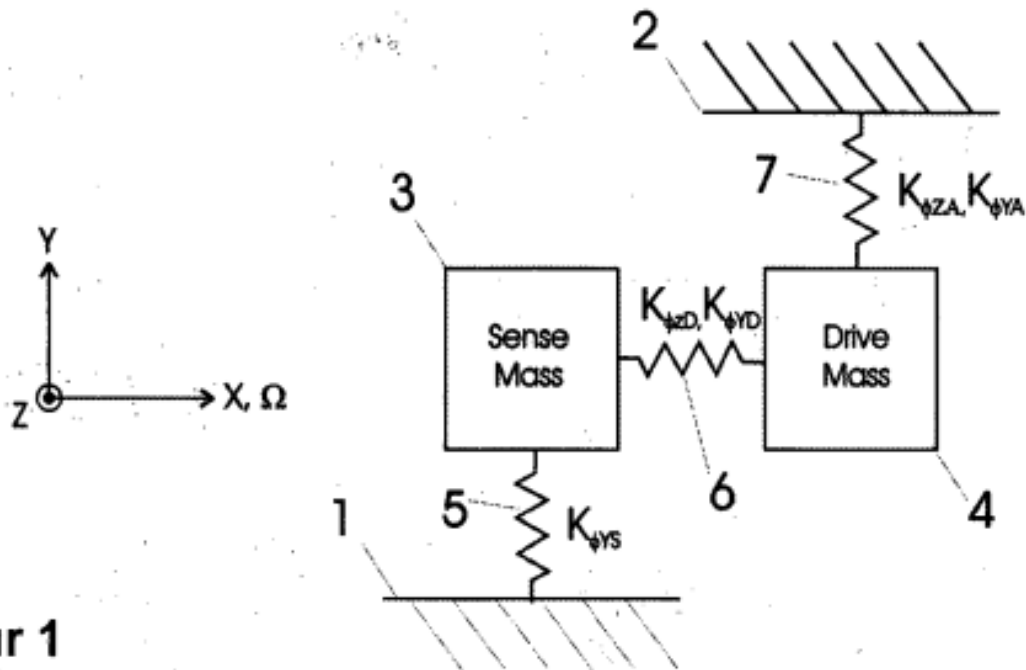
- 1        Der Drehratensensor dient der Detektion einer Drehung  $\Omega$ , um die der Sensor gedreht wird.
- 2        Der Sensor weist ein Substrat und eine Antriebs- und Detektionsanordnung auf, die sich im Wesentlichen flächig in einer x-y-Ebene oberhalb der Substratoberfläche befindet.
  - 2.1     Die Antriebs- und Detektionsanordnung weist eine Antriebsmasse (4) und eine Detektionsmasse (3) auf, die in unterschiedlichen Abständen von einem Zentrum (Z) der Detektionsanordnung symmetrisch um dieses Zentrum herum angeordnet sind.

- 2.2 Die Schwingungsmoden der Antriebs- und Detektionsanordnung können teilweise aufeinander übertragen werden und sind teilweise entkoppelt.
- 3 Die Drehung  $\Omega$  wird dadurch detektiert, dass eine Verkippung der Detektionsmasse aus der Flächenebene der Antriebs- und Detektionsanordnung heraus detektiert wird.
- 4 Diejenige der beiden Massen (3, 4), die einen größeren Abstand zu dem genannten Zentrum aufweist, kann unter der Einwirkung von Corioliskraft aus der genannten Flächenebene heraus verkippen.
- 5 Die verkippbare Masse (3, 4) ist über symmetrisch angeordnete Außenanker (7) mit dem Substrat derart verbunden, dass die Rückstellung der genannten Verkippung durch die Außenanker (7) unterstützt wird.

11 4. Einige Merkmale bedürfen der Erläuterung.

12 a) Merkmal 2.2 sieht eine teilweise Entkopplung der beiden Massen vor, wie sie in der Beschreibung als eines der aus dem Stand der Technik bekannten Funktionsprinzipien dargestellt ist. Die beiden Massen müssen danach so miteinander verbunden sein, dass nicht alle Schwingungsmoden vollständig übertragen werden.

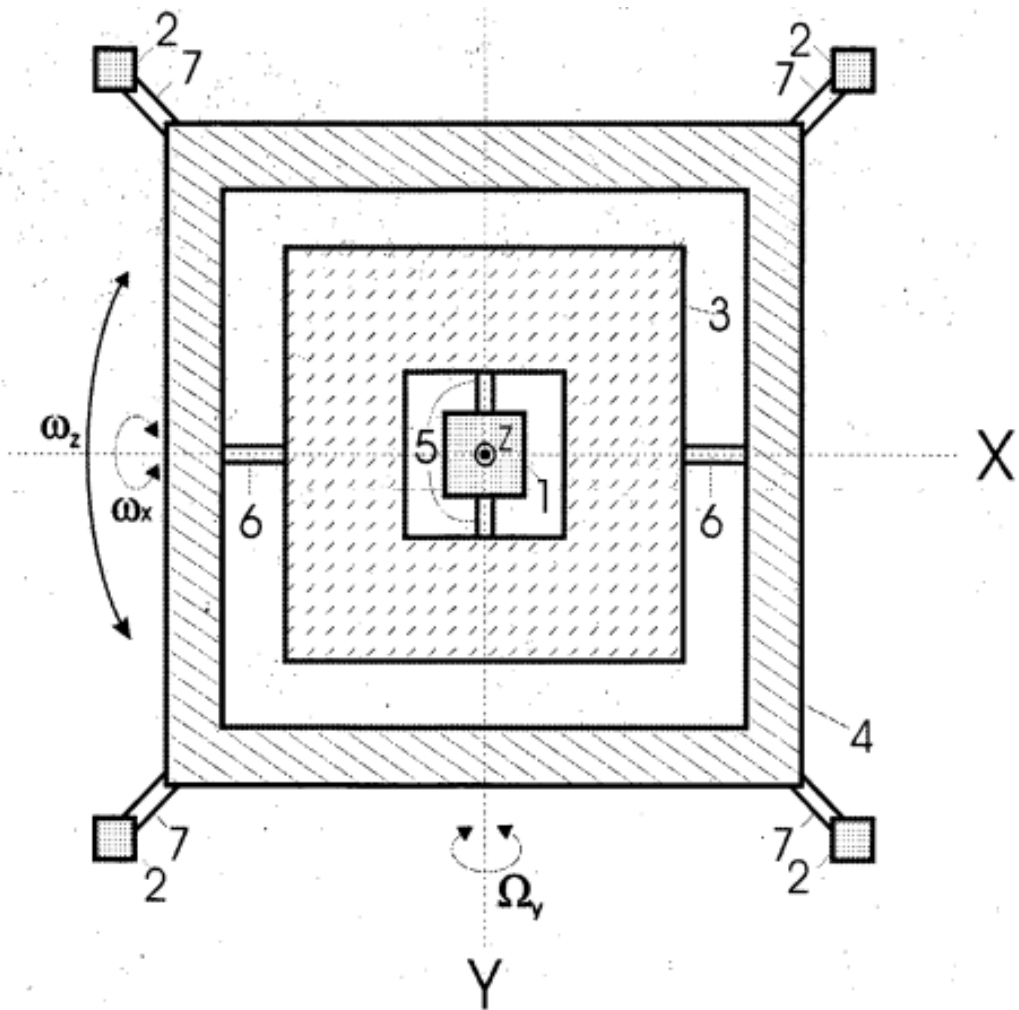
13 Das zugrunde liegende Prinzip wird in der Beschreibung anhand der schematischen Darstellung in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 1 erläutert.



**Figur 1**

14 Die Antriebsmasse 4 und die Detektionsmasse 3 sind mit zwei Transferfedern 6 miteinander verbunden (Abs. 40). Diese sind so ausgelegt, dass die Detektionsmasse 3 nur der Bewegung folgt, die durch die Corioliskraft induziert wird. Der oszillatorischen Primärbewegung der Antriebsmasse 4 kann sie im Idealfall hingegen nicht folgen. Dies kann dadurch bewirkt werden, dass die Feder 6 in den entsprechenden (lateralen) Freiheitsgraden nicht eingeschränkt ist, oder dadurch, dass die Aufhängung 5, mit der die Detektionsmasse 3 am Substrat befestigt ist, um die z-Achse oder Biegebewegungen aus der z-Achse heraus starr ist (Abs. 40). Die lateralen Freiheitsgrade können zum Beispiel mittels einer Biegefeder eingeschränkt werden, die rotatorischen Freiheitsgrade durch eine Anordnung aus mehreren Biegefedern (Abs. 41).

15 Bei dem Ausführungsbeispiel, das in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 2 dargestellt ist, sind die Antriebsmasse 4 und die Detektionsmasse 3 mit zwei Transferfedern 6 miteinander verbunden.



**Figur 2**

16 Die Federn 6 sorgen für einen Transfer des Detektions-Bewegungsmoments auf die Detektionsmasse 3 (Abs. 45). Sie sind zugleich so ausgelegt, dass die Antriebsschwingung zumindest zum Teil entkoppelt ist. Nach der Beschreibung ist es dennoch vorteilhaft, wenn ein Rückstellmoment auf die innere Masse einwirkt, so dass ein übertragenes Kraftmoment der Ringschwingung unterdrückt oder kompensiert wird. Dies kann dadurch geschehen, dass die innere Masse an einem zentralen Anker 5 befestigt wird (Abs. 54).



17           b) Von zentraler Bedeutung für die Erreichung der angestrebten Ziele  
sind die in Merkmal 5 vorgesehenen Außenanker 7, die so mit dem Substrat  
verbunden sind, dass sie die Rückstellung einer aufgrund der Corioliskraft ein-  
getretenen Verkipfung unterstützen.

18           Die Funktion dieser Außenanker ist in Figur 1 ebenfalls schematisch dar-  
gestellt. Dort verbindet das Außenfederelement 7 die Antriebsmasse 4 mit ei-  
nem im Substrat ausgebildeten Ankerpunkt 2.

19           Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Antriebs-  
masse 4 mit symmetrisch angeordneten Außenankern 7 mit dem Substrat ver-  
bunden, wie dies Merkmal 5 vorsieht. Diese äußeren Federn erhöhen die Rück-  
stellkräfte in den kritischen Außenbereichen und gleichen Prozessinhomogeni-  
täten aus (Abs. 43 und 48). Außerdem wird die Neigung zum Festkleben nach  
einem Schock oder aufgrund von Vibrationseinwirkung beseitigt oder stark re-  
duziert, da die Rückstellkräfte der Außenanker ihre Angriffspunkte in der Nähe  
der Aufschlagstellen haben und deshalb ein Festkleben dort unterbinden. Zu-  
dem wird die Störanfälligkeit bei Schock- oder Vibrationseinwirkung erheblich  
verringert, so dass ein kleineres Fehlsignal ausgegeben wird (Abs. 49).

20           c) Als Verkippen im Sinne der Merkmale 3 und 4 hat das Patentge-  
richt zu Recht eine Winkelbewegung um eine Drehachse angesehen.

21           Nach den insoweit nicht angegriffenen Feststellungen des Patentgerichts  
entspricht dieses Verständnis dem üblichen technischen Sprachgebrauch. Ent-  
gegen der Auffassung der Berufung verwendet das Streitpatent den Begriff in  
diesem Sinne. Ausgeschlossen sind damit Bewegungen, bei denen die Masse  
aus ihrer Ruheebene heraus lediglich senkrecht angehoben oder abgesenkt  
wird.

In den allgemeinen Ausführungen der Beschreibung wird zwar an zahlreichen Stellen der allgemeinere Begriff "Auslenkung" verwendet, der neben einem Verkippen auch ein senkrecht Anheben oder Absenken umfasst (Abs. 7, 8, 9, 13, 19, 21, 22, 27, 39). Bei der Darstellung der Erfindung (Abs. 29, 33, 34) und bei der Schilderung der Ausführungsbeispiele (Abs. 48, 50) wird hingegen lediglich ein Verkippen aufgezeigt. Dies gilt auch für die von der Berufung angeführten Darlegungen in Absatz 39 der Beschreibung. Diese beziehen sich auf die Darstellung des allgemeinen Funktionsprinzips in Figur 1. Die Erläuterungen zu dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel beginnen erst in Absatz 42.

23 Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel erzeugt die Corioliskraft ebenfalls eine Kippbewegung. Dasselbe gilt für die in den Figuren 7 und 8 dargestellten Beispiele. Diese unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der Ausgestaltung der inneren Masse bzw. der Art und Weise, in der diese befestigt ist. Diese Differenzierung spricht dafür, dass von den verschiedenen in Betracht kommenden Arten der Auslenkung nur zum Gegenstand des Streitpatents gehört, nämlich ein Verkippen im Sinne des üblichen technischen Sprachgebrauchs.

24 Vor diesem Hintergrund kommt dem Umstand, dass die vom Streitpatent angestrebten Ziele unter Umständen auch mit einem Anheben oder Absenken erreicht werden können, keine ausschlaggebende Bedeutung zu. Ein solchermaßen weites Verständnis käme zwar in Betracht, wenn der Streitpatentschrift zu entnehmen wäre, dass sie die Begriffe "Auslenken" und "Verkippen" als Synonyme verwendet. Gegen ein solches Verständnis spricht aber der Umstand, dass die Patentschrift die beiden Begriffe gerade nicht in beliebigem Wechsel verwendet, sondern den nach dem üblichen Sprachgebrauch allgemeineren Begriff nur bei der Darlegung allgemeiner Funktionsprinzipien gebraucht, und

den engeren Begriff bei der Darstellung der Erfindung sowie - damit korrespondierend - in Patentanspruch 1.

25           Entgegen der Auffassung der Berufung führt der Grundsatz, dass eine Zweckangabe nur zur Folge hat, dass eine Vorrichtung in einer zur Verwirklichung des Zwecks geeigneten Weise ausgestaltet sein muss, nicht zu einer abweichenden Beurteilung. Selbst wenn ein Verkippen nach dem Streitpatent allein die Funktion hätte, eine für die Messung der Rotationsgeschwindigkeit geeignete Auslenkung zu erhalten, könnte daraus nicht gefolgert werden, dass zur Verwirklichung der Merkmale 3 und 4 jede Ausgestaltung ausreicht, die eine solche Auslenkung ermöglicht. Angesichts des differenzierten Sprachgebrauchs in der Beschreibung ist vielmehr auch aus funktioneller Sicht erforderlich, dass die Vorrichtung ein Verkippen im Sinne des üblichen technischen Sprachgebrauchs ermöglicht.

26           II.       Das Patentgericht hat seine Entscheidung, soweit für das Berufungsverfahren noch von Interesse, im Wesentlichen wie folgt begründet:

27           Bei dem in der europäischen Patentschrift 767 915 (D1) offenbarten Sensor werde ein Verkippen nicht durch die Corioliskraft bewirkt, sondern durch den Grundsatz der Drehimpulserhaltung beim Kreisel. Gleichsam fehle es an vier symmetrisch angeordneten Außenankern.

28           Der in der US-Patentschrift 6 928 872 (D2) in Figur 1 dargestellte Sensor messe die Drehrate durch Anheben und Absenken der Detektionsmasse in ihrer Gesamtheit. Diese Bewegung sei nicht mit einem Verkippen der Detektionsmasse gleichzusetzen. Bei dem in Figur 5 dargestellten Sensor werde die Detektionsmasse zwar verkippt. Jedoch fehle es an Außenankern im Sinne von Merkmal 5. Die dort vorgesehenen Ankerfedern hätten keine unterstützende Wirkung bei der Rückstellung der Detektionsmasse aus ihrer verkippten Lage. Hierfür wäre eine Anordnung direkt an den Seiten der Detektionsmasse erforderlich.

29

Die US-Patentschrift 6 009 751 (D3) offenbare einen Drehratensensor, bei dem lediglich die näher am Zentrum angeordnete Detektionsmasse verkippt werde, nicht aber die Antriebsmasse. Die Detektionsmasse, die Antriebsmasse und die Koppellemente der Antriebsmasse zu den äußeren Halterungen wiesen unterschiedliche Resonanzfrequenzen bezüglich der Drehachse auf. Dieser Ausgestaltung entnehme der Fachmann, dass die beiden Massen hinsichtlich ihrer Trägheit weitestgehend entkoppelt seien und die durch die Corioliskraft bewirkte Verkipfung der Detektionsmasse zu einer entgegengesetzten Bewegung der Antriebsmasse führe. Ferner seien die in D3 offenbarten Außenanker nicht derart mit dem Substrat verbunden, dass sie die Rückstellung der Verkipfung der Detektionsmasse unterstützten.

30 Der Gegenstand von Patentanspruch 1 beruhe auch auf erfinderischer Tätigkeit. Die europäische Patentschrift 906 557 (D4) offenbare einen Sensor, der zwar die Merkmale 1 bis 4 aufweise, nicht aber symmetrisch angeordnete Außenanker im Sinne von Merkmal 5. D4 gebe dem Fachmann keine Anregung, die Detektionsmasse mittels Außenanker am Substrat zu verbinden. Eine solche erhalte er auch nicht aus der Veröffentlichung von Juneau et al. (Dual Axis Operation of a Micromachined Rate Gyroscope, Tagungsband zu Transducers '97, 1997 International Conference on Solid-state Sensors and Actuators, S. 883 f., D7). Dort sei zwar ein Sensor mit einer Verankerung im Sinne von Merkmal 5 offenbart. Angesichts des prinzipiell anderen Aufbaus dieses mit nur einer einzigen Masse ausgestatteten Sensors hätte der Fachmann ausgehend von D4 aber nicht auf diese Veröffentlichung zurückgegriffen. Aus den gleichen Erwägungen lege auch eine Gesamtschau der Entgegenhaltungen den Gegenstand von Patentanspruch 1 nicht nahe.

III. Diese Beurteilung hält der Überprüfung im Berufungsverfahren stand.

32

1. Der Gegenstand von Patentanspruch 1 ist neu.



besteht, kann die Schwingungsarme 7, 8 in eine oszillierende Schwingung in Richtung der x-Achse versetzen. Diese Bewegung wird über Koppelfedern 24 auf die Detektionsmasse 6 übertragen. Die Koppelfedern verbinden die Detektionsmasse 6 in x-Richtung starr mit dem Antriebselement 5. Sie erlauben eine begrenzte Bewegung in y-Richtung sowie ein Anheben und Absenken der Detektionsmasse 6 in z-Richtung.

36 Bei einer Rotation der Anordnung um die y-Achse wird die Detektionsmasse 6 aufgrund der Corioliskraft in ihrer Gesamtheit in Richtung der z-Achse angehoben oder abgesenkt. Dadurch verändert sich die Kapazität eines Kondensators, der durch die Detektionsmasse 6 und eine Messelektrode 20 gebildet wird (Sp. 6 Z. 1-12).

37 (1) Damit sind in Figur 1, wie das Patentgericht zutreffend angenommen hat, die Merkmale 1, 2, 2.1 und 2.2 unmittelbar und eindeutig offenbart.

38 (2) Ebenfalls zutreffend hat das Patentgericht entschieden, dass die Merkmale 3 und 4 nicht offenbart sind.

39 Wie bereits oben ausgeführt wurde, erfordert ein Verkippen im Sinne der Merkmale 3 und 4 eine Winkelbewegung um eine Drehachse. Eine solche Bewegung führen die Detektionsmassen 6 nicht aus. Sie werden vielmehr in Richtung der z-Achse angehoben oder abgesenkt. Dies ist nach dem Sprachgebrauch der Streitpatentschrift zwar eine Auslenkung, nicht aber ein Verkippen im Sinne von Merkmal 3.

40 Ob die in D2 offenbarte Auslenkung zu denselben technischen Wirkungen führt wie ein Verkippen, ist unerheblich. Die Offenbarung eines Mittels, das die gleiche Wirkung entfaltet wie ein im Patentanspruch vorgesehene Mittel, reicht zur Verneinung der Neuheit nicht aus.



41 Ein Verkippen im Sinne von Merkmal 3 tritt bei der in Figur 1 offenbarten  
Ausführungsform auch dann nicht auf, wenn die beiden Antriebselemente 5 ge-  
genläufig (nach Art eines Boxermotors) betrieben werden und die Detektions-  
massen deshalb jeweils in entgegengesetzter Richtung angehoben oder abge-  
senkt werden. Auch in diesem Fall findet keine Winkelbewegung statt, sondern  
lediglich eine translatorische Bewegung. Ob dies zu demselben technischen  
Effekt führt wie ein Verkippen der Antriebselemente und Detektionsmassen ins-  
gesamt, kann dahingestellt bleiben. Eine solche Gleichwirkung stünde auch in  
diesem Zusammenhang der Neuheit der vom Streitpatent geschützten Ausfüh-  
rung nicht entgegen.

42 (3) Darüber hinaus ist auch Merkmal 5 nicht offenbart.

43 Als Außenanker im Sinne dieses Merkmals kommen bei der in D2 offen-  
barten Vorrichtung zwar die Faltfedern 24 in Betracht. Diese sind auch symmet-  
risch an der Detektionsmasse 6 angeordnet. Allerdings sind die Faltfedern nicht  
mit dem Substrat verbunden, sondern mit dem Antriebselement 5.

44 Eine andere Beurteilung ergibt sich auch nicht aufgrund eines Zusam-  
menwirkens mit den Ankerfedern 10. Diese sind zwar mit dem Substrat verbun-  
den. Sie können das von der Klägerin als Verkippen gedeutete Anheben oder  
Absenken der Detektionsmasse 6 gegenüber dem Antriebselement 5 jedoch  
nicht beeinflussen, weil sie nicht direkt mit der Detektionsmasse 6 verbunden  
sind. D2 offenbart auch nicht, dass die Ankerfedern 10 zur Rückstellung der  
Detektionsmasse 6 beitragen.

45                    bb) Eine abgewandelte Ausführungsform ist in D2 in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 5 dargestellt.

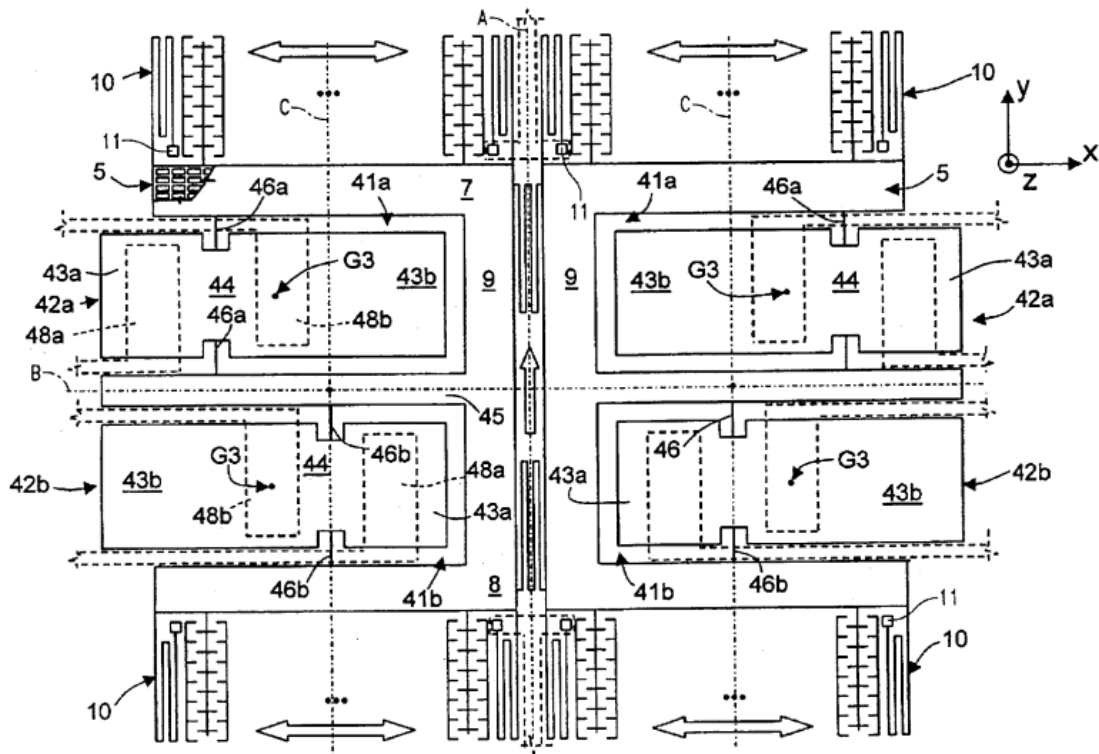


FIG. 5

46                    Bei dieser Ausführungsform haben die Antriebselemente 5 die Form des Buchstabens E. Jedes Antriebselement umgibt zwei Detektionsmassen 42a, 42b, die jeweils mit zwei Stützarmen 46a bzw. 46b mit dem Antriebselement verbunden sind. Die Corioliskraft bewirkt eine Drehung der Detektionsmassen um die durch die Stützarme gebildeten Achsen.

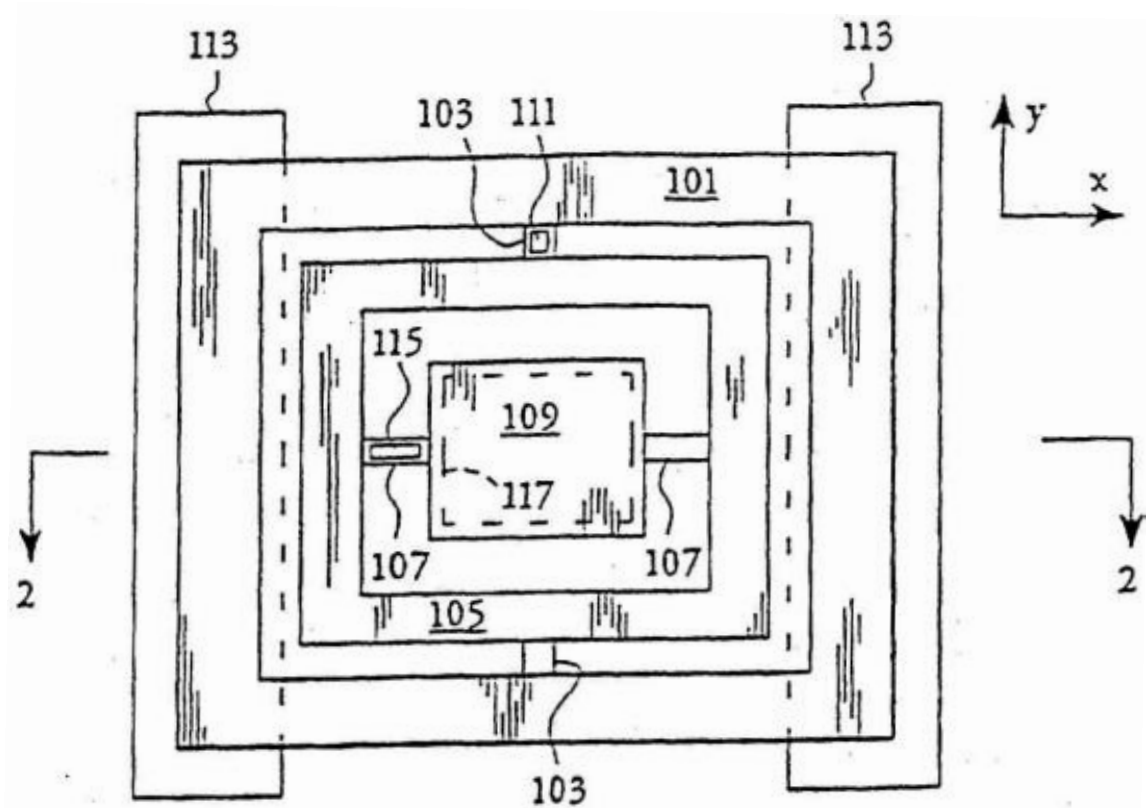
47                    (1) Damit sind, wie das Patentgericht zutreffend ausgeführt hat, die Merkmale 1, 2, 2.1, 2.2, 3 und 4 offenbart.

48           (2) Ebenfalls zu Recht hat das Patentgericht entschieden, dass  
Merkmal 5 nicht offenbart ist.

49           Die Torsionsfedern 46a, 46b sind nicht mit dem Substrat verbunden,  
sondern verbinden die Detektionsmassen 42a, 42b mit der Antriebseinheit 5.  
Auch bei dieser Ausführungsform können die Ankerfedern 10 einer Bewegung  
der Detektionsmassen 42a, 42b relativ zu der Antriebseinheit 5 nicht entgegen-  
wirken, weil sie nicht direkt mit den Detektionsmassen verbunden sind. Zur  
Rückstellung einer Verkipfung könnten die Ankerfedern deshalb allenfalls dann  
beitragen, wenn es unter dem Einfluss der Corioliskraft auch zu einem Verkip-  
pen der Antriebselemente 5 käme. Anhaltspunkte dafür sind weder vorgetragen  
noch sonst ersichtlich.

50           b) D1 nimmt den Gegenstand von Patentanspruch 1 ebenfalls nicht  
vorweg.

51           aa) D1 offenbart einen Drehgeschwindigkeitskreiselnsensor mit einem  
äußeren Rahmen 101 und einem inneren Rahmen 105. Ein als bevorzugt be-  
zeichnetes Ausführungsbeispiel ist in der nachfolgend wiedergegebenen Figur  
1 dargestellt.



52 Die beiden Rahmen sind mittels eines in y-Richtung verlaufenden Drehgelenkpaars 103 miteinander verbunden. Der innere Rahmen 105 ist mit einem sich in x-Richtung erstreckenden Drehgelenkpaar 107 mit einem feststehenden Innenpfosten 109 verbunden. Der äußere Rahmen 101 kann in eine oszillierende Drehung um das Gelenkpaar 103 versetzt werden (S. 7 Mitte). Bei einer Drehung des Sensors um die z-Achse werden die Masse 101 und der innere Rahmen 105 aufgrund der Corioliskräfte in Schwingung bei der Außenfrequenz um die inneren Drehgelenke 107 versetzt, wodurch diese Drehgelenke periodisch verdreht werden (S. 7 unten).

53 Ein alternatives Ausführungsbeispiel ist in D1 in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 8a dargestellt.

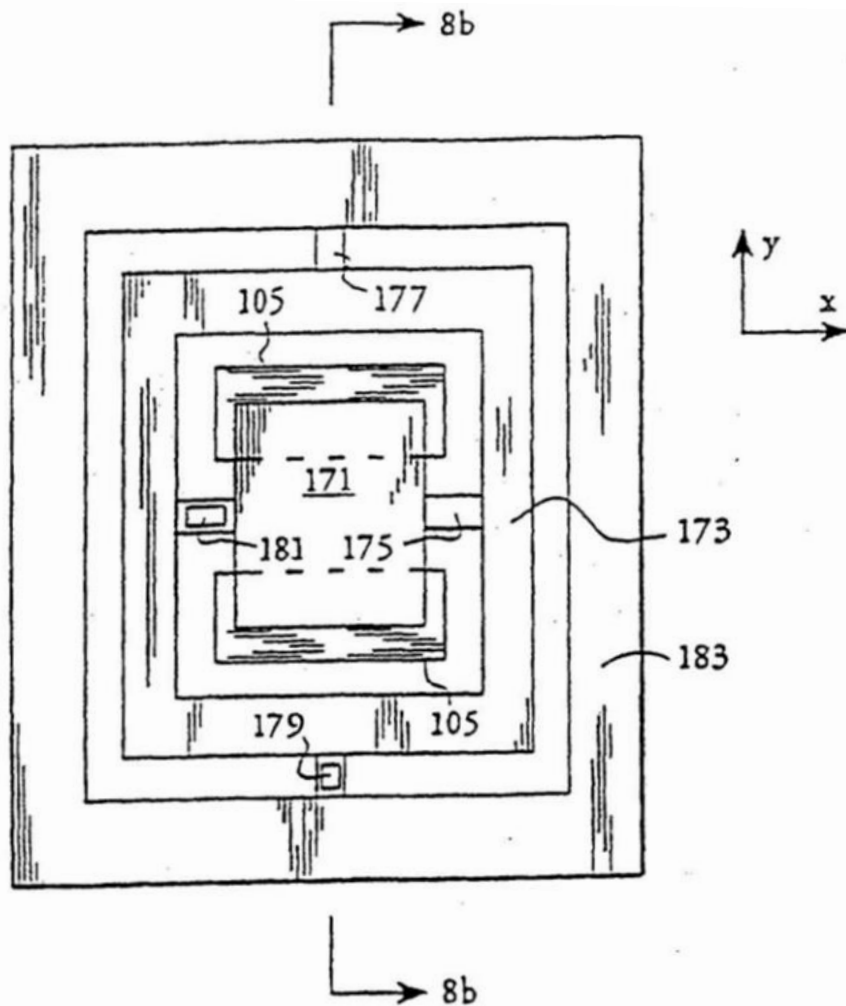


FIG. 8A

54 Bei dieser Ausführungsform wird die im Zentrum angeordnete Masse 171 in eine Schwingbewegung um das Drehgelenk 175 versetzt. Eine Drehung des Sensors um die z-Achse führt zu periodischen Schwingungen um das Drehgelenk 177 (S. 17 Abs. 4 bis S. 18 Abs. 1).

55 bb) Damit fehlt es an einer Offenbarung von Merkmal 4.

- 56 Nach den insoweit nicht angegriffenen Feststellungen des Patentgerichts wird die bei Drehung des Sensors um die z-Achse entstehende Schwingbewegung nicht durch die Corioliskraft verursacht, sondern durch das Prinzip der Erhaltung des Drehimpulses. Zwar tritt auch bei der in D1 offenbarten Vorrichtung eine Corioliskraft auf. Diese kann aber kein Verkippen bewirken, weil ihre Richtung senkrecht zu der Achse verläuft, um die ein Verkippen möglich ist.
- 57 Dass die Corioliskraft bei einer abweichenden Bewegungsrichtung auch bei der in D1 offenbarten Vorrichtung ein Verkippen bewirken könnte, führt entgegen der Auffassung der Berufung nicht zu einer abweichenden Beurteilung. Für eine solche Bewegungsrichtung ist die in D1 offenbarte Vorrichtung nicht ausgelegt. Zwar reicht es, wie die Berufung im Ansatz zutreffend geltend macht, für eine Offenbarung von Merkmal 4 aus, wenn die Vorrichtung räumlich und körperlich so ausgestaltet ist, dass sie auch in anderer Weise betrieben werden könnte. Um einen solchen Betrieb zu ermöglichen, genügt jedoch nicht die Ausbildung der beiden Rahmen, der Drehgelenke und der im Zentrum angeordneten Masse. Vielmehr bedarf es eines Antriebs, der unterschiedliche Bewegungsrichtungen erzeugen kann. Ein solcher ist in D1 nicht unmittelbar und eindeutig offenbart.
- 58 c) Der Gegenstand von Patentanspruch 1 ist auch in D3 nicht vollständig offenbart.
- 59 aa) D3 offenbart einen Drehratensensor mit einer Antriebsmasse (counter-inertia) 13 und einer innenliegenden Detektionsmasse (inertia member) 10. Ein Ausführungsbeispiel ist in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 1 dargestellt.

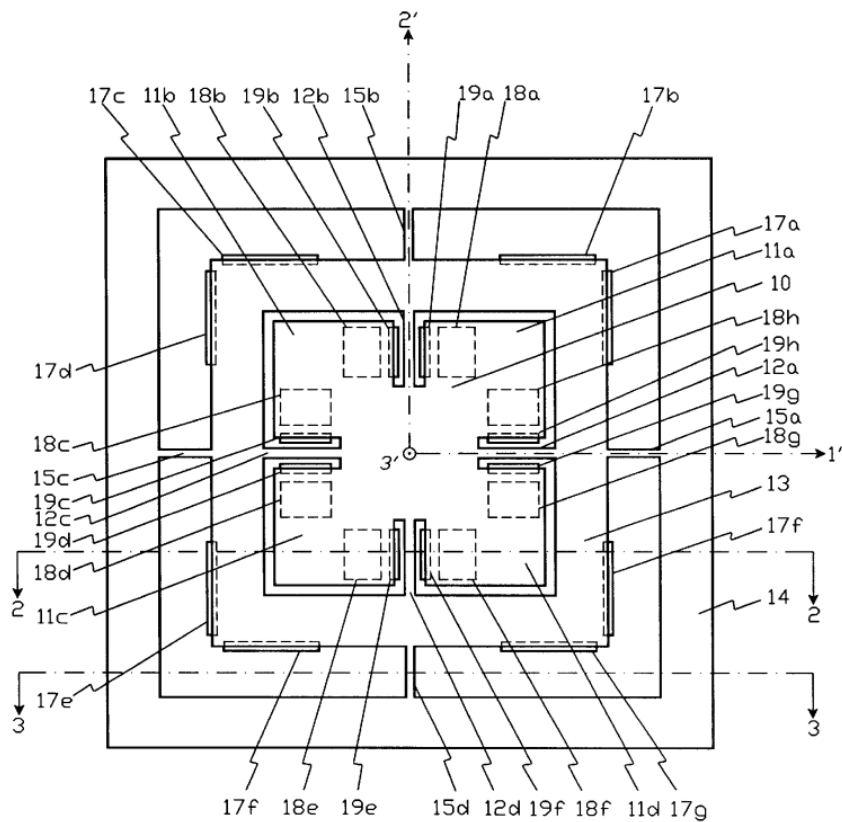


FIG. 1

60 Die Antriebsmasse 13 kann in eine Vibrations-Rotationsbewegung um die z-Achse (3') versetzt werden und regt die Detektionsmasse 10 zur gleichen Bewegung an. Kraftkomponenten, die in Richtung der z-Achse (3') wirken, haben keinen direkten Einfluss auf die Detektionsmasse 10 (Sp. 6 Z. 12-18). Damit sind die Merkmale 1.1 bis 3 eindeutig und unmittelbar offenbart. Eine Drehung um die x-Achse (1') oder die y-Achse (2') führt aufgrund der Corioliskraft zu einem Verkippen der Detektionsmasse 10 (Sp. 3 Z. 19-23).

61 bb) Damit sind die Merkmale 1, 2, 2.1 und 3 offenbart.

62 cc) Nicht offenbart ist Merkmal 4.

63            Wie das Patentgericht zutreffend ausgeführt hat, ist in D3 lediglich ein Verkippen der Detektionsmasse 10 offenbart, nicht aber ein Verkippen der weiter vom Zentrum entfernt angeordneten Antriebsmasse 13.

64            Entgegen der Auffassung der Berufung führt der Umstand, dass auch die Antriebsmasse 13 einer Corioliskraft unterworfen ist, nicht zu einer abweichenden Beurteilung. Diese Kraft kann nur dann zu einem Verkippen führen, wenn die Antriebsmasse in hierzu geeigneter Weise mit dem Substrat verbunden ist. Letzteres ist in D3 nicht eindeutig und unmittelbar offenbart. Dass D3 keine Mittel beschreibt, die die Corioliskraft vollständig unterdrücken, rechtfertigt nicht die Schlussfolgerung, dass diese Kraft ein Verkippen bewirken kann.

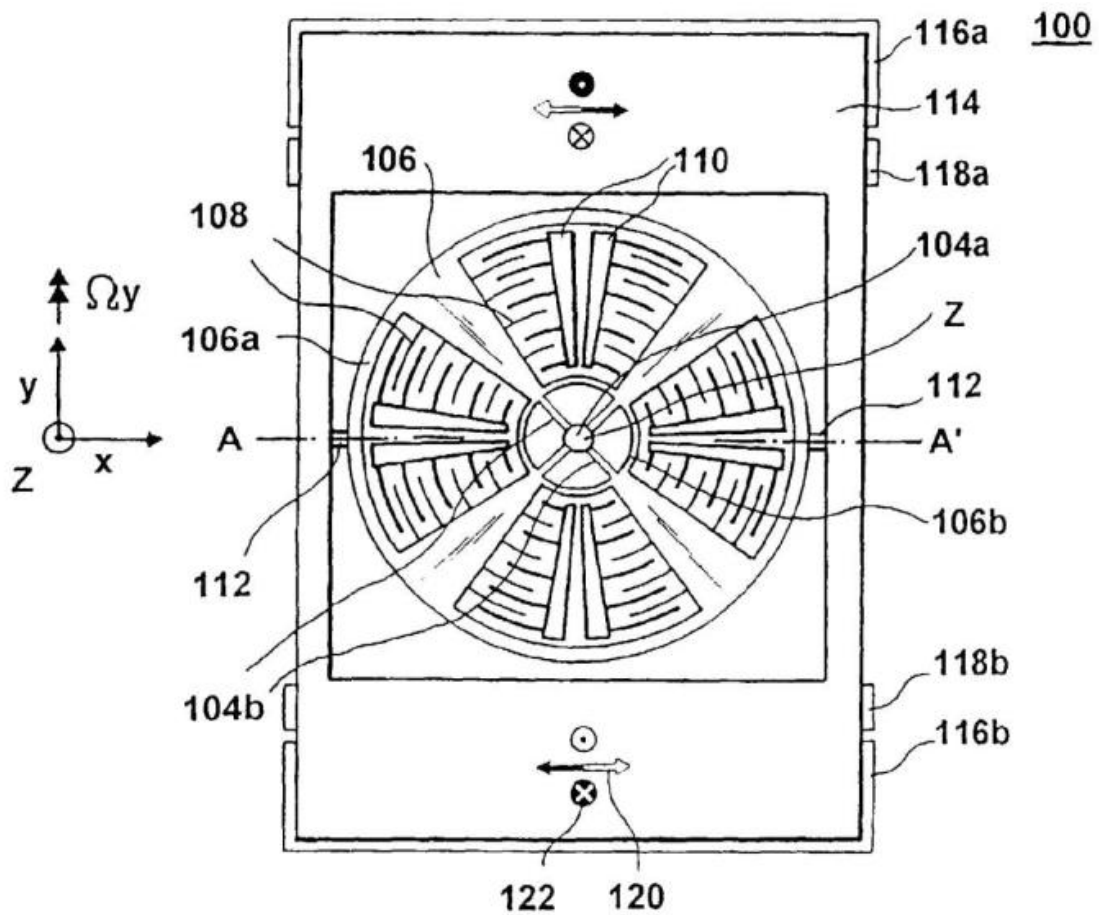
65            dd)    Daraus ergibt sich, dass auch Merkmal 5 nicht offenbart ist.

66            Mangels Angaben dazu, dass die Antriebsmasse 13 eine Kippbewegung ausführen kann, ist D3 auch nicht zu entnehmen, auf welche Weise eine solche Bewegung gegebenenfalls zurückgestellt wird.

67            d)    D4 nimmt den geschützten Gegenstand ebenfalls nicht vorweg.

68            aa)    D4 offenbart einen Drehratensensor mit teilweise entkoppelten orthogonalen Primär- und Sekundärschwingungen. Ein Ausführungsbeispiel ist in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 1a dargestellt.





**FIG. 1A**

69

Der Sensor weist einen Primärschwinger 106 und einen Sekundärschwinger 114 auf. Diese sind mittels Torsionsfedern 112 miteinander verbunden (Abs. 21). Der Primärschwinger 106 kann zu einer Drehschwingung in der x-y-Ebene angeregt werden (Abs. 24). Diese wird mittels der Torsionsfedern 112 auf den Sekundärschwinger übertragen. Wenn der Sensor um eine zur y-Achse parallele Achse gedreht wird, führt die auftretende Corioliskraft zu einer Drehschwingung des Sekundärschwingers 114 um die x-Achse. Eine entsprechende Verkipfung des Primärschwingers 106 wird durch die Geometrie der

diesen tragenden Federbalken 104b und die Ausgestaltung der Torsionsfedern 112 verhindert (Abs. 25).

70           bb)   Damit sind, wie das Patentgericht zutreffend angenommen hat, die Merkmale 1 bis 4 offenbart. Wie auch die Berufung nicht in Zweifel zieht, fehlt es hingegen an einer Offenbarung von Merkmal 5.

71           2.    Entgegen der Auffassung der Berufung ist der Gegenstand von Patentanspruch 1 durch den Stand der Technik nicht nahegelegt.

72           a)    Aus D2 ergab sich für den Fachmann, den die Berufung unbeanstandet als Diplomphysiker oder Diplomingenieur mit dem Ausbildungsschwerpunkt Halbleitertechnologie und mehrjähriger Berufserfahrung zu mikromechanischen Sensorelementen spezifiziert, keine Anregung zu einer Ausgestaltung nach den Vorgaben des Streitpatents.

73           Dabei kann dahingestellt bleiben, ob der Fachmann Anlass hatte, die in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 auftretende translatorische Auslenkung ähnlich wie bei dem in Figur 5 dargestellten Beispiel durch eine Kippbewegung zu ersetzen. Auch hieraus ergab sich jedenfalls nicht die Anregung, die Antriebselemente 5 in diese Kippbewegung einzubeziehen und zur Rückstellung dieser Bewegung zumindest unterstützend die Ankerfedern 10 einzusetzen.

74           b)    Aus D1 ergab sich für den Fachmann ebenfalls keine Anregung zu einer Abwandlung in Richtung auf die Lehre des Streitpatents.

75           Zwar war dem Fachmann bekannt, dass er die zur Detektion einer Drehbewegung erforderliche Auslenkung auch mittels der Corioliskraft erzielen kann. Die Anordnung der Rahmen 101 und 105 sowie der Drehgelenksätze 103 und 107 bildet aber ein zentrales Element der in D1 offenbarten Lösung. Vor diesem

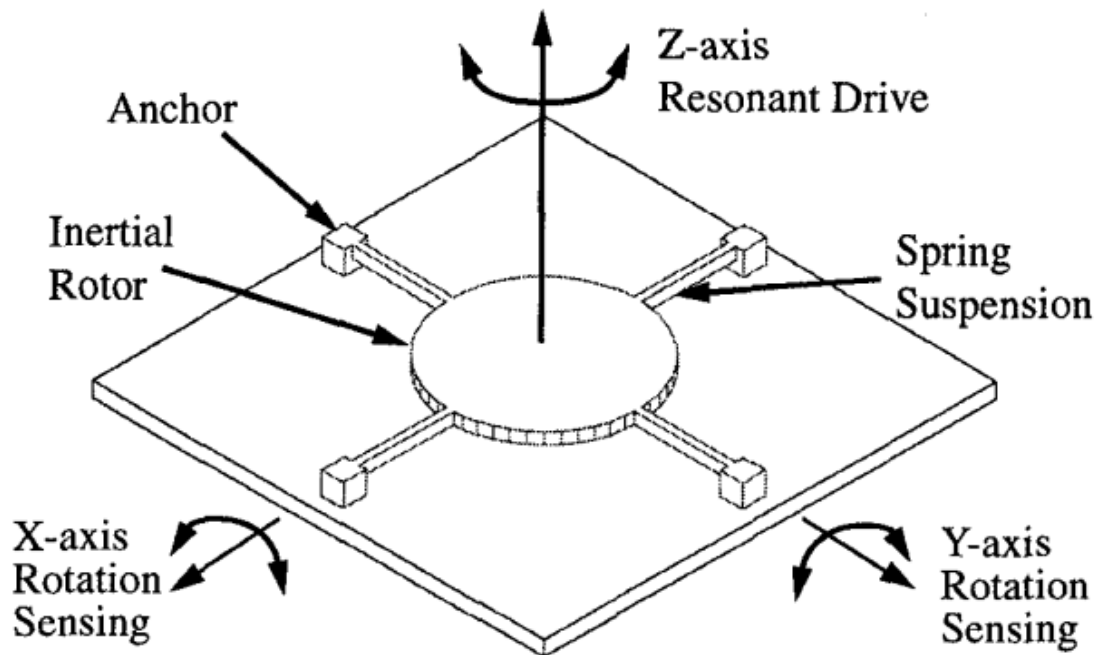
Hintergrund gab D1 dem Fachmann keine Veranlassung, dieses Lösungsprinzip grundlegend zu ändern und die Drehachsen so auszurichten, dass die Corioliskraft Wirkung entfalten kann.

76           c)     Allein aus D4 ergab sich, wie auch die Berufung nicht in Zweifel zieht, keine Anregung, zusätzliche Außenanker vorzusehen, um die Rückstellung der Verkippung zu unterstützen.

77           Allerdings wird die Gefahr, dass das mechanische System eine zu große Schwingungsamplitude erfährt, in D4 ausdrücklich erwähnt. Als Mittel, um dem entgegenzuwirken, wird dort jedoch vorgeschlagen, an die Erfassungselektroden 116a und 116b oder an zwei zusätzliche Elektroden 118a und 118b eine geeignete Spannung anzulegen, die der Schwingung des Sekundärschwingers bis zu einem bestimmten Grad entgegenwirkt (Abs. 27). Hinweise darauf, dass der genannten Gefahr auch durch Außenanker im Sinne von Merkmal 5 begegnet werden kann, ergeben sich weder daraus noch aus dem weiteren Inhalt von D4.

78           d)     Weitergehende Anregungen ergaben sich auch nicht aus D7.

79           aa)    D7 offenbart ein mikromechanisches Gyroskop, das eine Coriolis-Winkelbeschleunigung detektiert. Der Aufbau ist in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 1 dargestellt.



*Fig. 1: Conceptual illustration of dual axis rate gyroscope.*

80            Der Sensor weist eine einteilige Antriebs- und Detektionsmasse auf, die mit vier symmetrisch angeordneten Trägern (beams) am Substrat befestigt ist. Im Betrieb wird die Masse in einem Resonanzkreis um die z-Achse bewegt. Eine Drehung des Sensors um die x-Achse führt zu einer zusätzlichen Schwingung des Rotors um die y-Achse, eine Drehung um die y-Achse zu einer entsprechenden Schwingung um die x-Achse (S. 883 rechts).

81            Als Vorteil der Träger wird hervorgehoben, diese sorgen für eine Torsionsspannung, die eine ordnungsgemäße Rotation um alle drei Achsen ermöglichen (S. 883 rechts). Die Entscheidung zugunsten einer externen Aufhängung anstelle einer internen Speichenrad-Aufhängung sei getroffen worden, um Verwerfungen aufgrund eines Spannungsgefälles Rechnung zu tragen (S. 884 links).

82           bb) Daraus ergab sich für den Fachmann keine Veranlassung, eine externe Aufhängung nach dem Vorbild von D7 auch für die in D4 offenbarte Vorrichtung in Betracht zu ziehen.

83           Dabei kann dahingestellt bleiben, ob der Fachmann ausgehend von D4 Anlass hatte, nach weiteren Mitteln zu suchen, um der Gefahr einer mechanischen Beschädigung entgegenzuwirken, und ob er hierbei D7 herangezogen hätte, obwohl diese Entgegenhaltung einen Sensor mit einteiliger Antriebs- und Detektionsmasse offenbart. Den Ausführungen in D7 zur Funktion der externen Aufhängung lassen sich jedenfalls keine hinreichend deutlichen Hinweise darauf entnehmen, dass diese Art der Befestigung auch in anderem Kontext einsetzbar ist.

84           Zwar wird in D7, wie auch das von der Berufung vorgelegte Privatgutachten zutreffend darlegt, die dort vorgeschlagene externe Aufhängung einer internen Speichenrad-Aufhängung gegenübergestellt, wie sie auch in D4 zum Einsatz kommt. Ein Verzicht auf eine interne Aufhängung zugunsten einer externen Verankerung war, wie auch die Berufung nicht verkennt, ausgehend von D4 indes nicht ohne weiteres möglich, weil die dort offenbarte Vorrichtung zwei Massen aufweist.

85           Entgegen der Auffassung der Berufung gab diese Ausgangslage dem Fachmann keine Veranlassung, eine interne Aufhängung nach dem Vorbild von D4 und eine externe Aufhängung nach dem Vorbild von D7 zu kombinieren. In D7 wird nur die Ersetzung der einen durch die andere Art der Aufhängung als vorteilhaft bezeichnet. Daraus ergaben sich für den Fachmann keine Hinweise darauf, dass auch eine Kombination beider Maßnahmen vorteilhaft sein könnte. Eine solche Ausgestaltung ist, wie das Streitpatent belegt, zwar möglich. Die eher allgemein gehaltenen Hinweise in D7 ließen dies aber nicht hinreichend deutlich erkennen.

86           Zudem wird in D4 ausgeführt, dass gerade die besondere Geometrie der Federbalken 104b und damit der Primärschwingeraufhängung 104 von ausschlaggebender Bedeutung sei, insbesondere um eine Verkippung des Primärschwingers 106 um die x-Achse zu verhindern (Abs. 25). Dies steht, wie die Berufungserwiderung zutreffend darlegt, in Widerspruch zu dem in D7 als Vorteil einer externen Aufhängung hervorgehobenen Umstand, dass diese eine Rotation um alle drei Achsen ermögliche. Zwar kann, wie das Streitpatent belegt, eine externe Aufhängung auch so ausgestaltet werden, dass sie den in D4 formulierten Anforderungen entspricht. Aus einer Zusammenschau von D4 und D7 ergaben sich für den Fachmann aber keine hinreichenden Hinweise in diese Richtung.

87           Soweit der von der Berufung beauftragte Privatgutachter zu einer abweichenden Auffassung gelangt, beruht dies nicht auf abweichenden tatsächlichen Annahmen, sondern auf einer abweichenden Beurteilung der Frage, welche Veranlassung sich für den Fachmann aus D7 ergab. Dies ist eine Rechtsfrage, die nicht der Entscheidung durch einen Sachverständigen unterliegt.

88 IV. Die Kostenentscheidung beruht auf § 121 Abs. 2 PatG und § 97 Abs. 1 ZPO.

Bacher

Hoffmann

Kober-Dehm

Marx

Rensen

Vorinstanz:

Bundespatentgericht, Entscheidung vom 08.02.2018 - 2 Ni 45/16 (EP) -