



(11)

**EP 2 420 900 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.02.2019 Patentblatt 2019/09**

(51) Int Cl.:  
**G04B 17/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11006373.2**

(22) Anmeldetag: **03.08.2011**

(54) **Schwingkörper, mechanisches Schwingsystem für Armbanduhren mit einem solchen Schwingkörper sowie Uhr mit einem derartigen Schwingsystem**

Oscillating body, mechanical oscillating system for wristwatches with such an oscillating body and clock with such an oscillating system

Oscillateur, système oscillant mécanique pour montres-bracelet dotées d'un tel oscillateur et montre dotée d'un tel système oscillant

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **06.08.2010 DE 102010033668**  
**21.10.2010 DE 102010049210**  
**03.08.2011 DE 102011109220**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.02.2012 Patentblatt 2012/08**

(73) Patentinhaber: **DAMASKO GmbH**  
**93092 Barbing (DE)**

(72) Erfinder: **Damasko, Petra**  
**93055 Regensburg (DE)**

(74) Vertreter: **Reichert & Lindner**  
**Partnerschaft Patentanwälte**  
**Bismarckplatz 8**  
**93047 Regensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 705 534 CH-A- 343 904**  
**US-A1- 2010 054 090**

**EP 2 420 900 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Schwingkörper für mechanische Schwingsysteme von Uhren.

**[0002]** Schwingkörper für mechanische Schwingsysteme von Uhren, insbesondere Armbanduhren sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt und weisen in der Regel eine rad- oder speichenradartige Formgebung auf. Zur Einstellung insbesondere des dynamischen Massenträgheitsmomentes des Schwingkörpers und damit der Frequenz des Schwingsystems bzw. der Ganggenauigkeit der Uhr sind Massengewichte im äußeren Bereich des Schwingkörpers vorgesehen, deren Massenschwerpunkt radial oder in etwa radial zur Achse des Schwingkörpers verstellbar ist.

Es hat sich auch gezeigt, dass das Temperaturverhalten eines mechanischen Schwingsystems ganz entscheidend dadurch verbessert werden kann, dass bei Verwendung einer Spiralfeder aus Silizium (mono- oder polykristallinem Silizium) mit einer oxidischen Oberflächenbeschichtung, beispielsweise mit einer Beschichtung aus Siliziumoxid, der Schwingkörper aus Molybdän oder einer Molybdän-Legierung gefertigt ist, wobei allerdings ein gewisser Nachteil dieses Materials darin besteht, dass es nur relativ schwer zu be- oder verarbeiten ist. Das eidgenössische Patent CH 217 811 offenbart einen Schwingkörper mit vier Speichen, die an einem flächigen Außenring enden. Oben auf dem Außenring sitzen mehrere Ausgleichsgewichte, die in Bohrungen durch Verstärker klemmend befestigt sind. Die Ausgleichsgewichte sind mit einem exzentrisch angeordneten Vorsprung in der jeweiligen Bohrung befestigt.

**[0003]** Das eidgenössische Patent CH 345 600 offenbart einen Schwingkörper mit zwei Speichen, einer zentralen Nabe und einem Außenring. Auf die zentrale Nabe hin sind zwei Laschen angeordnet, die jeweils ein Ausgleichsgewicht tragen. Hierzu hat die Lasche eine Bohrung ausgebildet, in die eine Buchse eingesetzt ist. Die Buchse sitzt klemmend in der Bohrung. In der Buchse ist das Ausgleichsgewicht drehbar (einstellbar) gehalten.

**[0004]** US 2010/0054090 A1 beschreibt einen Schwingkörper für mechanische Schwingsysteme von Armbanduhren, umfassend:

- einen eine Achse des Schwingkörpers konzentrisch umschließenden kreisringartigen Abschnitt;
- einen inneren, narbenartigen Abschnitt;
- vier den inneren Abschnitt mit dem äußeren Abschnitt verbindende, speichenartige und sich radial zu einer Achse erstreckende Stege;
- mehrere Laschen, die innenliegend, einstückig am äußeren kreisringartigen Abschnitt in gleichmäßigen Winkelabständen ausgebildet sind und sich von der Innenseite des kreisringartigen Abschnittes radial in Richtung der Achse erstrecken, wobei jede der Laschen eine geschlossene Bohrung aufweist, wobei jede Bohrung ein Massengewicht aufnimmt, wobei jedes Massengewicht einen gegenüber der Achse

radial versetzten Masseschwerpunkt aufweist und jeweils um die Achse seiner Bohrung (10) parallel zu der Schwingkörperachse dreh- oder schwenkbar am Schwingkörper vorgesehen ist, wobei jedes Massengewicht einen Formkörper und einen Vorsprung aufweist, wobei der Vorsprung einen Außendurchmesser besitzt, der gleich einem Innendurchmesser der Bohrung ist.

**[0005]** CH 343 904 beschreibt einen Schwingkörper für mechanische Schwingsysteme von Armbanduhren, umfassend:

- einen eine Achse des Schwingkörpers konzentrisch umschließenden kreisringartigen Abschnitt;
- einen inneren, narbenartigen Abschnitt;
- vier den inneren Abschnitt mit dem äußeren Abschnitt verbindende, speichenartige und sich zu einer Achse erstreckende Stege;
- mehrere Laschen, die innenliegend, einstückig am äußeren kreisringartigen Abschnitt ausgebildet sind und sich von der Innenseite des kreisringartigen Abschnittes radial in Richtung der Achse erstrecken, wobei jede der Laschen eine geöffnete Bohrung aufweist, wobei jede Bohrung ein Massengewicht aufnimmt, wobei jedes Massengewicht einen gegenüber der Achse radial versetzten Masseschwerpunkt aufweist und jeweils um die Achse seiner Bohrung parallel zu der Schwingkörperachse dreh- oder schwenkbar am Schwingkörper vorgesehen ist,

wobei:

- jedes Massengewicht einen Formkörper und einen Vorsprung aufweist, und
- eine dem Vorsprung der Massengewichte abgewandte obere Stirnseite einer Ebene der Oberseite des Schwingkörpers nur geringfügig vorsteht.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schwingkörper für mechanische Schwingsysteme von Armbanduhren aufzuzeigen, der bei kompakter Bauweise und hoher Stabilität, insbesondere auch hoher Temperaturstabilität eine vereinfachte Fertigung ermöglicht. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Schwingkörper entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein mechanisches Schwingsystem gemäß Patentanspruch 9 sowie eine Uhr gemäß Patentanspruch 10.

**[0007]** Bevorzugt besteht der erfindungsgemäße Schwingkörper aus einem metallischen Werkstoff, welcher eine Dichte größer als  $10 \text{ kg/m}^3$  sowie eine Längenausdehnungszahl kleiner  $7 \times 10^{-3}$  und eine Mohs-Härte größer 5 aufweist, während die Massengewichte jeweils aus einem Werkstoff mit hoher Dichte, beispielsweise aus Gold oder Messing gefertigt sind.

**[0008]** Der Ausdruck "im Wesentlichen" bedeutet im Sinne der Erfindung Abweichungen von jeweils exakten

Wert um +/- 10%, bevorzugt um +/- 5% und/oder Abweichungen in Form von für die Funktion unbedeutenden Änderungen.

**[0009]** Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Figuren. Dabei sind alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination grundsätzlich Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung. Auch wird der Inhalt der Ansprüche zu einem Bestandteil der Beschreibung gemacht.

**[0010]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und in Draufsicht den radartigen Schwingkörper eines mechanischen Schwingsystems für Armatoren;

Fig. 2 einen Schnitt entsprechend der Linie I - I der Figur 1;

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung eines der am Schwingkörper vorgesehenen Massengewichte zusammen mit einer Teildarstellung des Schwingkörpers;

Fig. 4 eine Darstellung wie Figur 3 bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 in Teildarstellung eine Draufsicht auf die Unterseite des Schwingkörpers.

**[0011]** In den Figuren ist 1 ein radartiger Schwingkörper eines mechanischen Schwingsystems (Unruh) für Armbanduhren. Der Schwingkörper 1 ist aus einem geeigneten Werkstoff, beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff, bevorzugt aus Molybdän einstückig mit einem äußeren, die Achse AS des Schwingkörpers 1 konzentrisch umschließenden kreisringartigen Abschnitt 2, mit einem inneren, narbenartigen Abschnitt 3 und mit vier den inneren Abschnitt 3 mit dem äußeren Abschnitt 2 verbindenden speichenartigen und radial zur Achse AS sich erstreckenden Stegen 4 ausgebildet. Der Abschnitt 3 ist mit einer Öffnung 5 ausgebildet, die achsgleich mit der Achse AS ausgeführt ist und zum Befestigen des Schwingkörpers 1 an einer nicht dargestellten Welle dient.

**[0012]** An der Innenseite des äußeren Abschnittes 2 sind in gleichmäßigen Winkelabständen um die Achse des Schwingkörpers verteilt identisch ausgebildete Massengewichte 6 vorgesehen, die jeweils als kreisscheibenförmige Formkörper 7 mit einer Achse AM des jeweiligen

**[0013]** Formkörpers 7 auf einem Winkelbereich kleiner 360°, d.h. bei der dargestellten Ausführungsform auf einem Winkelbereich von 180° oder im Wesentlichen von 180°umschließenden kreisbogenförmigen Nut 8, die von der Oberseite des Formkörpers 7 bis an dessen Unterseite reicht. Durch die Nut 8 weisen die Massengewichte

6 jeweils einen radial zur Achse AM versetzten Massenschwerpunkt auf.

**[0014]** Im montierten Zustand sind die Massengewichte 6 bzw. deren Formkörper 7 mit ihrer Achse AM parallel zur Achse AS des Schwingkörpers 1 orientiert. Zur Befestigung der Massengewichte 6, die jeweils in der Mitte zwischen zwei Stegen angeordnet sind, ist der äußere kreisringartige Abschnitt innenliegend einstückig mit laschenartigen Abschnitten oder Laschen 9 ausgebildet, die sich von der Innenseite des Abschnittes 2 radial in Richtung des Abschnittes 3 bzw. der Achse AS erstrecken. Im Bereich des freien Endes sind die Laschen 9 mit jeweils einer geschlossenen Bohrung 10 versehen, deren Achse parallel zur Achse AS orientiert ist. Der Abstand, den die Bohrungen 10 von der Innenfläche des Abschnittes 2 aufweisen ist in etwa gleich bzw. etwas größer als der halbe Durchmesser der kreisscheibenartigen Massengewichte 6 bzw. Formkörper 7. Sämtliche Bohrungen besitzen den selben Abstand von der Achse AS. In jede Bohrung 10 greift ein an der Außenfläche kreiszylinderförmiger, achsgleich mit der Achse AM ausgebildeter und über die Unterseite des Formkörpers 7 weg stehender, angeformter Vorsprung 11 ein, dessen Außendurchmesser gleich dem Innendurchmesser der Bohrung 10 ist. Jeder Vorsprung ist mit einer Bohrung 12 versehen, die an der dem Formkörper 7 abgewandten Stirnseite des Vorsprungs 11 offen ist und bis etwa in den Übergangsbereich zwischen dem Formkörper 7 und den Vorsprung 11 reicht.

**[0015]** Durch Verstemmen des Vorsprungs 11 ist das jeweilige Massengewicht 6 mit diesem Vorsprung 11 an der zugehörigen Lasche 9 gehalten, und zwar derart, dass der Formkörper 7 mit seiner den Vorsprung 11 aufweisenden und diesen Vorsprung umschließenden Stirnfläche gegen die Oberseite des Vorsprungs 9 anliegt und mit seiner dem Vorsprung 11 abgewandten oberen Stirnseite nicht oder nur geringfügig, beispielsweise nur mit 0 bis 3% seiner gesamten axialen Höhe über die Ebene der Oberseite des Schwingkörpers 1 vorsteht.

**[0016]** Für das Verstemmen ist jede Bohrung 10 an der dem Formkörper 7 abgewandten Unterseite der Lasche 9 mit einer Phase bzw. mit einem sich zu dieser Unterseite hin kegelförmig erweiternden Abschnitt versehen, in den hinein der Vorsprung 11 radial zur Achse AM bleibend derart verformt ist, dass dieser verformte Abschnitt des Vorsprungs 11 bündig mit der Ebene der Unterseite der jeweiligen Lasche 9 ist, d.h. über diese Unterseite nicht vorsteht.

**[0017]** Auch andere Arten eines Verstemmens bzw. Fixierens der Massengewichte 6 an den Laschen 9, beispielsweise durch bleibende Verformung des jeweiligen Vorsprungs 11 unter Ausbildung eines den Rand der Bohrung 10 an der Unterseite der jeweiligen Lasche 9 übergreifenden Wulstes sind möglich. In jedem Fall erfolgt das Verstemmen der Massengewichte 6 derart, dass diese nicht zuverlässig am Schwingkörper 1 gehalten sind, sondern unter Aufwendung eines Drehmomentes für das Justieren des Schwingkörpers 1 bzw. für die

Einstellung des Massenträgheitsmomentes dieses Schwingkörpers um ihre Achse AM drehbar sind und die jeweilige Einstellung durch die zwischen den Laschen 9 und den Massengewichten 6 wirkenden Reibungskräften zuverlässig gesichert ist. Die Unterseite jeder Lasche 9 liegt in einer gemeinsamen Ebene mit der Unterseite des Schwingkörpers 1 bzw. mit der Unterseite des äußeren kreisringförmigen Abschnittes 2.

**[0018]** Für den Schwingkörpers 1 wird ein Werkstoff, vorzugsweise ein metallischer Werkstoff verwendet, der einer Dichte über  $10 \text{ kg/m}^3$  sowie einem thermischen Wärmeausdehnungskoeffizienten kleiner  $7 \times 10^{-6}$  sowie eine Mohs-Härte größer 5 aufweist. Der Wärmeausdehnungskoeffizient ist dabei die Längenausdehnungszahl bzw. die Verlängerung einer Längeneinheit bei  $1^\circ\text{C}$  Temperaturerhöhung im Temperaturbereich zwischen 0 bis  $100^\circ\text{C}$ .

**[0019]** Durch die hohe Dichte ergeben sich das erforderliche Massengewicht bzw. das Massenträgheitsmoment für den Schwingkörpers 1. Durch die hohe Härte wird erreicht, dass die Massengewichte 6 nach dem Verstemmen zuverlässig am Schwingkörper 1 gehalten sind und dennoch ein Einstellen des dynamischen Massenträgheitsmomentes des Schwingkörpers 1 durch Drehen bzw. Schwenken der Massengewichte 6 um ihre Achse AM möglich ist. Durch den reduzierten Wärmeausdehnungskoeffizienten werden eine hohe thermische Ganggenauigkeit des Schwingsystems und damit eine hohe Ganggenauigkeit der betreffenden Armbanduhr auch bei wechselnden Temperaturen erreicht.

**[0020]** Als Material für den Schwingkörpers 1 eignen sich demnach beispielsweise Wolfram, Molybdän, Niob, Hafnium oder diese Metalle in einem hohen Anteil enthaltende Legierungen, bevorzugt Wolfram/Kupfer-Legierungen mit einem Wolfram/Kupfer-Verhältnis 80/20 oder im Wesentlichen 80/20.

Die Massengewichte 6 bestehen ebenfalls aus einem Material mit hoher Dichte, so dass die Massengewichte 6 mit relativ kleinen Abmessungen gefertigt werden können, beispielsweise

**[0021]** derart, dass der Durchmesser des Formkörpers 7 etwa 1,2 Einheiten, die axiale Höhe des Formkörpers 7 etwa 0,35 Einheiten, der Durchmesser des Vorsprungs 11 etwa 0,4 Einheiten und die axiale Länge des Vorsprungs 11 etwa 0,2 Einheiten betragen, wobei eine Einheit beispielsweise 1mm ist. Bei der dargestellten Ausführungsform beträgt der maximale Durchmesser der Massengewichte 6 etwa 10 bis 12% des Gesamtdurchmessers des Schwingkörpers 1.

**[0022]** Bei einer Ausführungsform der Erfindung bestehen der Schwingkörper 1 aus Kupfer-Beryllium und die Massengewichte 6 aus Edelstahl.

**[0023]** Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Ausführungsform, bei der die Massengewichte 6 jeweils unter Verwendung eines geschlitzten Klemmrings 13 in der Bohrung 10 klemmend, d.h. derart gehalten sind, dass zwar eine Einstellung des Trägheitsmomentes des Schwingkörpers 1 durch Drehen der Massengewichte 6 möglich

ist, ein unerwünschtes Verdrehen der Massengewichte 6 während des Betriebes der entsprechenden Uhr aber nicht eintritt. Die Klemmringe 13 sind aus einem geeigneten metallischen und federnden Werkstoff hergestellt, beispielsweise im sogenannten LIGA-Verfahren. Der angeformte Vorsprung 11 des jeweiligen Massengewichtes 6 ist an seinem freien Ende mit einem von dem Klemmring 13 hintergriffenen Flansch oder Bund 14 ausgebildet. Die Bohrung 10 ist wiederum so ausgeführt, dass sie sich zu der Unterseite des Schwingkörpers 1 bzw. der Lasche 9 konisch erweitert und dadurch einen Freiraum für den Klemmring 13 bildet, der mit seinem äußeren Rand gegen die Unterseite des Schwingkörpers 1 in dem die Bohrung 10 umgebenden Randbereich anliegt, sodass durch die Wirkung des Klemmrings 13 das Massengewicht 6 gegen die Oberseite des Schwingkörpers 1 angepresst wird und dadurch mit Klemmsitz am Schwingkörper 1 gehalten ist.

Ein wesentlicher Vorteil des Schwingsystems 1 besteht darin, dass insbesondere der Schwingkörper 1 eine relativ einfache Formgebung aufweist, die trotz der großen Härte des verwendeten Materials eine vereinfachte Fertigung ermöglicht. Durch die Anordnung der Massengewichte 6 innerhalb des äußeren ringförmigen Abschnittes 2 geht durch die Massengewichte 6 praktisch kein Baureaum für andere Komponenten des mechanischen Schwingsystems bzw. des mechanischen Uhrwerks verloren. Da die Massengewichte 6 insbesondere für das Einstellen des dynamischen Massenträgheitsmomentes dieses Schwingkörpers um ihre Achsen AM parallel zur Achse AS dreh- oder schwenkbar sind, besteht die Möglichkeit einer vereinfachten Einstellung, bei der die Nuten 8 zugleich als Flächen für das Ansetzen eines beim Einstellen verwendeten Werkzeugs benutzt werden können.

#### Bezugszeichenliste

##### [0024]

40	1	Schwingkörper
	2	kreisringförmiger Abschnitt des Schwingkörpers
	3	innerer narbenartiger Abschnitt des Schwingkörpers
45	4	Steg
	5	Öffnung
50	6	Massengewicht
	7	Formkörper
55	8	Schlitz oder Ausnehmung
	9	Vorsprung oder Lasche

- 10 Bohrung  
 11 Vorsprung  
 12 Bohrung  
 AS Mittelachse des Schwingkörpers  
 AM Mittelachse des Massengewichtes 6

Teilabschnittes des Vorsprungs (11) an der zugehörigen Lasche (9) gehalten ist.

### Patentansprüche

1. Schwingkörper (1) für mechanische Schwingsysteme von Armbanduhren, umfassend:

- einen eine Achse (AS) des Schwingkörpers (1) konzentrisch umschließenden kreisringartigen Abschnitt (2);
- einen inneren, narbenartigen Abschnitt (3);
- vier den inneren Abschnitt (3) mit dem äußeren Abschnitt (2) verbindende, speichenartige und sich radial zu einer Achse (AS) erstreckende Stege (4);
- mehrere Laschen (9), die innenliegend, einstückig am äußeren kreisringartigen Abschnitt in gleichmäßigen Winkelabständen ausgebildet sind und sich von der Innenseite des kreisringartigen Abschnittes (2) radial in Richtung der Achse (AS) erstrecken, wobei jede der Laschen (9) eine geschlossene Bohrung (10) aufweist,

wobei jede Bohrung (10) ein Massengewicht (6) aufnimmt, wobei jedes Massengewicht (6) einen gegenüber der Achse (AM) radial versetzten Masse-schwerpunkt aufweist und jeweils um die Achse (AM) seiner Bohrung (10) parallel zu der Schwingkörperachse (AS) dreh- oder schwenkbar am Schwingkörper (1) vorgesehen ist,

wobei:

- jedes Massengewicht (6) einen Formkörper (7) und einen Vorsprung (11) aufweist, wobei der Vorsprung (11) einen Außendurchmesser besitzt, der gleich einem Innendurchmesser der Bohrung (10) ist, und
- eine dem Vorsprung (11) der Massengewichte (6) abgewandte obere Stirnseite einer Ebene der Oberseite des Schwingkörpers (1) nicht oder nur geringfügig vorsteht,

wobei geringfügig beispielsweise nur 0% bis 3% der gesamten axialen Höhe des Schwingkörpers (1) beträgt.

2. Schwingkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Massengewicht (6) durch Verstemmen bzw. durch bleibende Verformung eines

- 5 **3.** Schwingkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein geschlitzter Klemmring (13) mit dem angeformten Vorsprung (11) des jeweiligen Massengewichtes (6) an seinem freien Ende zusammenwirkt und das Massengewicht (6) klemmend in der Bohrung (10) der Lasche (9) des Schwingkörpers (1) hält.

- 10 **4.** Schwingkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingkörper (1) aus einem Werkstoff, vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist, der eine Dichte größer 10 kg/m<sup>3</sup>, eine Mohs-Härte größer 5 sowie einen Längenausdehnungskoeffizienten kleiner  $7 \cdot 10^{-6}$  aufweist.

- 20 **5.** Schwingkörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingkörper (1) aus Wolfram, Molybdän, Hafnium, Niob oder einer diese Komponenten enthaltenden Legierung, vorzugsweise aus einer Wolfram/Kupferlegierung, oder aus Kupfer-Beryllium gefertigt ist.

- 25 **6.** Schwingkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massengewichte aus Gold oder Messing oder Edelstahl gefertigt sind.

- 30 **7.** Schwingkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der maximale Durchmesser der Massengewichte (6) etwa 10 bis 12% des Gesamtdurchmessers des Schwingkörpers (1) beträgt.

- 35 **8.** Schwingkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massengewichte (6) jeweils kreisscheibenartig mit einer Ausnehmung (8) ausgebildet sind, die die Achse (AM) des Massengewichtes (6) auf einem Teilkreis, beispielsweise auf einem Winkelbereich zwischen 90 und 200°, vorzugsweise auf einen Winkelbereich von 180° oder im Wesentlichen von 180° umschließt.

- 40 **9.** Mechanisches Schwingsystem für Armbanduhren mit einem Schwingkörper (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

- 45 **10.** Uhr, insbesondere Armbanduhr mit einem mechanischen Schwingsystem gemäß Patentanspruch 9.

55

### Claims

1. An oscillating body (1) for mechanical oscillating sys-

tems of wristwatches, comprising:

- an annulus-like portion (2), concentrically surrounding an axis (AS) of the oscillating body (1);
- an inner, scar-like portion (3);
- four spoke-like and radially to an axis (AS) extending webs (4) connecting the inner section (3) with the outer section (2);
- a plurality of tabs (9), which are formed on the inside, integrally formed on the outer annulus-like portion at regular angular intervals and extend from the inside of the annulus-like portion (2) radially in the direction of the axis (AS), wherein each of the tabs (9) has a closed bore (10), wherein each bore (10) receives a mass weight (6), each mass weight (6) has a mass center of gravity, which is offset radially relative to the axis (AM) and, in each case, is provided about the axis (AM) of its bore (10) parallel to the oscillating body axis (AS) rotatable or pivotable on the oscillating body (1);

wherein:

- each mass weight (6) has a shaped body (7) and a projection (11), the projection (11) having an outer diameter equal to an inner diameter of the bore (10), and
  - an upper end face of a plane of the upper side of the oscillating body (1) facing away from the projection (11) of the mass weights (6) does not protrude or protrudes only slightly, with only slightly, for example, being 0% to 3% of the total axial height of the oscillating body (1).
2. The oscillating body according to claim 1, wherein each mass weight (6) is held by caulking or by permanent deformation of a partial section of the projection (11) on the associated tab (9).
  3. The oscillating body according to claim 1, wherein, in each case, a slotted clamping ring (13) with the integrally molded projection (11) of the respective mass weight (6) cooperates at its free end and holds the mass weight (6) clamped in the bore (10) of the tab (9) of the oscillating body (1).
  4. The oscillating body according to claim 1, wherein the oscillating body (1) is made of a material, preferably of a metallic material having a density greater than  $10 \text{ kg/m}^3$ , a Mohs hardness greater than 5 and a coefficient of linear expansion of less than  $7 \times 10^{-6}$ .
  5. The oscillating body according to claim 4, wherein the oscillating body (1) is made of tungsten, molybdenum, hafnium, niobium or an alloy containing these components and preferably is made of a tungsten-copper alloy or of copper-beryllium.

6. The oscillating body according to any one of the preceding claims, wherein the mass weights are made of gold or brass or stainless steel.
7. The oscillating body according to any one of the preceding claims, wherein the maximum diameter of the mass weights (6) is about 10% to 12% of the total diameter of the oscillating body (1).
8. The oscillating body according to any one of the preceding claims, wherein the mass weights (6) are each formed in a disk-like manner with a recess (8), which encloses the axis (AM) of the mass weight (6) on a pitch circle, for example over an angular range between  $90^\circ$  and  $200^\circ$ , preferably over an angular range of  $180^\circ$  or substantially  $180^\circ$ .
9. A mechanical oscillating system for wristwatches with an oscillating body (1), wherein the oscillating body (1) is constructed according to any one of the preceding claims.
10. A watch, in particular a wristwatch, with a mechanical oscillating system according to claim 9.

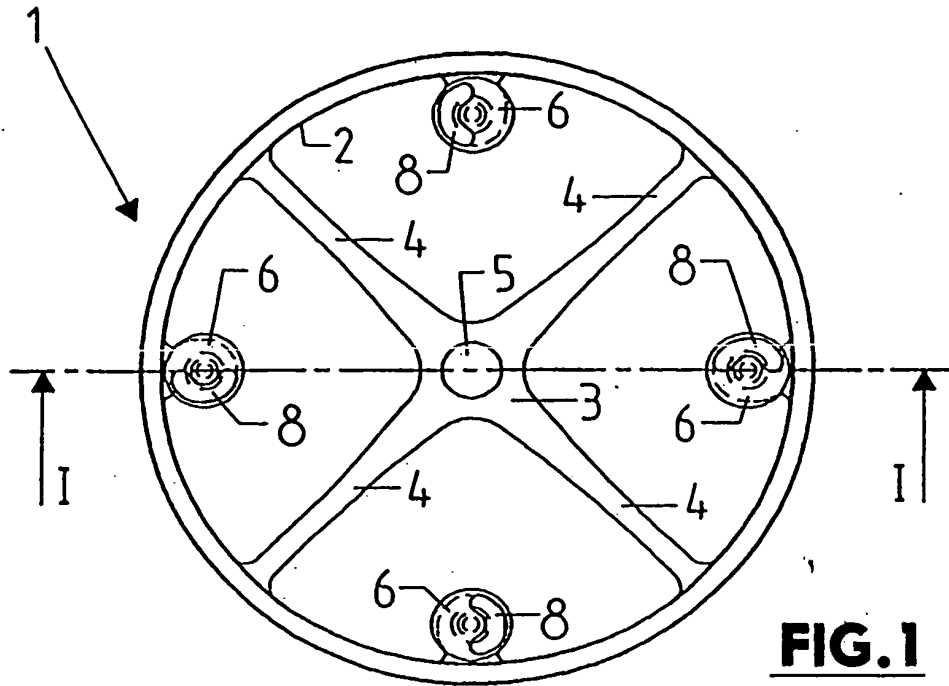
#### Revendications

1. Corps oscillant (1) pour systèmes mécaniques oscillants de montres-bracelets comprenant:
  - une section circulaire (2) entourant concentriquement un axe (AS) du corps oscillant (1);
  - une section interne marquée (3);
  - quatre nervures (4) en forme de rayons reliant la section intérieure (3) à la section extérieure (2) et s'étendant radialement à un axe (AS);
  - plusieurs pattes (9) formées d'un seul tenant à l'intérieur sur ladite partie annulaire extérieure à des espacements angulaires uniformes et s'étendant radialement de l'intérieur de ladite partie annulaire (2) vers ledit axe (AS), chacune desdites pattes (9) ayant un alésage fermé (10), dans laquelle chaque alésage (10) reçoit un poids de masse (6), chaque poids de masse (6) ayant un centre de masse décalé radialement par rapport à l'axe (AM) et étant prévu sur le corps oscillant (1) de manière à pouvoir tourner ou pivoter autour de l'axe (AM) de son alésage (10) parallèle à l'axe du corps oscillant (AS);

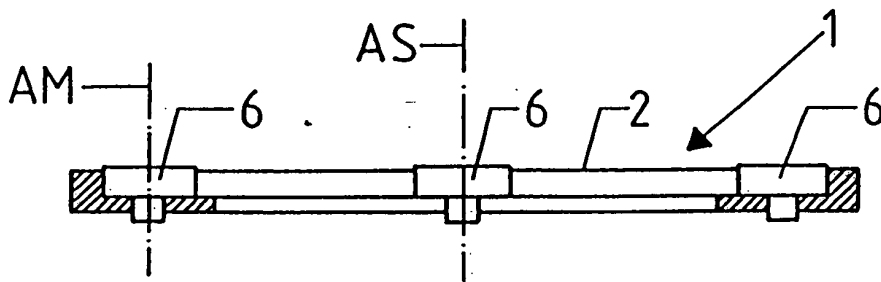
dans lequel:

  - chaque poids de masse (6) comprend un corps moulé (7) et une saillie (11), ladite saillie (11) ayant un diamètre extérieur égal à un diamètre intérieur dudit alésage (10), et
  - une face d'extrémité supérieure d'un plan de

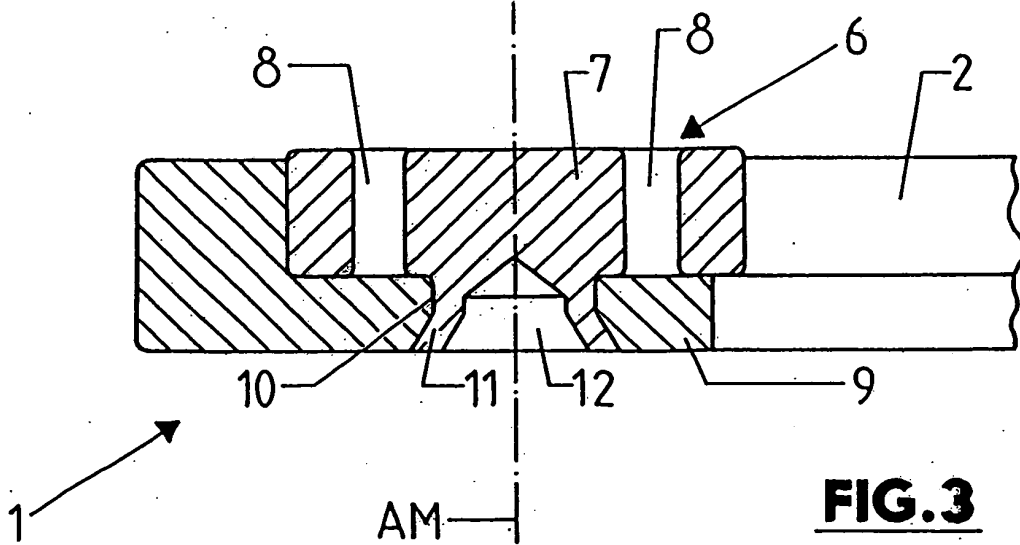
- la face supérieure du corps oscillant (1), opposée à la saillie (11) des poids de masse (6), ne dépasse pas ou ne dépasse que légèrement, par exemple de 0% à 3% seulement de la hauteur axiale totale du corps oscillant. 5 9.
2. Corps oscillant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque poids de masse (6) est maintenue sur la languette (9) associée par sertissage ou par déformation permanente d'une section partielle de la saillie (11). 10
3. Corps oscillant selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une bague de serrage fendue (13) coopère avec la saillie (11) moulée du poids de masse (6) respective à son extrémité libre et maintient le poids de masse (6) en le serrant dans l'alésage (10) de la patte du corps oscillant (1). 15
4. Corps oscillant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps oscillant (1) est fabriqué en un matériau, de préférence un matériau métallique, qui présente une densité supérieure à  $10 \text{ kg/m}^3$ , une dureté Mohs supérieure à 5 et un coefficient de dilatation linéaire inférieur à  $7 \times 10^{-6}$ . 20 25
5. Corps oscillant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le corps oscillant (1) est en tungstène, molybdène, hafnium, niobium ou un alliage contenant ces composants, de préférence en alliage tungstène-cuivre ou en cuivre-béryllium. 30
6. Corps oscillant selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les poids de masses sont fabriqués en or, en laiton ou en acier inoxydable. 35
7. Corps oscillant selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diamètre maximal des poids de masses (6) est d'environ 10% à 12% du diamètre total du corps oscillant (1). 40
8. Corps oscillant selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les poids de masse (6) sont formés chacun à la manière d'un disque circulaire avec un évidement (8) entourant l'axe (AM) du poids de masse (6) sur un cercle primitif, par exemple sur une plage angulaire entre  $90^\circ$  et  $200^\circ$ , de préférence sur une plage angulaire de  $180^\circ$  ou essentiellement de  $180^\circ$ . 45 50
9. Système d'oscillation mécanique pour montres-bracelets comportant un corps oscillant (1), **caractérisé en ce que** le corps oscillant est conçu selon l'une des revendications précédentes. 55
10. Montre, en particulier montre-bracelet, avec un système d'oscillation mécanique selon la revendication



**FIG. 1**

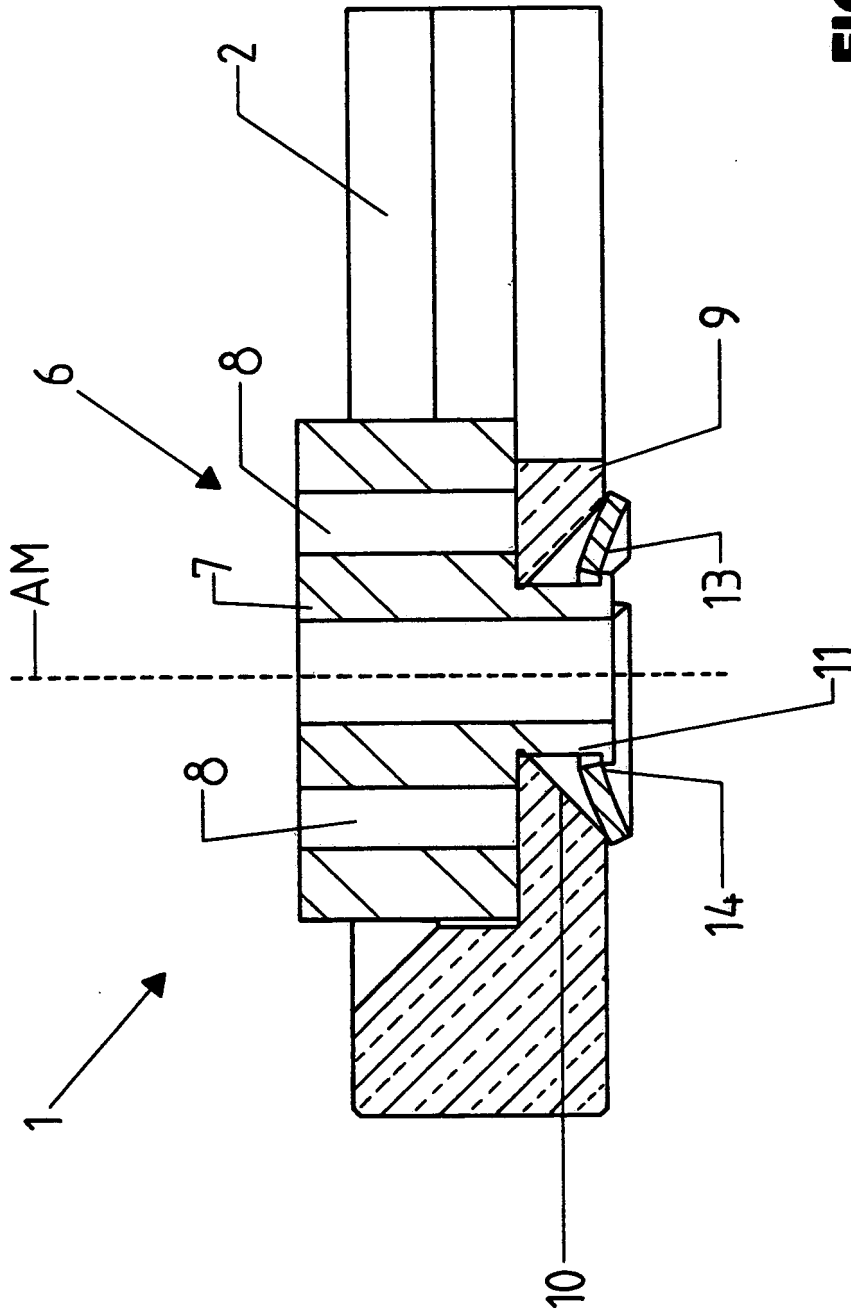


**FIG. 2**

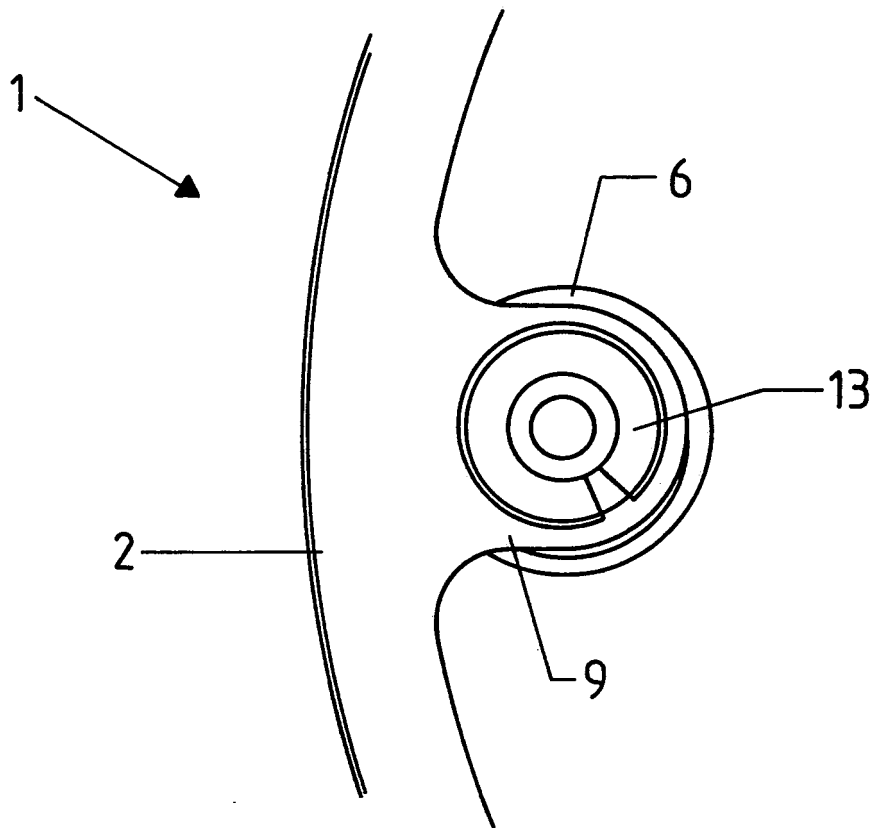


**FIG. 3**





**FIG. 4**



**FIG. 5**

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- CH 217811 [0002]
- CH 345600 [0003]
- US 20100054090 A1 [0004]
- CH 343904 [0005]