

Patentansprüche

1. Drehfederelement (100), das drehbar mit einem Substrat (200) verbunden und zum Einsatz in mikro-elektro-mechanischen Vorrichtungen geeignet ist, wobei
das Drehfederelement (100) sowohl gegenüber dem Substrat (200) verdreht
5 als auch linear gegenüber dem Substrat (200) bewegt werden kann;
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drehfederelement (100) einstückig ausgebildet ist.
2. Drehfederelement (100), vorzugsweise nach Anspruch 1, aufweisend:
10 eine Rahmenstruktur (110);
eine vorzugsweise innerhalb der Rahmenstruktur (110) angeordnete Ankerstruktur (120); und
Federstrukturen (130), die die Ankerstruktur (120) mit der Rahmenstruktur (110) verbinden; wobei
15 die Ankerstruktur (120) die Federstrukturen (130) und die Rahmenstruktur (110) mit dem Substrat (200) verbindet; und
sich die Rahmenstruktur (110) unter Verformung der Federstrukturen (130) als Ganzes gegenüber der Ankerstruktur (120) bewegt, um Drehbewegungen und Linearbewegungen der Drehfeder (100) gegenüber dem Substrat (200) zu erzeugen.
20
3. Drehfederelement (100) nach Anspruch 2, wobei
die Federstruktur (130) zumindest eine Paarung (135) von zwei Biegebalkenfedern (132) aufweist, die sich von der Ankerstruktur (120) aus unter einem Winkel ungleich 0° erstrecken, jeweils einen Knick (133) aufweisen, nach dem
25 Knick (133) aufeinander zulaufen, an der Rahmenstruktur (110) aufeinandertreffen und dort mit der Rahmenstruktur (110) verbunden sind.
4. Drehfederelement (100) nach Anspruch 3, wobei
die Federstruktur (130) eine Mehrzahl von besagten Paarungen (135) von
30 Biegebalkenfedern (132) aufweist; und
sich benachbarte Biegebalkenfedern (132) von unterschiedlichen Paarungen (135) bis zu dem jeweiligen Knick (133) geradlinig und parallel von der Ankerstruktur (120) aus erstrecken.
- 35 5. Drehfederelement (100) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei
die Federstruktur (130) eine Mehrzahl von besagten Paarungen (135) von Biegebalkenfedern (132) aufweist; und

sich alle Biegebalkenfedern (132) der unterschiedlichen Paarungen (135) unter dem gleichen Winkel von der Ankerstruktur (120) aus erstrecken.

6. Drehfederelement (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei
5 die Rahmenstruktur (110) ein rechteckiger, an einer Längsseite (111) offener Rahmen ist;
die Ankerstruktur (120) ein mit dem Substrat (200) verbundener Sockel ist, der mittig an der offenen Längsseite (111) des Rahmens angeordnet ist;
eine erste Biegebalkenfeder (132a) von dem Sockel aus parallel zur Längs-
10 richtung des Rahmens bis zu einem ersten Ende (112) des Rahmens läuft, dort um 90° abknickt und zu einer ersten Ecke (114) des Rahmens läuft und dort mit dem Rahmen verbunden ist;
eine zweite Biegebalkenfeder (132b) von dem Sockel aus senkrecht zur Längsrichtung zu einer geschlossenen Längsseite (113) des Rahmens läuft, dort
15 um 90° abknickt und zu der ersten Ecke (114) des Rahmens läuft und dort mit dem Rahmen verbunden ist;
eine dritte Biegebalkenfeder (132c) von dem Sockel aus parallel zur Längsrichtung des Rahmens und entgegengesetzt zur ersten Biegebalkenfeder (132a) bis zu einem zweiten Ende (116) des Rahmens läuft, dort um 90° abknickt und zu
20 einer zweiten Ecke (118) des Rahmens läuft und dort mit dem Rahmen verbunden ist; und
eine vierte Biegebalkenfeder (132d) von dem Sockel aus parallel zur zweiten Biegebalkenfeder (132b) senkrecht zur Längsrichtung zu der geschlossenen Längsseite (113) des Rahmens läuft, dort um 90° abknickt und entgegengesetzt
25 zur zweiten Biegebalkenfeder (132b) zu der zweiten Ecke (118) des Rahmens läuft und dort mit dem Rahmen verbunden ist.
7. Drehfederelement (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei
die Rahmenstruktur (110) ein quadratischer Rahmen ist;
30 die Ankerstruktur (120) ein im Mittelpunkt des Rahmens mit dem Substrat (200) verbundener Sockel ist; und
acht Biegebalkenfedern (132) in Paaren von je zwei parallel laufenden Biegebalkenfedern (132) von dem Sockel aus in Richtung des Rahmens laufen, am Rahmen um 90° abknicken und parallel zum Rahmen zu der nächstgelegenen
35 Ecke des Rahmens laufen und dort mit dem Rahmen verbunden sind.
8. Drehfederelement (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei
die Rahmenstruktur (110) ein kreisförmiger Rahmen ist;

die Ankerstruktur (120) ein im Mittelpunkt des Rahmens mit dem Substrat (200) verbundener Sockel ist;

Paare von je zwei parallel laufenden Biegebalken (132) wie die Speichen eines Rades von dem Sockel aus in Richtung des Rahmens laufen, am Rahmen um
5 90° abknicken und entlang des Rahmens laufen; und

benachbarte Biegebalkenfedern (132) aus benachbarten Paaren sich in der Mitte zwischen ihren jeweiligen Knickstellen (133) treffen und dort mit dem Rahmen verbunden sind.