



BUNDESGERICHTSHOF

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

X ZR 134/18

Verkündet am:
18. Juni 2020
Anderer
Justizangestellte
als Urkundsbeamtin
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitsache

Der X. Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat auf die mündliche Verhandlung vom 18. Juni 2020 durch den Vorsitzenden Richter Dr. Bacher, die Richter Dr. Grabinski, Hoffmann und Dr. Deichfuß sowie die Richterin Dr. Marx

für Recht erkannt:

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

Von Rechts wegen

Tatbestand:

1 Die Beklagte ist Inhaberin des unter Inanspruchnahme einer deutschen Priorität vom 28. Oktober 1998 am 15. Dezember 1998 angemeldeten und mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 1 123 526 (Streitpatents), das ein mikromechanisches Bauteil betrifft. Patentanspruch 1, auf den siebzehn weitere Patentansprüche zurückbezogen sind, hat in der Verfahrenssprache folgenden Wortlaut:

Mikromechanisches Bauelement mit folgenden Merkmalen:

einer Rahmenschicht (12),
einem Schwingkörper (10), der durch eine Aufhängungseinrichtung (14) in einer die Rahmenschicht (12) durchdringenden Ausnehmung derart gelagert ist, dass der Schwingkörper (10) vertikal zur Rahmenschichtebene um eine Schwingachse schwenkbar ist,
wobei zumindest eine Seitenfläche (16a, 16b) des Schwingkörpers (10), die im Wesentlichen senkrecht zur Rahmenschichtebene ist, bezüglich zumindest einer inneren Seitenfläche (18a, 18b) der Ausnehmung derart angeordnet ist, dass eine zwischen denselben gebildete Kapazität durch eine Schwingung des Schwingkörpers (10) variiert, derart, dass durch periodisches Verändern einer Spannung, die zwischen die Rahmenschicht (12) und den Schwingkörper (10) angelegt ist, eine Schwingung des Schwingkörpers (10) um die Schwingachse erzeugbar ist,
einem Trägersubstrat (22) zum Halten der Rahmenschicht (12), wobei das Trägersubstrat (22) derart ausgebildet ist, dass dasselbe einen verglichen mit dem Einfluss der Spannung zwischen Rahmenschicht (12) und Schwingkörper (10) vernachlässigbaren physikalischen Einfluss auf die Erzeugung der Schwingung des Schwingkörpers (10) hat, und
Mitteln zum periodischen Verändern einer Spannung, die zwischen die Rahmenschicht (12) und den Schwingkörper (10) zur Erzeugung einer Schwingung des Schwingkörpers (10) um die Schwingachse angelegt wird.

2 Die Klägerin, die von der Beklagten wegen Verletzung des Streitpatents gerichtlich in Anspruch genommen wird, hat geltend gemacht, der Gegenstand des Streitpatents sei nicht patentfähig und gehe über den Inhalt der Ursprungsanmeldung hinaus. Die Beklagte hat das Streitpatent in der erteilten Fassung und zuletzt mit einem Hilfsantrag in einer geänderten Fassung verteidigt, in der an die Stelle der erteilten Fassung von Patentanspruch 1 sechs nebengeordnete Patentansprüche 1 bis 6 treten. Das Patentgericht hat das Streitpatent für nichtig erklärt, soweit es über die Fassung des Hilfsantrags hinausgeht, und die Klage im Übrigen abgewiesen.

3 Mit ihrer Berufung verfolgt die Klägerin das Ziel einer vollständigen Nichtigerklärung des Streitpatents weiter. Dem tritt die Beklagte entgegen.

Entscheidungsgründe:

4 Die Berufung ist zulässig, bleibt in der Sache aber ohne Erfolg.

5 I. Das Streitpatent betrifft ein mikromechanisches Bauelement mit einem Schwingkörper, d.h. einem aus der Chip ebene heraus beweglichen Abschnitt, der in resonante Schwingungen versetzt werden kann.

6 1. Nach der Beschreibung war es im Stand der Technik bekannt, den Schwingkörper über eine Biege- oder Torsionsfeder mit dem übrigen Chip zu verbinden. Eine Möglichkeit, um die gewünschte Auslenkung zu erreichen, bestehe darin, den Schwingkörper als Elektrode auszubilden und eine Gegenelektrode vorzusehen, so dass der Aktor durch ein elektrisches Drehmoment angetrieben werde (Abs. 2). Dabei sei die Gegenelektrode zumeist unterhalb der beweglichen Elektrode angeordnet worden (Abs. 3). Eine solche Anordnung ermögliche nur eine relativ geringe Amplitude, weil diese den Abstand der Elektroden nicht überschreiten dürfe (Abs. 4). Ein größerer Abstand lasse sich erreichen, wenn die beiden Elektroden erst am Ende des Herstellungsprozesses zusammengefügt würden. Dies sei aber aufwendig. Zudem müsse die An-

triebsspannung erhöht werden, um pro Schwingungszyklus die notwendige Energie einkoppeln zu können (Abs. 5).

7 2. Vor diesem Hintergrund liegt dem Streitpatent das technische Problem zugrunde, ein mikromechanisches Bauelement zu schaffen, bei dem eine möglichst große Auslenkung des Schwingkörpers aus der Chipebene unter Einsatz einer möglichst geringen Spannung möglich ist.

8 3. Das soll nach Patentanspruch 1 in der Fassung des angegriffenen Urteils durch folgende Merkmalskombination erreicht werden (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung sind hervorgehoben):

1. Mikromechanisches Bauelement mit folgenden Merkmalen:

1.1 einer Rahmenschicht (12),

1.2 einem Schwingkörper (10), der durch eine Aufhängungseinrichtung (14) in einer die Rahmenschicht (12) durchdringenden Ausnehmung derart gelagert ist, dass der Schwingkörper (10) vertikal zur Rahmenschichtebene um eine Schwingachse schwenkbar ist, wobei

1.3 zumindest eine Seitenfläche (16a, 16b) des Schwingkörpers (10), die im Wesentlichen senkrecht zur Rahmenschichtebene ist, bezüglich zumindest einer inneren Seitenfläche (18a, 18b) der Ausnehmung derart angeordnet ist, dass eine zwischen denselben gebildete Kapazität durch eine Schwingung des Schwingkörpers (10) variiert,

1.3.0 und zwar in der Weise, dass sie bei jeder Auslenkung mit zunehmender Auslenkung des Schwingkörpers (10) gegenüber der Rahmenschichtebene abnimmt und mit abnehmender Auslenkung wieder zunimmt,

1.3.1 ~~derart,~~ so dass durch periodisches Verändern einer Spannung, die zwischen die Rahmenschicht (12) und den Schwingkörper (10) angelegt ist, eine Schwingung

des Schwingkörpers (10) um die Schwingachse erzeugbar ist,

- 1.4 einem Trägersubstrat (22) zum Halten der Rahmenschicht (12), wobei das Trägersubstrat (22) derart ausgebildet ist, dass dasselbe einen verglichen mit dem Einfluss der Spannung zwischen Rahmenschicht (12) und Schwingkörper (10) vernachlässigbaren physikalischen Einfluss auf die Erzeugung der Schwingung des Schwingkörpers (10) hat, und
- 1.5 Mitteln zum periodischen Verändern einer Spannung, die zwischen die Rahmenschicht (12) und den Schwingkörper (10) zur Erzeugung einer Schwingung des Schwingkörpers (10) um die Schwingachse angelegt wird.

9 4. Als Fachmann ist nach den von den Parteien nicht beanstandeten Ausführungen des Patentgerichts ein Physiker oder ein Ingenieur der Fachrichtungen Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik oder Mikrosystemtechnik mit Erfahrung in der Entwicklung mikromechanischer Systeme anzusehen.

10 5. Aus Sicht eines solchen Fachmanns ist die Lehre nach Patentanspruch 1 wie folgt auszulegen:

11 a) Wie im Stand der Technik wird die Schwingung durch ein elektrisches Feld hervorgerufen, das durch eine sich periodisch ändernde Spannung erzeugt wird, die an den Schwingkörper und eine Gegenelektrode angelegt wird. Die Gegenelektrode ist jedoch nicht unterhalb des Schwingkörpers angeordnet, sondern seitlich davon, so dass sie einer Auslenkung nicht im Wege steht.

12 Um die Schwingung zu ermöglichen, ist gemäß Merkmal 1.3 zumindest eine Seitenfläche des Schwingkörpers bezüglich zumindest einer inneren Seitenfläche einer die Rahmenschichtebene durchdringenden Ausnehmung derart angeordnet, dass sich die zwischen diesen beiden Elektroden gebildete Kapazität durch eine Schwingung verändert. Gemäß Merkmal 1.3.0 nimmt dabei die

Kapazität mit zunehmender Auslenkung des Schwingkörpers gegenüber der Rahmenschichtebene ab und mit abnehmender Auslenkung wieder zu.

- 13 Eine erfindungsgemäße Ausgestaltung ist beispielhaft in den Figuren 1 und 2 der Streitpatentschrift gezeigt.

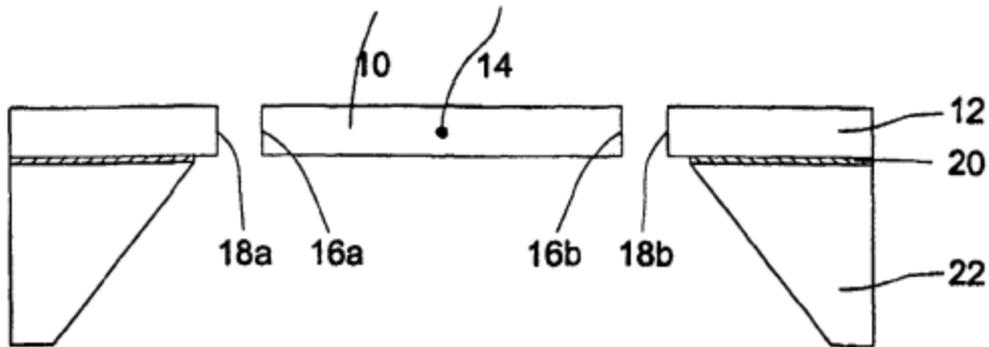


FIG.1

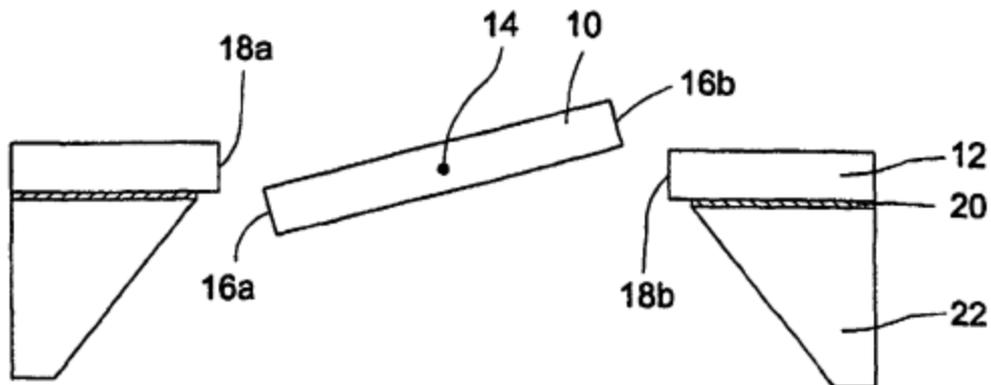


FIG.2

- 14 b) Unter einer Auslenkung im Sinne von Merkmal 1.3.0 ist eine Bewegung des Schwingkörpers (19) bezogen auf eine horizontale Ausgangslage parallel zur Ebene der Rahmenschicht (12) zu verstehen. Die Auslenkung besteht jedenfalls auch in einer Schwenkbewegung um die nach Merkmal 1.2 vorgesehene Schwingachse um die Aufhängungsvorrichtung (14), die ein Verschwenken des Schwingkörpers vertikal zur Rahmenschichtebene ermöglicht.

- 15 Entgegen der Auffassung der Berufung stehen die Merkmale 1.2 und 1.3.0 nicht beziehungslos nebeneinander. Nach der Erfindung wirken sie vielmehr funktionell zusammen, und zwar dergestalt, dass die Schwingung jedenfalls auch in einer Schwenkbewegung um die in Merkmal 1.2 vorgesehene Achse besteht und bei dieser Bewegung die in Merkmal 1.3.0 vorgesehene Kapazitätsänderung eintritt. Diese Merkmale und das in Merkmal 1.3.1 vorgesehene Anlegen einer periodischen Spannung stellen nach der Beschreibung die Mittel dar, mit denen die Schwingbewegung aufrechterhalten wird.
- 16 Nach den Ausführungen in der Beschreibung ist die Erfindung allerdings auch auf Bauelemente anwendbar, bei denen der Schwingkörper einseitig in der Rahmenschicht eingespannt und die erzeugbare Schwingung eine Biegeschwingung ist (Abs. 29). Ob eine solche Biegung eine Auslenkung im Sinne von Merkmal 1.3.0 darstellt, kann dahingestellt bleiben. Jedenfalls muss auch bei einer solchen Bewegung die in Merkmal 1.3.0 vorgesehene Kapazitätsänderung eintreten, d.h. die Kapazität muss umso kleiner sein, je stärker die Biegung ist.
- 17 c) Entgegen der Auffassung der Berufung genügt es nicht, wenn die Vorgaben aus Merkmal 1.3.0 zu unterschiedlichen Zeitpunkten von unterschiedlichen Elektrodenpaaren erfüllt werden. Vielmehr muss zumindest ein Elektrodenpaar vorhanden sein, bei dem die in Merkmal 1.3.0 vorgesehene Kapazitätsänderung während des gesamten Bewegungsvorgangs auftritt, also die Kapazität umso kleiner ist, je stärker die Auslenkung ausfällt.
- 18 Aus diesem Grund genügt es auch nicht, wenn die Kapazität eines Elektrodenpaars im Zuge der Auslenkbewegung zunächst größer und erst in einem späteren Stadium kleiner wird. Merkmal 1.3.0 fordert vielmehr eine feste Beziehung dergestalt, dass jede Zunahme der Auslenkung zu einer Verringerung der Kapazität führt.
- 19 d) Entgegen der Auffassung der Berufung genügt es ferner nicht, wenn die Vorgaben aus Merkmal 1.3.0 bezüglich eines Elektrodenpaars erfüllt

sind, das nicht zur Schwingungserzeugung mittels Anlegens einer Spannung eingesetzt wird.

20 Aus dem Zusammenhang der Merkmale 1.3, 1.3.0 und 1.3.1 ergibt sich, dass die Kapazitätsänderung dem Zweck dienen muss, die Kräfte zu beeinflussen, die aufgrund der an die Elektroden angelegten Spannung auf den Schwingkörper wirken. Hierzu muss die Kapazitätsänderung an einem Elektrodenpaar auftreten, das für diesen Zweck eingesetzt wird.

21 e) Aus den Ausführungen in der Beschreibung (Abs. 14) und den damit korrespondierenden Vorgaben in der verteidigten Fassung von Patentanspruch 12 (in der erteilten Fassung: Patentanspruch 7), wonach die zur Auslösung des Schwingvorgangs erforderliche Asymmetrie des Aufbaus aus Rahmenschicht, Schwingkörper und Aufhängungseinrichtung durch eine Verkipfung des Schwingkörpers in der Ruhelage bewirkt wird, ergibt sich keine abweichende Beurteilung.

22 Auch bei Verwirklichung dieses zusätzlichen Merkmals muss bei jeder Bewegung des Schwingkörpers um die in Merkmal 1.2 vorgesehene Schwingachse die in Merkmal 1.3.0 vorgesehene Kapazitätsänderung eintreten. Insoweit ist die Verkipfung des Schwingkörpers in der Ruhelage von der durch die Schwingachse bestimmten, parallel zur Rahmenschichtebene liegenden horizontalen Ausgangslage des Schwingkörpers zu unterscheiden, auf die sich dessen Auslenkung nach Merkmal 1.3.0 bezieht.

23 f) Zum Halten der Rahmenschicht ist nach Merkmal 1.4 ein Trägersubstrat vorgesehen. Dieses muss derart ausgebildet sein, dass es einen verglichen mit dem Einfluss der Spannung zwischen Rahmenschicht und Schwingkörper vernachlässigbaren physikalischen Einfluss auf die Erzeugung der Schwingung des Schwingkörpers hat.

24 Dieses Trägersubstrat kann unterhalb des Schwingkörpers angeordnet sein. Zwingend erforderlich ist dies jedoch nicht. In der Beschreibung wird vielmehr ausgeführt, aufgrund des Zusammenwirkens der senkrechten Seitenflächen des Schwingkörpers und der Ausnehmung der Rahmenschicht sei keine darunterliegende Substratoberfläche erforderlich, die die Schwingungsamplitu-

de des Schwingkörpers begrenzen würde (Abs. 15). Zudem ist in der verteidigten Fassung in Patentanspruch 9 (in der erteilten Fassung: Patentanspruch 3) vorgesehen, dass die Isolationsschicht und das Trägersubstrat zumindest im Bereich des Schwingkörpers entfernt sind, wenn die Aufhängung und der Schwingkörper aus einer hochdotierten Siliziumschicht bestehen, die mittels einer Isolationsschicht auf dem Trägersubstrat angeordnet ist. Im Einklang damit ist in den Figuren 1 bis 3 unterhalb des Schwingkörpers kein Trägersubstrat (22) dargestellt.

25 II. Das Patentgericht hat seine Entscheidung im Wesentlichen wie folgt begründet:

26 Der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der Fassung des erstinstanzlichen Hilfsantrags sei in der ursprünglichen Anmeldung (veröffentlicht als WO 00/25170) offenbart. Dass Mittel zum periodischen Verändern der Spannung Teil des beanspruchten mikromechanischen Bauelements seien, ergebe sich aus den Ansprüchen 11 bis 14 der Ursprungsanmeldung. Die dort offenbarte Steuervorrichtung entspreche solchen Mitteln und sei Teil des mikromechanischen Bauelements. Merkmal 1.3.0 ergebe sich aus der Offenlegungsschrift in Verbindung mit Figur 2.

27 Der verteidigte Gegenstand sei patentfähig.

28 In der japanischen Offenlegungsschrift Hei 4-211218 (SP5, deutsche Übersetzung SP5a) sei ein Torsionsschwinger offenbart, bei dem die Kapazität zwischen sich aufeinander zu bewegendenden Seitenflächen der Komponenten bei der Drehbewegung variere. Es fehle aber an einer Offenbarung von Merkmal 1.3.0. Da der Schwingkörper gegenüber der Rahmenschicht etwas erhöht angeordnet sei, steige die Kapazität in der zweiten Schwingungsphase mit zunehmender Auslenkung an.

29 Die Veröffentlichungen von Böhringer et al. (Sensorless Manipulation Using Massively Parallel Microfabricated Actuator Arrays, Proc. IEEE Int. Conf. On Robotics and Automation, San Diego, CA, May 1994, SP6) und Mihailovich

et al. (Single-Crystal Silicon Torsional Resonators, Micro Electro Mechanical Systems 1993, MEMS '93, Proc. An Investigation of Micro Structures, Sensors, Actuators, Machines and Systems, IEEE, p. 184-188, SP7) zeigten mikromechanische Torsionsaktuatoren mit einem gitterförmigen Schwingkörper, der etwa senkrecht zur Rahmenebene verschwenkbar sei. Bei einer in SP7 offenbarten Variante erstreckten sich an einer Seitenwand und anschließend in einem Streifen entlang des Bodens der Anordnung Elektroden. Es sei bereits fraglich, ob die Kombination aus Rahmen und Boden als Kombination aus Rahmenschicht und Trägersubstrat im Sinne des Streitpatents angesehen werden könne. Jedenfalls gehöre der auf dem Boden befindliche Teil der Elektroden nicht zur Rahmenschicht, sondern zum Trägersubstrat. Da der Abstand zwischen dem Schwingkörper und dem Boden relativ gering sei (bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel etwa $1,5 \mu\text{m}$), sei davon auszugehen, dass auch der zum Boden gehörende Elektrodenteil mit dem Schwingkörper zusammenwirke und einen Einfluss auf die Schwingungserzeugung ausübe.

30 Ausgehend von der SP5 sei es für den Fachmann auch nicht naheliegend gewesen, den Schwingkörper in einer Merkmal 1.3.0 entsprechenden Weise anzuordnen. Die leicht erhöhte Anordnung des Schwingkörpers durch eine Stützkomponente gegenüber der Rahmenschicht ermögliche durch wechselweises Anlegen einer Spannung an jeweils eine Seite der Anordnung sowohl ein Anschwingen als auch die Aufrechterhaltung einer periodischen Schwingung des Schwingkörpers. Der Fachmann habe keinen Anlass, die Stützkomponente wegzulassen. Denn dann würden die Festelektroden und der Schwingkörper auf einer Höhe liegen und damit eine andere Art der Schwingungserzeugung sowohl zum Anschwingen als auch bei der Spannungsbeaufschlagung zur Aufrechterhaltung der Schwingung erforderlich werden.

31 III. Diese Beurteilung hält der Überprüfung im Berufungsverfahren stand.

32

1. Der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der Fassung des patentgerichtlichen Urteils geht nicht über den Inhalt der Ursprungsanmeldung hinaus.

33 Zutreffend hat das Patentgericht Mittel zum periodischen Verändern einer Spannung in der Ursprungsanmeldung dadurch als offenbart angesehen, dass im dort formulierten Anspruch 1 und der Beschreibung (WO 00/25170, S. 5 Abs. 1) das Anlegen einer Spannung beschrieben ist, die periodisch verändert wird. Das setzt, wie sich dem Fachmann ohne weitere Überlegungen erschließt, das Vorhandensein von Mitteln voraus, die geeignet sind, einen solchen Vorgang zu bewirken.

34 Den Ansprüchen 11 bis 14 der Ursprungsanmeldung entnimmt der Fachmann die Konkretisierung, dass diese Mittel aus einer Steuervorrichtung bestehen können, die das Verändern der Spannung bewirkt. Entsprechend verhält es sich im Verhältnis zwischen Patentanspruch 1 des Streitpatents, der allgemein Mittel zum periodischen Verändern einer Spannung offenbart, und den Patentansprüchen 16 bis 23, die vorsehen, dass diese Mittel als Steuervorrichtung verwirklicht sind.

35 2. Der verteidigte Gegenstand ist neu.

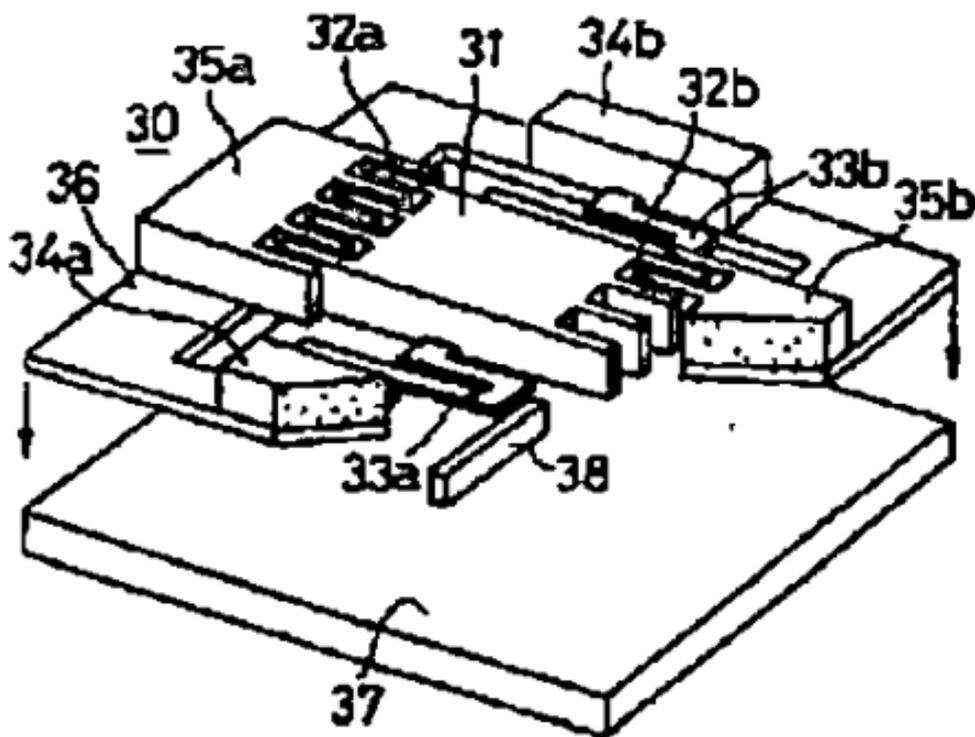
36 a) Zu Recht hat das Patentgericht entschieden, dass Merkmal 1.3.0 in SP5 nicht offenbart ist.

37 aa) SP5 offenbart einen Torsionsschwinger, der zum Beispiel für die optische Abtastung geeignet ist.

38 Als Stand der Technik wird unter anderem eine Vorrichtung geschildert, bei der ein Reflexionsspiegel mit einteilig damit verbundenen Spannbändern gelagert ist und durch elektrostatische Kräfte in eine Schwingbewegung versetzt werden kann. Als nachteilig wird bewertet, dass eine Vergrößerung des Schwingwinkels eine Verlängerung der Spannbänder und damit eine unerwünschte Vergrößerung der gesamten Vorrichtung erfordere.

39 Als Lösung wird in SP5 vorgeschlagen, die Haltekomponenten s-förmig auszugestalten (SP5a Abs. 4 f.). Auch bei dieser Ausgestaltung sei zur Vergrößerung des Schwingwinkels aber eine relativ große Spannungserhöhung erforderlich, weil mit größerem Abstand zwischen dem Schwinger und der Platine mit den Gegenelektroden auch die erforderliche Spannung proportional zur zweiten Potenz des Abstands ansteigen müsse. Um insoweit Abhilfe zu schaffen, wird eine weitere Ausführungsform vorgeschlagen, die in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 10 dargestellt ist.

【図 10】

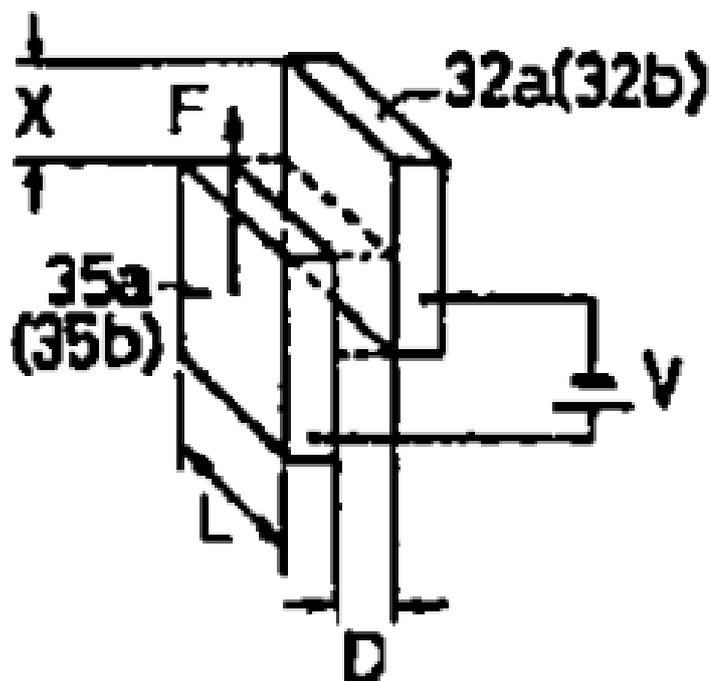


40 Bei dieser Ausführungsform weisen die auf einem Rahmenkörper 36 angebrachten Festelektroden 35a und 35b und die an einer plattenförmigen Komponente 31 ausgeformten beweglichen Elektroden 32a und 32b kammförmige

Ausnehmungen auf, die ineinandergreifen. Die plattenförmige Komponente 31 ist mittels Trägern 33a, 33b drehbar gelagert.

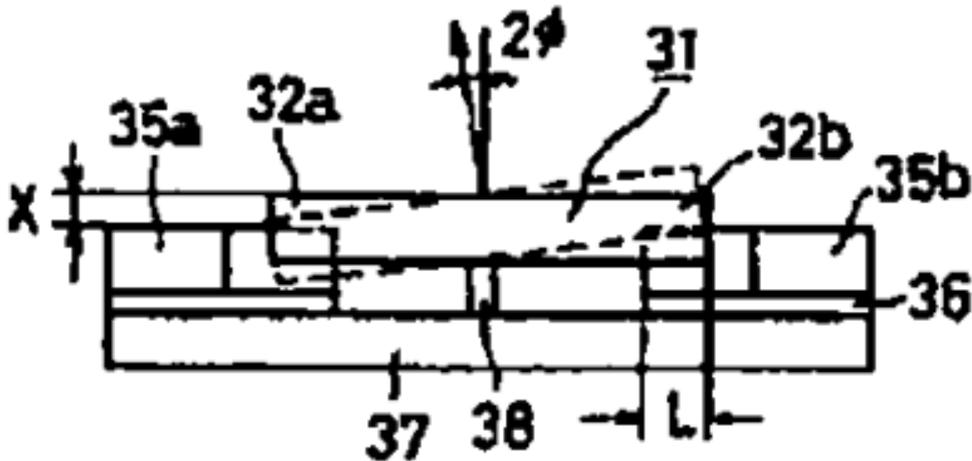
- 41 Die Träger sind auf einer Stützkomponente 38 angebracht, so dass sich ein Niveauunterschied ergibt und sich die Festelektroden und die beweglichen Elektroden nur teilweise überlagern (SP5 Abs. 12). Dies ist in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 11 dargestellt.

【~~図~~ 1 1】



- 42 Durch wechselweises Anlegen einer Spannung an die Elektroden 35a bzw. 35b kann die Komponente 31 in Schwingung versetzt werden. Die Lage in gekipptem Zustand ist in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 12 dargestellt.

【図 12】



43 Bei dieser Ausgestaltung kann durch Vergrößerung des Niveauunterschieds und durch Erhöhung der Anzahl von Kammzähnen eine Vergrößerung des Schwingwinkels auch bei geringer Spannung erreicht werden.

44 bb) Damit sind, wie das Patentgericht zutreffend dargelegt hat, zwar alle Merkmale der erteilten Fassung von Patentanspruch 1 offenbart, nicht aber das Merkmal 1.3.0.

45 (1) Wie auch die Klägerin nicht in Zweifel zieht, führt ein Auslenken der Komponente 31 aus der zum Rahmen parallelen Stellung dazu, dass die Kapazität zwischen den Elektrodenpaaren 35a und 32a bzw. 35b und 32b auf derjenigen Seite, auf der sich die Komponente 31 nach oben bewegt, abnimmt, auf der gegenüberliegenden Seite hingegen zunimmt. Damit ist Merkmal 1.3.0 bezogen auf die einzelnen Elektrodenpaare nicht verwirklicht.

46 (a) Dass es zu jedem Zeitpunkt der Bewegung ein Elektrodenpaar gibt, bei dem die Kapazität mit zunehmender Auslenkung abnimmt, genügt, wie bereits bei der Auslegung des Streitpatents ausgeführt wurde, zur Verwirklichung dieses Merkmals nicht. Aus diesen Gründen ist es ebenfalls nicht ausrei-

chend, wenn die Kapazität in einem späten Stadium der Abwärtsbewegung wieder abnimmt.

47 (b) Entgegen der Auffassung der Berufung genügt es zur Verwirklichung von Merkmal 1.3.0 auch nicht, dass die Kapazität mit zunehmendem Niveauunterschied zwischen der Komponente 31 und dem Rahmenkörper 36 abnimmt.

48 Wie ebenfalls bereits erläutert wurde, muss die Kapazitätsänderung zumindest auch mit der Auslenkung des Schwingkörpers um die Schwingachse korrelieren. Daran fehlt es bei der in SP5 offenbarten Vorrichtung jedenfalls in einem Teilstadium der Abwärtsbewegung der beweglichen Elektroden.

49 (c) Entgegen der Auffassung der Berufung wäre Merkmal 1.3.0 ferner auch dann nicht offenbart, wenn die in SP5 offenbarte Vorrichtung in der Weise betrieben werden könnte, dass nur an die Elektroden 32a und 35a eine periodische unterbrochene Spannung angelegt wird, die dazu führt, dass die Elektrode 32b abwechselnd nach oben ausgelenkt und in eine zum Rahmenkörper parallele Stellung zurückgestellt wird.

50 Wie oben ausgeführt wurde, muss die Kapazitätsänderung an einem Elektrodenpaar auftreten, das zum Zwecke der Schwingungserzeugung mit einer Spannung beaufschlagt wird. Diese Voraussetzung ist bei der in Rede stehenden Betriebsart nicht erfüllt. Ob die in SP5 offenbarte Vorrichtung für einen solchen Betrieb geeignet wäre, obwohl in der Beschreibung nur das abwechselnde Anlegen einer Spannung an beide Elektrodenpaare offenbart ist, bedarf deshalb keiner abschließenden Entscheidung.

51 (2) Eine Vorrichtung, bei der kein Niveauunterschied zwischen der Komponente 31 und dem Rahmenkörper 36 mit den festen Elektroden 35a und 35b besteht, ist in SP5 nicht unmittelbar und eindeutig offenbart.

52 (a) In Figur 10 ist ein Niveauunterschied zwischen den genannten Komponenten zwar nicht zu erkennen. Wie auch die Klägerin nicht verkennt,

gibt diese Figur aber einen Zustand wieder, bei der die Rahmenschicht und der Schwingkörper noch nicht auf der Platine 37 und der Stützkomponente 38 befestigt sind. Dies wird durch den am linken Rand von Figur 10 eingezeichneten Pfeil angedeutet und in der Beschreibung ausdrücklich erwähnt (SP5a Abs. 12 letzter Satz).

53 (b) Ob die Darstellung in Figur 10 bei isolierter Betrachtung die Deutung zuließe, dass beide Komponenten in gleichem Maße abgesenkt werden, so dass auch in montiertem Zustand kein Niveauunterschied besteht, kann dahingestellt bleiben. Aus der Beschreibung von SP5 ergibt sich jedenfalls, dass eine solche Ausgestaltung für die dort offenbarte Vorrichtung nicht vorgesehen ist.

54 In den auf Figur 10 bezogenen Passagen der Beschreibung wird ausgeführt, durch die Stützkomponente 38 werde die plattenförmige Komponente 31 hochgeschoben, wobei ein Niveauunterschied vorgesehen sei (SP5a Abs. 12 Satz 4). Dieser Niveauunterschied wird in den Figuren 11 und 12 aus unterschiedlichen Blickwinkeln dargestellt. Alldem lässt sich nicht entnehmen, dass von der Ausbildung eines Niveauunterschieds abgesehen werden könnte.

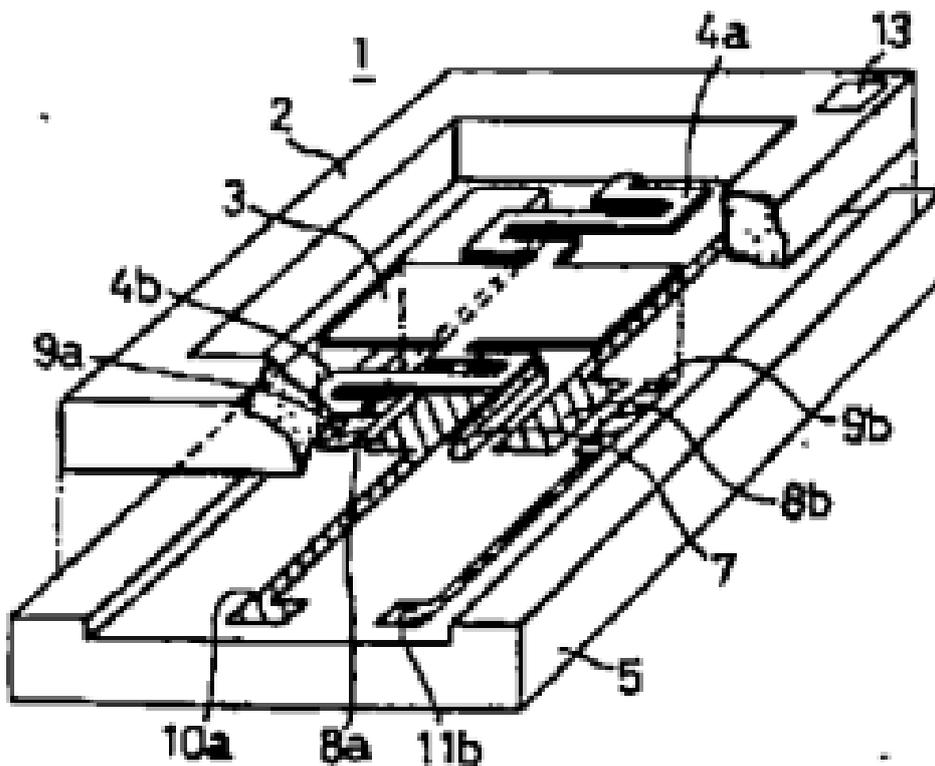
55 In der Beschreibung wird darüber hinaus ausgeführt, in den Beispielen der Figuren 10 bis 13 werde die Antriebskraft durch Kammzahnelektroden mit einem Niveauunterschied erzielt (SP5a Abs. 14 Satz 1). Dies lässt für die Annahme, der Offenbarungsgehalt umfasse auch Ausführungsformen ohne Niveauunterschied, keinen Raum.

56 (c) Aus den in SP5 formulierten Ansprüchen 1 und 2 ergibt sich kein weitergehender Offenbarungsgehalt.

57 Anspruch 1 betrifft einen Torsionsschwinger, der eine plattenförmige Komponente und ein mit der plattenförmigen Komponente auf einer deren Schwerpunkt passierenden Achse verbundenes Haltekomponentenpaar, das orthogonal zu dieser Achse mehrfach umgebogen ist, so dass es eine S-Form hat, und auf der gleichen Achse mit einem Rahmenkörper verbunden ist, um-

fasst, und zusammen mit dem Rahmenkörper aus einer Platte gebildet wird. Anspruch 2 ist auf einen Lichtablenker gerichtet, der durch den Torsionschwinger gemäß Anspruch 1 gebildet wird und bei dem ein Elektrodenpaar parallel zu dem plattenförmigen Material an einer die Achse einschließenden symmetrischen Position angeordnet ist. Dies greift die Merkmale der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Vorrichtung auf, bei der die festen Elektroden 8a, 8b, 9a, 9b unterhalb der plattenförmigen Komponente 3 angebracht sind, wie dies in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 1 dargestellt ist.

【図 1】



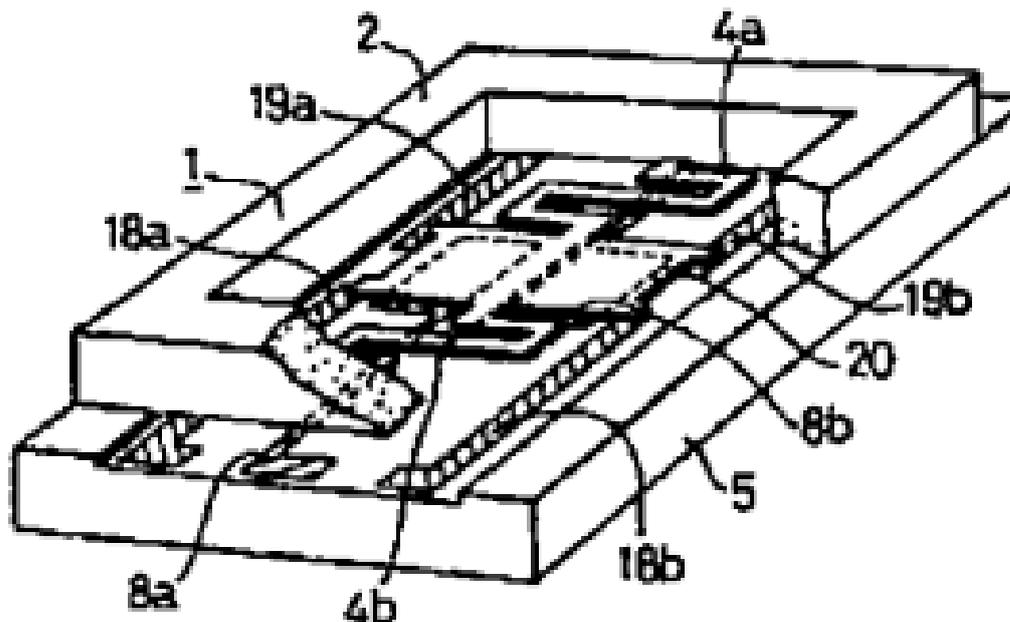
58

Ob bei diesem Ausführungsbeispiel ein Niveauunterschied vorhanden ist, kann dahingestellt bleiben. Jedenfalls lässt sich weder den darauf bezogenen Ausführungen noch den Ausführungen zu dem in den Figuren 10 bis 13 dargestellten Ausführungsbeispiel entnehmen, dass ein Niveauunterschied auch bei einer seitlichen Anordnung der festen Elektroden entbehrlich ist.

59 (d) Aus dem in SP5 formulierten Anspruch 5 ergibt sich ebenfalls keine abweichende Beurteilung.

60 Dieser Anspruch bezieht sich auf ein Schaltelement mit einer plattenförmigen Komponente mit einem Paar beweglichen Elektroden und einem diesen gegenüberliegenden Paar von Festelektroden. Dies greift die Merkmale des in den Figuren 5 bis 9 dargestellten Schaltelements auf. Bei diesem sind die festen Elektroden 18a, 18b, 19a, 19b, wie sich etwa aus der nachfolgend wiedergegebenen Figur 5 ergibt, ebenfalls unterhalb der beweglichen Platte 20 angeordnet.

【図 5】



61 b) Zu Recht hat das Patentgericht entschieden, dass der verteidigte Gegenstand in SP7 nicht vollständig offenbart ist.

62 aa) SP7 befasst sich mit der Dissipation (d.h. dem Energieverlust) bei mikromechanischen Torsionsresonatoren.

- 63 Als mögliche Quelle solcher Verluste wird der Klemmverlust hervorgehoben, der durch Übertragung von Vibrationsenergie über die Abstützung des Resonators verursacht werde. Dieser Verlust könne durch Abstützung des Resonators an einem Spannungsknoten mit steifen, kleinflächigen Stützen minimiert werden.
- 64 Vor diesem Hintergrund stellt SP7 einen aus monokristallinem Silizium (single crystal silicon, SCS) hergestellten Torsionsresonator vor, der zur Untersuchung von Klemmverlusten verwendet werden könne. Als Vorteil dieses Resonators wird hervorgehoben, er sei zu großen Bewegungen aus der SCS-Wafer-Ebene heraus fähig, was auch für Anwendungen als Aktuator oder Drehspiegel nützlich sein könne.
- 65 Der in SP7 offenbarte Resonator weist einen gitterförmigen, an Torsionsstäben aufgehängten Schwingkörper und eine seitliche Umrandung auf, die aus Silizium-Einkristall gebildet sind. In einer Variante ("Sidewall electrodes") sind auf der seitlichen Umrandung Elektroden mit rechtwinkligem Querschnitt aufgesputtert (d.h. durch Beschuss mit Ionen ausgebildet). Diese sind in der nachfolgend wiedergegebenen Figur 2 auf der linken Seite dargestellt.

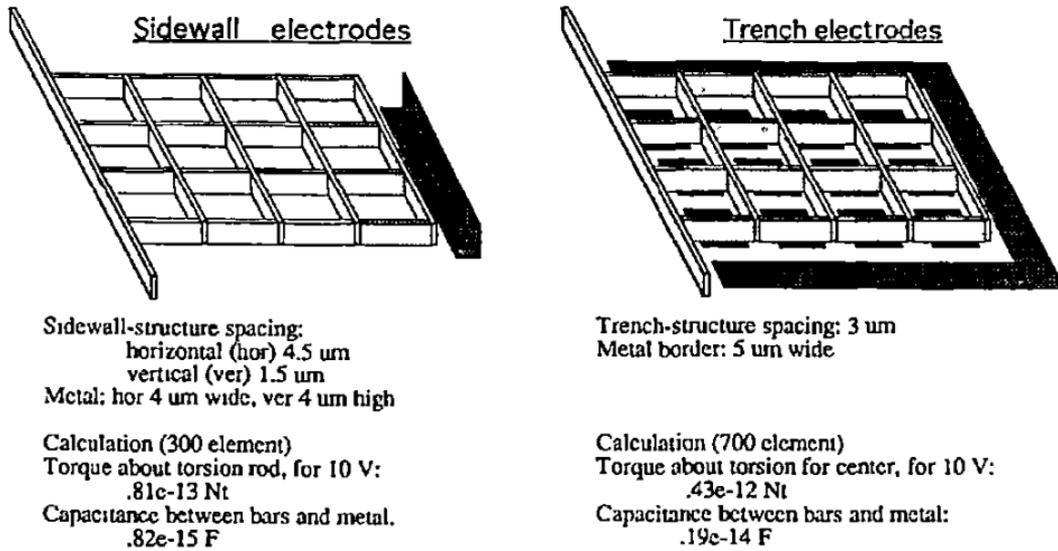


Figure 4 BEM calculation of electrostatics of sidewall (left) and trench (right) electrode geometries. Silicon bars 1 μm wide and 2.5 μm high. Only shaded bars were modeled in the calculation.

66 Die Seitenfläche des vertikal verlaufenden Schenkels der Elektroden befindet sich in einem Abstand von 4,5 μm gegenüber der senkrechten Seitenfläche des Schwingkörpers. Der vertikale Abstand zwischen Seitenwand und Struktur wird mit 1,5 μm angegeben. Der Schwingkörper oszilliert, wenn eine Wechselspannung zwischen ihm und den benachbarten Elektroden angelegt wird.

67 bb) Damit fehlt es an einer vollständigen Offenbarung aller Merkmale von Patentanspruch 1, und zwar unabhängig davon, ob der horizontal verlaufende Schenkel der Elektroden als Teil der Rahmenschicht oder als Teil des Trägersubstrats anzusehen ist.

68 (1) Wenn der horizontal verlaufende Schenkel der Elektrode einen Teil des Trägersubstrats bildet, fehlt es, wie das Patentgericht zutreffend entschieden hat, an einer Offenbarung von Merkmal 1.4.

69 Nach den Feststellungen des Patentgerichts hat der horizontal verlaufende Schenkel einen nicht nur vernachlässigbaren physikalischen Einfluss auf

die Erzeugung der Schwingung des Schwingkörpers. Konkrete Anhaltspunkte, die Zweifel an der Vollständigkeit oder Richtigkeit dieser Feststellungen begründen könnten, sind weder vorgetragen noch sonst ersichtlich. Ausgehend davon ist Merkmal 1.4 bei der in SP7 offenbarten Vorrichtung nicht verwirklicht.

70 (2) Wenn der horizontal verlaufende Schenkel der Elektrode einen Teil der Rahmenschicht bildet, fehlt es an einer Offenbarung von Merkmal 1.3.0.

71 Angesichts der physikalischen Wirkungen, die der horizontal verlaufende Schenkel nach den Feststellungen des Patentgerichts auf die Schwingungserzeugung ausübt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Kapazität bei einer Auslenkung des Schwingkörpers zunächst ansteigt, wenn sich der Abstand zwischen der Seitenfläche des Schwingkörpers und dem horizontal verlaufenden Schenkel verkleinert. Anhaltspunkte dafür, dass dies nach dem Offenbarungsgehalt der SP7 eindeutig ausgeschlossen ist, zeigt die insoweit darlegungsbelastete Klägerin nicht auf. Damit fehlt es an einer Offenbarung des Merkmals 1.3.0.

72 (3) Wenn der horizontal verlaufende Schenkel der Elektrode einen Teil der Rahmenschicht bildet, fehlt es, wie das Patentgericht bereits angedeutet hat, zudem an einem Trägersubstrat im Sinne von Merkmal 1.4.

73 Als Trägersubstrat käme unter der genannten Prämisse allenfalls die Siliziumschicht in Betracht, in der der Schwingkörper gelagert ist. Nach Merkmal 1.2 gehört die Schicht, in der der Schwingkörper gelagert ist, jedoch ebenfalls zur Rahmenschicht. Damit fehlt es an der nach dem Streitpatent vorgesehenen Unterscheidung zwischen Rahmenschicht und Trägersubstrat.

74 3. Der verteidigte Gegenstand von Patentanspruch 1 war für den Fachmann auch nicht naheliegend.

75

a) Entgegen der Auffassung der Berufung ergab sich für den Fachmann aus SP5 keine Anregung, die plattenförmige Komponente 31 und den Rahmenkörper 36 niveaugleich anzuordnen.

- 76 Wie bereits oben dargelegt wurde, wird der Niveauunterschied in der Beschreibung von SP5 im Zusammenhang mit der in den Figuren 10 bis 13 dargestellten Ausführungsform als entscheidendes Mittel zur Erzielung der Antriebskraft bezeichnet. Hinweise darauf, dass die Antriebskraft bei dieser Ausführungsform auch auf andere Weise erzielt werden kann, lassen sich dem nicht entnehmen.
- 77 Entgegen der Auffassung der Berufung ergab sich eine diesbezügliche Anregung auch nicht aus den Erläuterungen zu den beiden anderen in SP5 beschriebenen Ausführungsformen. Bei diesen bereitet die Erzielung der Antriebskraft schon deshalb keine Probleme, weil die festen Elektroden unterhalb der plattenförmigen Komponente angeordnet sind. Angesichts dieses Zusammenhangs ergaben sich für den Fachmann keine Hinweise darauf, dass er die niveaugleiche Anordnung aus den beiden ersten Ausführungsformen auf die dritte Ausführungsform übertragen kann.
- 78 Ob dem Fachmann bekannt war, dass er das Anschwingen bei niveaugleicher Anordnung durch ein Verkippen des Schwingkörpers in der Ruhelage bewirken kann, bedarf keiner Entscheidung. Selbst wenn diese Frage zu bejahen wäre, fehlte es jedenfalls an einer Anregung, dieses Wissen im Kontext von SP5 heranzuziehen, die einen Niveauunterschied gerade als entscheidendes Merkmal zur Schwingungserzeugung hervorhebt.
- 79 Dass SP5 in Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel eine herstellungsbedingte Anfangstorsion ausdrücklich anspricht (SP5a Abs. 7), führt nicht zu einer abweichenden Beurteilung. Wie bereits das Patentgericht zutreffend ausgeführt hat, wird eine Torsion in SP5 ausschließlich als unerwünschtes Phänomen erwähnt, dem es durch geeignete Maßnahmen entgegenzuwirken gilt. SP5 schlägt hierfür eine mechanische Regulierung vor. Daraus ergab sich keine Anregung dafür, die Anfangstorsion im Zusammenhang mit dem dritten Ausführungsbeispiel als Mittel zur Erreichung eines angestrebten Zwecks einzusetzen, der den in SP5 als bedeutsam hervorgehobenen Niveauunterschied überflüssig macht.

80 b) Das Patentgericht hat schließlich zutreffend ausgeführt, dass der Fachmann eine solche Anregung auch nicht der SP6 oder sonstigen Entgegnungen entnehmen konnte. Der Fachmann wurde weder durch die SP6 noch sein allgemeines Fachwissen dazu veranlasst, den horizontal verlaufenden Schenkel der in Figur 4 gezeigten Seitenwandelektrode ("sidewall electrode") wegzulassen, selbst wenn entsprechend dem Vorbringen der Klägerin in der mündlichen Verhandlung angenommen wird, dass er dazu technisch in der Lage war.

81 4. Auf dieser Grundlage hat das Patentgericht zu Recht auch die Gegenstände der nebengeordneten Patentansprüche 2 bis 6 als patentfähig angesehen.

82 a) Zutreffend hat das Patentgericht entschieden, dass der Gegenstand von Patentanspruch 2 neu ist und auf erfinderischer Tätigkeit beruht.

83 aa) Patentanspruch 2 sieht gegenüber der erteilten Fassung von Patentanspruch 1 folgende Änderungen in den Merkmalen 1.3 und 1.3.1 vor:

1.3² mehrere Seitenflächen (16a, 16b) des Schwingkörpers (10), die im Wesentlichen senkrecht zur Rahmenschichtebene sind, jeweils bezüglich einer inneren Seitenfläche (18a, 18b) der Ausnehmung, die Elektroden eines Elektrodenpaares bildend, derart angeordnet sind, dass eine zwischen denselben gebildete Kapazität durch eine Schwingung des Schwingkörpers (10) variiert,

1.3.1² derart, dass durch periodisches Verändern einer Spannung, die zwischen die Rahmenschicht (12) und den Schwingkörper (10) angelegt ist und damit zugleich zwischen den beiden Elektroden der Elektrodenpaare jeweils diese Spannung anliegt, eine Torsionsschwingung des Schwingkörpers (10) um die Schwingachse erzeugbar ist.

84 bb) Zu Recht und von der Berufung unbeanstandet hat das Patentgericht entschieden, dass Merkmal 1.3.1² in SP5 nicht offenbart ist, weil die dort vorgeschlagene Vorrichtung zwar zwei Elektrodenpaare aufweist, an diese aber nicht jeweils dieselbe Spannung angelegt wird.

85 cc) Eine Anregung zu dieser Ausgestaltung ergab sich weder aus SP5 noch aus anderen Entgegenhaltungen.

86 (1) Bei der in SP5 offenbarten Anordnung kann aufgrund des Niveauunterschieds keine Schwingung erzeugt werden, wenn an beiden Elektrodenpaaren dieselbe Spannung anliegt. Eine Anregung, vom Niveauunterschied abzusehen, bestand für den Fachmann aus den bereits im Zusammenhang mit Patentanspruch 1 genannten Gründen nicht.

87 (2) In SP6 sind zwei Elektrodenpaare, an die dieselbe Spannung angelegt wird, zwar offenbart. Wie bereits oben ausgeführt wurde, fehlt es aber an einer Offenbarung von Merkmal 1.4 und an einer Anregung, dieses Merkmal ergänzend vorzusehen.

88 b) Hinsichtlich der Patentansprüche 3 bis 5 gilt Entsprechendes.

89 aa) Die Patentansprüche 3 bis 5 sehen gegenüber der erteilten Fassung von Patentanspruch 1 zusätzlich ein Merkmal 1.6, vor, wonach Mittel vorgesehen sind, um eine Asymmetrie des Aufbaus aus Rahmenschicht (12), Schwingkörper (10) und Aufhängungseinrichtung (14) zu liefern, um ein Anschwingen des Schwingkörpers (10) zu ermöglichen, und zwar durch folgende Maßnahmen:

Nach Patentanspruch 3: durch eine auf der Rahmenschicht (12) benachbart zu einer inneren Seitenfläche (18a) der Ausnehmung angeordnete, von der Rahmenschicht (12) isolierte Elektrode (24).

Nach Patentanspruch 4: durch einen asymmetrischen Aufbau des Schwingkörpers und/oder einen asymmetrischen Aufbau der Rahmenschicht.

Nach Patentanspruch 5: dadurch, dass der Schwingkörper in einer Ruhelage desselben, wenn keine Spannung zwischen Rahmenschicht und Schwingkörper angelegt ist, relativ zu der Rahmenschicht um die Schwingachse verkippt ist.

90 bb) Diese Merkmale sind durch den Stand der Technik weder offenbart noch nahegelegt.

91 (1) Wie das Patentgericht zutreffend dargelegt hat, offenbart SP5 zwar einen asymmetrischen Aufbau. Dieser wird aber nicht durch die vom Streitpatent beanspruchten Merkmale erzielt. Eine Anregung, diese Merkmale anstelle des in SP5 eingesetzten Niveauunterschieds vorzusehen, ergab sich aus den bereits im Zusammenhang mit Patentanspruch 1 dargelegten Gründen nicht.

92 (2) Entgegen der Auffassung der Berufung ist der Darstellung in Figur 4 der SP7 ein asymmetrischer Aufbau des Schwingkörpers nicht unmittelbar und eindeutig zu entnehmen.

93 In Figur 4 ist die Schwingachse zwar am Rand des Schwingkörpers dargestellt. Die Darstellung der Gesamtvorrichtung in Figur 2 deutet aber darauf hin, dass die Schwingachse mittig angeordnet ist. Vor diesem Hintergrund spricht alles dafür, dass in Figur 4 nur eine Hälfte des insgesamt symmetrischen Aufbaus dargestellt ist.

94 (3) Unabhängig davon ergab sich für den Fachmann ausgehend von SP7 auch in diesem Zusammenhang keine Anregung, die Vorrichtung entsprechend dem Merkmal 1.4 auszugestalten.

95 5. Dass dem Gegenstand der Unteransprüche 7 bis 23 ein eigenständiger erfinderischer Gehalt zukommt, ist weder geltend gemacht worden noch sonst ersichtlich.

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

Bacher

Grabinski

Hoffmann

Deichfuß

Marx

Vorinstanz:

Bundespategericht, Entscheidung vom 08.03.2018 - 2 Ni 42/16 (EP) -