(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 704 536 B1

(51) Int. Cl.: G04B 15/08 (2006.01)
G04B 15/14 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00308/11

(22) Anmeldedatum: 22.02.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.08.2012

(24) Patent erteilt: 31.03.2015

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.03.2015

(73) Inhaber:
Creaholic S.A., Zentralstrasse 115
2503 Biel (CH)

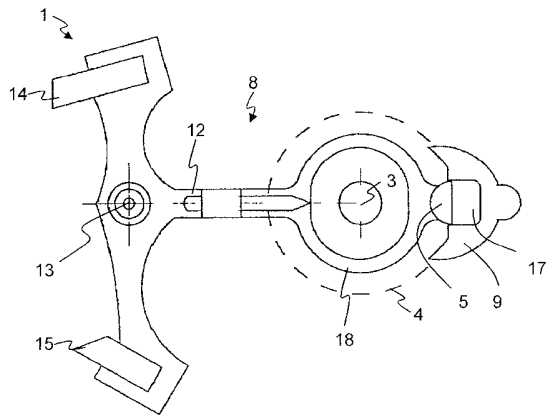
(72) Erfinder:
Bontko Witteveen, 5915 HP Venlo (NL)
Elmar Mock, 2013 Colombier (CH)

(74) Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro AG, Postfach 1771
8032 Zürich (CH)

(54) Ankerhemmung.

(57) Eine Ankerhemmung (1) für ein Uhrwerk weist eine Hebelscheibe (4) auf, welche um eine Unruhachse (3) drehbar angeordnet ist, und einen um die Unruhachse (3) bewegbaren Hebelstift (5), wobei der Hebelstift (5) zum intermittierenden Eingriff in einer Ankergabel (9) eines Ankers (8) angeordnet ist, wobei der Anker (8) um eine Ankerachse (13) drehbar angeordnet ist. Dabei ist der Abstand zwischen Unruhachse (3) und Ankerachse (13) kleiner als der Abstand zwischen Ankerachse (13) und der Eingriffsstelle des Hebelstiftes (5) an der Ankergabel (9).

Durch die somit in dieselbe Richtung gekrümmten Bewegungsbahnen von Hebelstift (5) und Ankergabel (9), insbesondere Gabeleinschnitt (17), wird der Reibungsweg kleiner als bei gegeneinander gekrümmten Bewegungsbahnen. Bei gleich bleibender Reibkraft wird somit die durch Reibung verlorene Energie reduziert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Uhrmacherei, und insbesondere auf eine Ankerhemmung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Stand der Technik

[0002] Verschiedene Formen von Ankerhemmungen für Kleinuhren sind seit langem bekannt, beispielsweise Stiftankergang und Kolbenzahn-Ankerhemmungen wie Glashütter Ankergang und Schweizer Ankergang, und seit neuerer Zeit auch koaxiale Hemmung etc. Anforderungen an eine Hemmung – zum Teil gegensätzlicher Natur – betreffen Ganggenauigkeit, Isochronie, Energieverbrauch, Lebensdauer, Abnutzung, und andere Kriterien mehr.

Darstellung der Erfindung

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Ankerhemmung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche verbesserte Eigenschaften aufweist.

[0004] Diese Aufgabe löst eine Ankerhemmung für ein Uhrwerk mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0005] Die Ankerhemmung für ein Uhrwerk weist also eine Hebelscheibe auf, welche um eine Unruhachse drehbar angeordnet ist, und einen um die Unruhachse bewegbaren Hebelstift, wobei der Hebelstift zum intermittierenden Eingriff in einer Ankergabel eines Ankers angeordnet ist, wobei der Anker um eine Ankerachse drehbar angeordnet ist. Dabei ist der Abstand zwischen Unruhachse und Ankerachse kleiner als der Abstand zwischen Ankerachse und der Eingriffsstelle des Hebelstiftes (auch Ellipse genannt) an der Ankergabel.

[0006] Derselbe Sachverhalt kann auch in anderer Weise wie folgt ausgedrückt werden:
– Die Unruhachse liegt im Bereich zwischen der Ankerachse und dem Hebelstift respektive der Ankergabel; oder
– Der Hebelstift greift an der von der Ankerachse abgewandten Seite der Unruhachse in die Ankergabel ein; oder
– Die Ankergabel ist mit Ihrer Öffnung, insbesondere mit dem Gabeleinschnitt, der Ankerachse zugewandt; oder
– Die Drehachse des Hebelstiftes, also die Unruhachse, liegt innerhalb eines Kreises um die Ankerachse, dessen Radius gleich dem Abstand zwischen Ankerachse und den Berührungsstellen von Hebelstift und Ankergabel liegt.

[0007] (Der Begriff «Achse» in beispielsweise «Unruhachse» und «Ankerachse» ist hier und im Folgenden als Drehachse im geometrischen Sinne gemeint, umfasst also auch die übliche Realisierung der Lagerung mittels einer Welle.)

[0008] Die Erfindung fusst auf der Erkenntnis, dass der Energieverbrauch eines Gangwerkes nicht nur eine Funktion der Reibungskraft zwischen zwei sich gegeneinander bewegenden und berührenden Teilen ist, sondern auch des Weges, den die Teile gegeneinander zurücklegen.

[0009] Durch die beschriebene Anordnung sind die kreisförmigen Bewegungsbahnen von Hebelstift und Gabeleinschnitt in dieselbe Richtung gekrümmt; gleich wie bei einem Zahnradgetriebe mit Innenverzahnung. Daraus ergibt sich folgende Wirkung: Bei einer üblichen Ankerhemmung, wie auch bei der erfindungsgemässen, bewegen sich die Berührungspunkte zwischen Hebelstift und den Flanken des Gabeleinschnittes entlang den Flanken des Gabeleinschnittes (und, je nach dessen Konstruktion, auch entlang der Flanken des Hebelstiftes). Die Berührungspunkte wechseln beim Übergang von Auslösephase zu Impulsphase die Seite. Der Weg, entlang dessen sich die Berührungspunkte an den beiden Seiten von Hebelstift und Gabeleinschnitt bewegen, im Folgenden auch Reibungsweg genannt, beeinflusst die in der Reibung umgewandelte Energie:

[0010] Der Reibungsweg ist im Wesentlichen durch die Radien zwischen den Berührungspunkten und der Unruhachse sowie zwischen den Berührungspunkten und der Ankerachse bestimmt. Durch die erfindungsgemäss in dieselbe Richtung gekrümmten Bewegungsbahnen von Hebelstift und Gabeleinschnitt wird der Reibungsweg kleiner als bei den üblicherweise gegeneinander gekrümmten Bewegungsbahnen. Bei gleich bleibender Reibkraft und wird somit die durch Reibung verlorene Energie reduziert. Bei einer typischen Dimensionierung der Hemmung kann auf diese Weise die verlorene Reibungsenergie um rund 30% reduziert werden.

[0011] Durch die geringeren Reibungsverluste entstehen die folgenden Vorteile, die wiederum eine oder mehrere der folgenden vorteilhaften Modifikationen eines Uhrwerkes ermöglichen:
– Weil weniger Energie verloren geht: längere Laufdauer.
– Weil weniger Energie zum Antrieb erforderlich ist: Eine Reduktion der Antriebskraft wird möglich. Dies erlaubt den Einsatz einer schwächeren, kleineren und/oder dünneren Antriebsfeder und von leichteren und kleineren übrigen Komponenten im Antriebsstrang. Damit kann ein kleineres Uhrwerk bei gleicher Präzision realisiert werden. Aus der Reduktion der Antriebskraft folgt auch eine geringere Abnutzung.
– Weil Störungen durch Reibverluste reduziert sind: höhere Ganggenauigkeit.

[0012] Zudem kann, bei gleichem Kontaktwinkel, der Anker verkürzt werden, wodurch sich die Systemabmessungen verkleinern. Es kann auch der Schwerpunkt des Ankers näher zur Ankerachse verschoben werden, was die Stossempfindlichkeit der Hemmung verbessert.

[0013] Es kann jedoch auch dank der Innenverzahnung, bei gleich bleibenden oder sogar kleineren Systemabmessungen, der Hebelarm zwischen Ankergabel und Ankerachse verlängert werden, wodurch die Beschleunigung des Ankers sanfter erfolgt.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Eingriffsstelle des Hebelstiftes an der Ankergabel ein Gabeleinschnitt, wobei der Gabeleinschnitt mit seiner offenen Seite der Ankerachse zugewandt ist.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung entspricht die Ankerhemmung einer modifizierten Schweizer Ankerhemmung, in einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung einer modifizierten Koaxial-Hemmung, wie z.B. von George Daniels entwickelt. In beiden Fällen wird eine Platz sparende Konstruktion mit den oben genannten weiteren Vorteilen oder Modifikationen möglich.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Anker in einem Bereich zwischen Ankergabel und Ankerachse einen ringförmigen Bereich auf, welche (im montierten Zustand der Hemmung) die Unruhachse umfängt oder umschliesst. Der ringförmige Bereich wird im Folgenden auch Ankerring genannt.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfängt der Anker die Unruhachse nicht, sondern umgreift ihn einseitig und führt so zur Ankergabel. Dadurch wird die Montage vereinfacht, indem der Anker unabhängig von der Unruh montiert werden kann (im Gegensatz zur vorgenannten Ausführungsform).

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind Anker und Ankerrad unter einem ersten Lagerelement gelagert, welche von einem zweiten Lagerelement, unter welcher die Unruh gelagert ist, verschieden ist. Das Lagerelement ist dabei eine Brücke oder ein Kloben. Damit ist eine vereinfachte Montage von Anker und Unruh möglich, indem zuerst der Anker montiert und mit dem ersten Lagerelement gehalten wird, und dann die Unruh montiert und mit dem zweiten Lagerelement gehalten wird. Bei der Montage der Unruh wird sie durch den oben genannten ringförmigen Bereich des Ankers geführt.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Sicherheitsstift (oder Sicherheitsmesser) des Ankers, welcher durch einem Rolleneinschnitt einer Sicherheitsrolle fährt, von der der Ankerachse bezüglich der Unruhachse gegenüberliegenden Seite des Ankers aus auf die Unruhachse hin gerichtet. Es wirken also der Sicherheitsstift wie auch die Ankergabel von der Aussenseite der Unruh (von der Ankerachse aus gesehen) mit der Unruh zusammen.

[0020] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Sicherheitsstift bezüglich der Unruhachse auf derselben Seite des Ankers wie die Ankerachse angeordnet, und von dort aus auf die Unruhachse hin gerichtet. Es fährt also der Sicherheitsstift von der Innenseite der Unruh her (von der Ankerachse aus gesehen) durch den Rolleneinschnitt, also an der der Ankergabel gegenüberliegenden Seite der Unruhachse. In dieser Ausführungsform ist das Rotationsträgheitsmoment kleiner als in der vorangehend beschriebenen Ausführungsform.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Ankerhemmung in einem Tourbillon integriert. In einem Tourbillon ist bekanntlich ein Hemmung, insbesondere also Ankerrad, Anker und Unruh, in einem um eine oder mehr Achsen rotierenden Rahmen angeordnet. Vorzugsweise ist dabei eine der Drehachsen des Tourbillons koaxial zur Unruhachse. Aufgrund der erfinderischen Gestaltung des Ankers kann die Ankerachse näher bei der Unruhachse angeordnet werden als mit einer konventionellen Ankerhemmung. Somit können die Ausmasse der Hemmung und des Tourbillons insgesamt signifikant reduziert werden.

[0022] Insbesondere kann die Hemmung als eine erfindungsgemäss modifizierte Schweizer Ankerhemmung mit geringeren Abmessungen gestaltet werden, was bei einem Tourbillon von besonderem Vorteil ist. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn der Anker – im Vergleich zu einem üblicherweise in einem Tourbillon eingesetzten Anker – eine vergleichsweise symmetrische Form aufweist, und einen Schwerpunkt, der näher bei der Ankerachse liegt. Dadurch wird der Anker weniger stossempfindlich.

[0023] Dies gilt auch für die erfindungsgemäss modifizierte Schweizer Ankerhemmung an sich. Im Tourbillon liegen gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Achse des Ankerrades, die Ankerachse und die Unruhachse auf einer Linie. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt die Unruhachse nicht auf dieser Linie, sondern ist um die Ankerachse davon weggedreht und dadurch näher bei der Achse des Ankerrades, wodurch sich die Baugrösse der Hemmung weiter verkleinert. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Anker eines oder mehrere Gegengewichte auf, welche den Schwerpunkt des Ankers zumindest annähernd zur Ankerachse schieben.

[0024] Zusammengefasst wird also die Kombination eines Tourbillons geringer Grösse mit einer modifizierten Schweizer Ankerhemmung möglich, und dadurch eine weniger stossempfindliche Tourbillon-Hemmung.

[0025] Die genannten Vorteile, insbesondere betreffend Grösse und Stossempfindlichkeit, sind im Zusammenhang mit einer Schweizer Ankerhemmung beschrieben, ergeben sich aber auch bei Verwendung mit einer anderen Ankerhemmung und können sich unter Umständen auch mit weiteren Arten von Hemmungen ergeben.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verläuft die Unruhachse koaxial zur der Drehachse des Tourbillons, in anderen bevorzugten Ausführungsformen aber nicht.

[0027] Weitere bevorzugte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

Fig. 1	das Zusammenwirken von Anker und Unruh gemäss dem Stand der Technik;
Fig. 2a	das Zusammenwirken von Anker und Unruh gemäss der Erfindung, in einer Aufsicht;
Fig. 2b	den erfindungsgemässen Anker in einer Seitenansicht;
Fig. 3	eine erfindungsgemässe Anordnung dieses Ankers in einem Uhrwerk;
Fig. 4	eine Veranschaulichung der Bestimmung des Reibungsweges gemäss dem Stand der Technik;
Fig. 5	den Reibungsweg gemäss der Erfindung;
Fig. 6a, b	eine zu der Variante der Fig. 2a, b alternative Ausführungsform in einer Aufsicht und einer Seitenansicht; und
Fig. 7–9	erfindungsgemässe für einen Tourbillon ausgestaltete Hemmungen.

[0029] Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst aufgelistet. Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0030] Fig. 1 zeigt das Zusammenwirken von Anker 8 und Unruh gemäss dem Stand der Technik. Von der Unruh sind nur die Unruhachse 3, die Hebelscheibe 4 und der darauf angeordnete Hebelstift 5 (Ellipse) dargestellt. Der Anker 8 weist in bekannter Art, entsprechend einer Schweizer Ankerhemmung, eine Eingangspalette 14, Ausgangspalette 15, Ankerhals 12 und Ankergabel 9 mit einem Gabeleinschnitt 17 auf.

[0031] Fig. 2a zeigt eine zu Fig. 1 analoge Darstellung das Zusammenwirken von Anker und Unruh gemäss der Erfindung. Der Ankerhals 12 weist einen Ankerring 18 auf, welcher die Unruhachse 3 umfängt und die Ankergabel 9 trägt, so dass die Ankergabel 9 mit der offenen Seite der Ankerachse 13 zugewandt ist. Der Hebelstift 5 greift an der von der der Ankerachse 13 abgewandten Seite der Hebelscheibe 4 in den Gabeleinschnitt 17 der Ankergabel 9 ein. Fig. 2b zeigt den erfindungsgemässen Anker in einer Seitenansicht. Der Hebelstift 5 ist nicht dargestellt. Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Elementen ist noch ein Sicherheitsstift 10 eingezeichnet. Der Sicherheitsstift 10 ist auf der von der Ankerachse 13 abgewandten Seite der Unruhachse 3 aus auf die Unruh hin gerichtet.

[0032] Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemässe Anordnung dieses Ankers 8 in einem Uhrwerk. Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Elementen sind das Ankerrad 16, die Unruh 2, eine Sicherheitsrolle 6 mit Rolleneinschnitt 7 sowie eine erste Brücke 19a, unter welcher der Anker 8 gelagert ist, und eine zweite Brücke 19b, unter welcher die Unruhachse 3 gelagert ist, gezeichnet (wobei die Lagerung der Unruhachse 3 nicht dargestellt ist).

[0033] Die Hemmung funktioniert analog zu einer bekannten Ankerhemmung, d.h., der Anker 8 steht abwechslungsweise mit einer Eingangspalette 14 und einer Ausgangspalette 15 mit Zähnen des Ankerrades 16 im Eingriff, und über den Gabeleinschnitt 17 und den Hebelstift 5 mit der Unruh 2. Dadurch wird der Antrieb des Uhrwerkes (nicht weiter gezeichnet) gehemmt. Ebenso wirkt in bekannter Weise der Sicherheitsstift 10 (Horn, Messer) mit der Sicherheitsrolle 6 und deren Ausnehmung oder Rolleneinschnitt 7 zusammen. Entsprechend der Lage des Sicherheitsstiftes 10 ausserhalb der Unruhachse 3 (von der Ankerachse 13 aus gesehen) ist der Rolleneinschnitt 7 der Sicherheitsrolle 6 in dem Moment, in welchem der Anker 8 in Mittenposition ist, von der Ankerachse 13 abgewandt, wie in der Fig. 3 dargestellt.

[0034] Fig. 4 und 5 veranschaulichen eine Bestimmung des Reibungsweges gemäss dem Stand der Technik (Fig. 4) sowie gemäss der Erfindung (Fig. 5). Es sind jeweils die Ankerachse 13 und die Unruhachse 3 eingezeichnet, sowie die Kreisradien der Bewegung des Hebelstiftes 5 und des Gabeleinschnittes 17.

[0035] Gemäss dem Stand der Technik liegt der Mittelpunkt dieser Kreise jeweils ausserhalb des anderen Kreises. Die Krümmungen der beiden Kreise sind einander entgegengesetzt. Der Weg eines Berührungspunktes zwischen Hebelstift 5 und Gabeleinschnitt 17 ist eingezeichnet. Hier beträgt er beispielhaft 0.0746 mm.

[0036] Gemäss der Erfindung (Fig. 5) liegt der Mittelpunkt der Bewegung des Hebelstiftes 5, also die Unruhachse 3, innerhalb des Kreises der Bewegung des Gabeleinschnitts 17 um die Ankerachse 13. Die beiden Kreise sind in dieselbe Richtung gekrümmt, schneiden sich also eher tangential, unter einem kleineren Winkel. In der Fig. 5 ist der Radius der Bewegung des Hebelstiftes 5 so gewählt, dass derselbe Eingriffswinkel (beispielhaft 49.5°) wie in der Fig. 4 resultiert. Damit ergibt sich ein Weg des Berührungspunktes zwischen Hebelstift 5 und Gabeleinschnitt 17 von 0.0431 mm.

[0037] Diese Beispielrechnung zeigt eine Verringerung des Reibweges um 0.0333 mm, was bei einer Unruh-Schwingfrequenz von Unruhachse 3 Hz einer täglichen Verringerung des Reibweges um rund 31 Meter entspricht. Ein weiterer

Effekt der erfindungsgemässen Anordnung ist eine geringere Rotation des Hebelstiftes 5 um den Berührungspunkt mit dem Gabeleinschnitt 17.

[0038] Fig. 6a und 6b zeigen die wesentlichen Elemente einer alternativen Ausführungsform einer Hemmung in einer Darstellung analog zu jener der Fig. 2a und 2b. Der Unterschied liegt darin, dass der Sicherheitsstift 10 von der der Ankerachse 13 zugewandten Seite der Unruhachse 3 aus auf die Unruhachse 3 hin gerichtet ist. Mit anderen Worten ist der Sicherheitsstift 10 auf dem Ankerhals 12 zwischen Ankerachse 13 und Unruhachse 3 angeordnet und zur Unruhachse 3 hin gerichtet. Entsprechend ist der Rolleneinschnitt 7 der Sicherheitsrolle 6 in dem Moment, in welchem der Anker 8 in Mittenposition ist, der Ankerachse 13 zugewandt. Das Zusammenwirken von Sicherheitsstift 10 und Sicherheitsrolle 6 erfolgt ansonsten in bekannter Weise.

[0039] Fig. 7–9 zeigen erfindungsgemässe für einen Tourbillon ausgestaltete Hemmungen 1. Die Verkleinerung des Abstandes zwischen Unruhachse 3 und Achse 23 des Ankerrades 16 wird einerseits durch die bereits beschriebene Ausrichtung der Ankergabel 9 auf die Ankerachse 13 hin erreicht, und andererseits durch Verschiebung der Unruhachse 3 weg von der Verlängerung der Verbindungslinie zwischen Ankerachse 13 und Achse 23 des Ankerrades 16. Grundsätzlich kann die Unruhachse 3 respektive die Ankergabel 9 noch weiter verschoben werden, beispielsweise bis auf die Verlängerung der Verbindungslinie der beiden Paletten 14, 15, sie bleibt dabei aber auf die Ankerachse 13 hin ausgerichtet und geöffnet. Die drei gezeigten Hemmungen 1 sind wegen der kleineren Bauart besonders für die Verwendung in einem Tourbillon geeignet, können aber auch ohne Tourbillon eingesetzt werden.

[0040] Fig. 7 zeigt strichliert angedeutet einen Rahmen eines Tourbillons 20 und gleichzeitig auch die Drehbewegung der ganzen Hemmung 1 um eine Tourbillonachse 22, welche in diesem Fall koaxial zur Unruhachse 3 verläuft.

[0041] Fig. 8 und 9 zeigen unterschiedliche bevorzugte Ausführungsformen von Ankern 8 mit Gegengewichten 21, 21a, 21b. Diese Gegengewichte 21, 21a, 21b verschieben den Schwerpunkt des Ankers 8 mindestens annähernd, insbesondere genau zur Ankerachse 13, zur Verringerung der Stossempfindlichkeit des Uhrwerks. In der Fig. 8 ist das Gegengewicht 21a, 21b vorzugsweise einstückig am Anker 8 angeformt. Vorzugsweise ist das Gegengewicht 21a, 21b in der Ebene des Ankerrades 16 angeordnet. Zusammen mit dem Rest des Ankers umfängt es etwa ein Viertel oder mehr des Umfanges des Ankerrades 16. Ein erstes Teil-Gegengewicht 21a ist im Bereich der Eingangspalette 14 an den Anker 8 angeformt und kompensiert vor allem die Masse des Ankers 8 im Bereich der Ankergabel 9 und des Ankerhalses 12 bezüglich einer senkrechten Achse (innerhalb der Zeichnung gesehen). Da sich dieses Teil-Gegengewicht 21a in der gleichen Ebene wie das Ankerrad 16 befindet, ist es unterhalb des Ankerrades 16 (innerhalb der Zeichnung gesehen) angeordnet. Deshalb ist ein zweites Teil-Gegengewicht 21b im Bereich der Ausgangspalette 15 an den Anker 8 angeformt und kompensiert die Masse des ersten Teil-Gegengewichtes 21a bezüglich einer waagrechten Achse (innerhalb der Zeichnung gesehen).

[0042] Die beiden Teil-Gegengewichte 21a, 21b sind jeweils über Einschnürungen am Bereich der Eingangspalette 14 respektive Ausgangspalette 15 angeformt. Dadurch wird eine Elastizität im Übergang zu den Teil-Gegengewichten geschaffen, so dass beim Einfahren des Hebelstiftes 5 in die Ankergabel 9 nicht unmittelbar die gesamte träge Masse des Ankers 8 beschleunigt werden muss.

[0043] In der Fig. 8 ist der Ankerhals 12 ohne einen Ankerring 18 gestaltet, sondern umgreift die Unruhachse 3 nur von einer Seite. Diese Ausformung des Ankerhalses 12 lässt sich natürlich auch mit den Ausführungsformen der Erfindung gemäss den Fig. 2, 3, 6, 8 kombinieren. In der Fig. 9 ist das Gegengewicht 21 auf den Anker 8 aufgesetzt und verläuft in einer anderen Ebene als der Rest des Ankers 8 und des Ankerrades 16

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Hemmung
2	Unruh
3	Unruhachse
4	Hebelscheibe
5	Hebelstift, Ellipse
6	Sicherheitsrolle
7	Ausnehmung, Rolleneinschnitt
8	Anker
9	Ankergabel
10	Horn, Messer, Sicherheitsstift

11	Begrenzungsstifte
12	Ankerhals
13	Ankerachse
14	Eingangspalette
15	Ausgangspalette
16	Ankerrad
17	Gabeleinschnitt
18	Ankerring
19a, 19b	erste und zweite Brücke
20	Tourbillon
21, 21a, 21b	Gegengewicht
22	Tourbillonachse
23	Drehachse des Ankerrades
24	Einschnürung

Patentansprüche

1. Ankerhemmung (1) für ein Uhrwerk, aufweisend eine Hebelscheibe (4), welche um eine Unruhachse (3) drehbar angeordnet ist, und einen um die Unruhachse (3) bewegbaren Hebelstift (5), wobei der Hebelstift (5) zum intermittierenden Eingriff in eine Ankergabel (9) eines Ankers (8) angeordnet ist, wobei der Anker (8) um eine Ankerachse (13) drehbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen Unruhachse (3) und Ankerachse (13) kleiner ist als der Abstand zwischen Ankerachse (13) und der Eingriffsstelle des Hebelstiftes (5) an der Ankergabel (9).
2. Ankerhemmung (1) gemäss Anspruch 1, wobei die Eingriffsstelle des Hebelstiftes (5) an der Ankergabel (9) ein Gabeleinschnitt (17) ist, wobei der Gabeleinschnitt (17) mit seiner offenen Seite der Ankerachse (13) zugewandt ist.
3. Ankerhemmung (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anker (8) in einem Bereich zwischen Ankergabel (9) und Ankerachse (13) einen ringförmigen Bereich (18) aufweist, welcher die Unruhachse (3) umfängt.
4. Ankerhemmung (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei der Anker (8) die Unruhachse (3) nicht umfängt, sondern einseitig umgreift und so zur Ankergabel (9) führt.
5. Ankerhemmung (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Sicherheitsstift (10) des Ankers (8), welcher mit einem Rolleneinschnitt (7) einer Sicherheitsrolle (6) zusammenwirkt, von der der Ankerachse (13) bezüglich der Unruhachse (3) gegenüberliegenden Seite des Ankers (8) aus auf die Unruhachse (3) hin gerichtet ist.
6. Ankerhemmung (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Sicherheitsstift (10) des Ankers (8), welcher mit einem Rolleneinschnitt (7) einer Sicherheitsrolle (6) zusammenwirkt, bezüglich der Unruhachse (3) auf derselben Seite des Ankers (8) wie die Ankerachse (13) angeordnet ist und von dort aus auf die Unruhachse (3) hin gerichtet ist.
7. Ankerhemmung (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anker (8) eines oder mehrere Gegengewichte (21, 21a, 21b) aufweist, und dadurch der Schwerpunkt des Ankers (8) zumindest annähernd im Bereich der Ankerachse (13) liegt.
8. Ankerhemmung (1) gemäss Anspruch 7, wobei der Schwerpunkt des Ankers (8) auf der Ankerachse (13) liegt.
9. Ankerhemmung (1) gemäss Anspruch 7 oder 8, wobei die Gegengewichte (21a, 21b) einstückig am Anker (8) angeformt sind, und in der Ebene des Ankerrades (16) angeordnet sind.
10. Ankerhemmung (1) gemäss Anspruch 9, wobei die Gegengewichte (21a, 21b) ein Viertel oder mehr des Umfanges des Ankerrades (16) umfangen.
11. Ankerhemmung (1) gemäss Anspruch 9 oder 10, wobei die Gegengewichte (21a, 21b) über Einschnürungen (24) am Anker (8) angeformt sind.
12. Uhrwerk mit einer Ankerhemmung (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Anker (8) und Ankerrad (16) unter einem ersten Lagerelement gelagert sind, welches von einem zweiten Lagerelement, unter welchem die Hebelscheibe (4) gelagert ist, verschieden ist.

13. Uhrwerk mit einer Ankerhemmung (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Ankerhemmung (1) in einem Tourbillon (20) integriert ist.
14. Uhrwerk gemäss Anspruch 13, wobei die Unruhachse (3) koaxial zur der Drehachse (22) des Tourbillons (20) verläuft.
15. Uhrwerk gemäss Anspruch 13 oder 14, wobei die Drehachse (23) des Ankerrades (16), die Ankerachse (13) und die Unruhachse (3) in einer Ebene liegen.

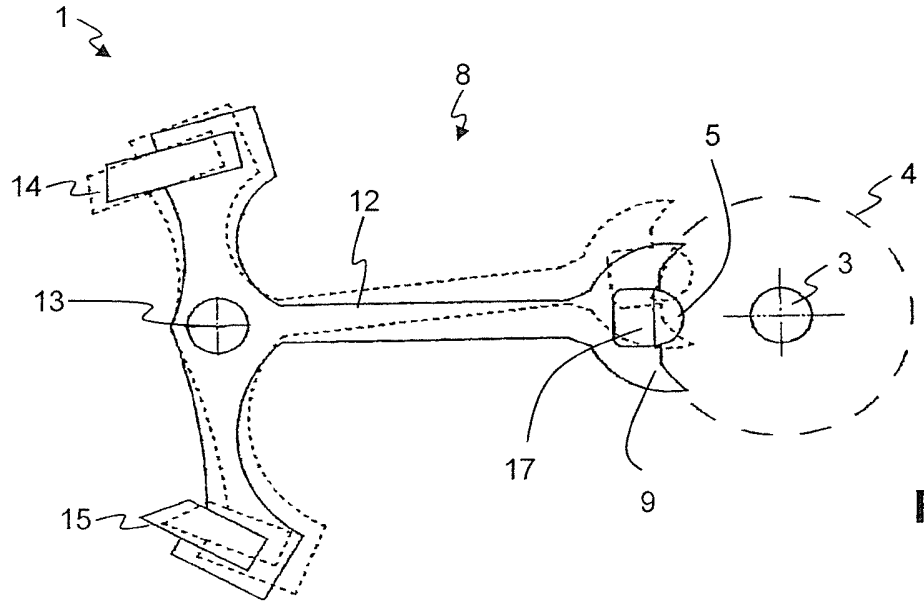


Fig. 1

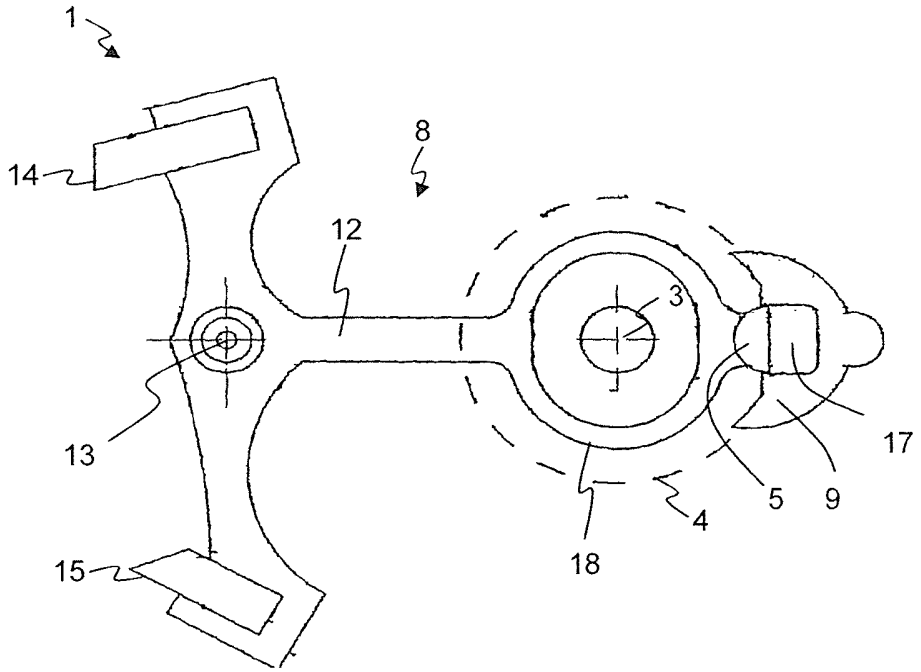


Fig. 2a

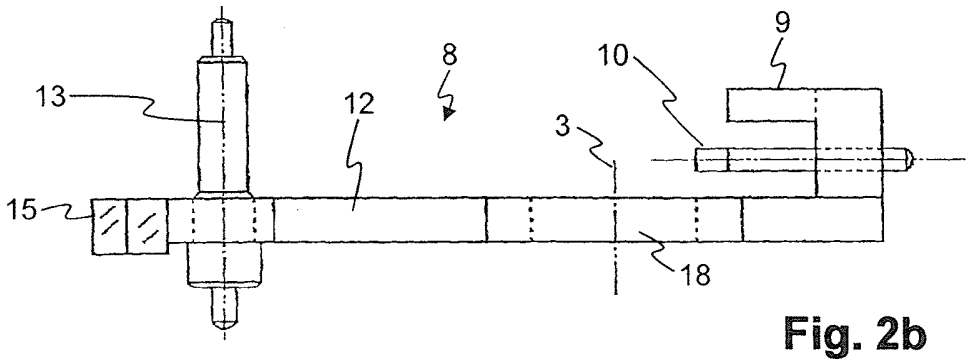


Fig. 2b

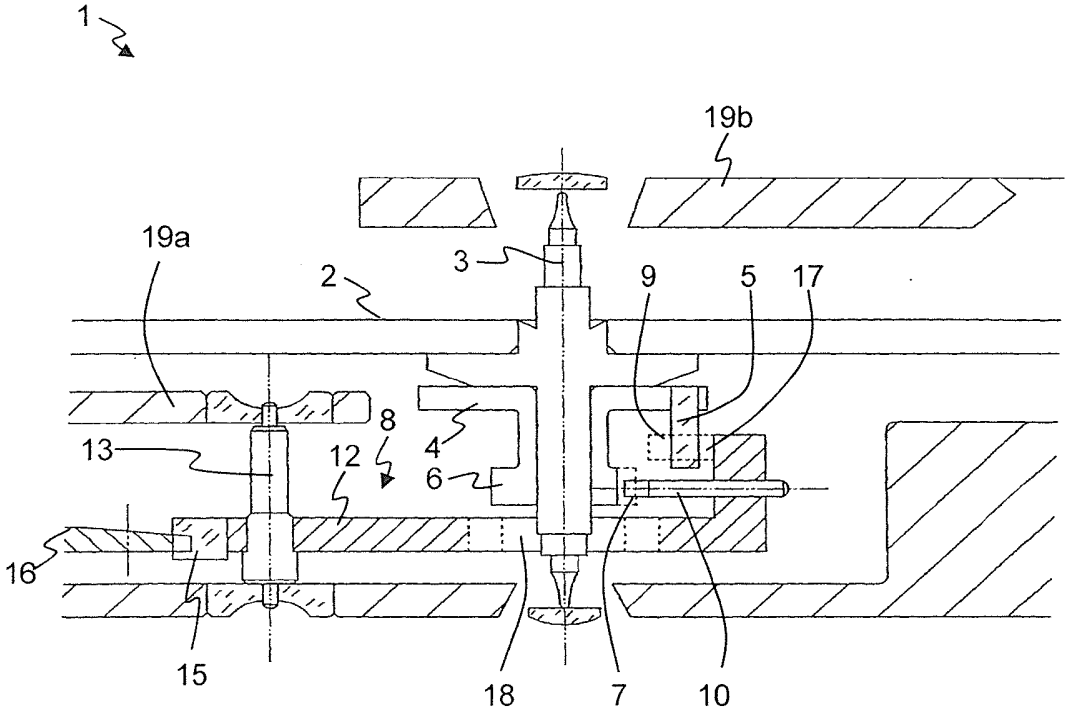


Fig. 3

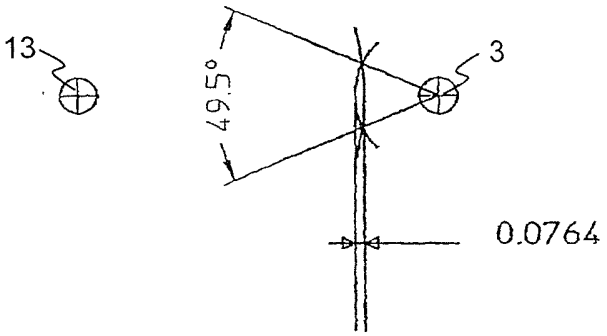


Fig. 4

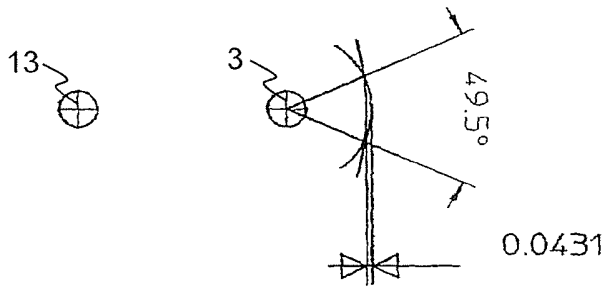


Fig. 5

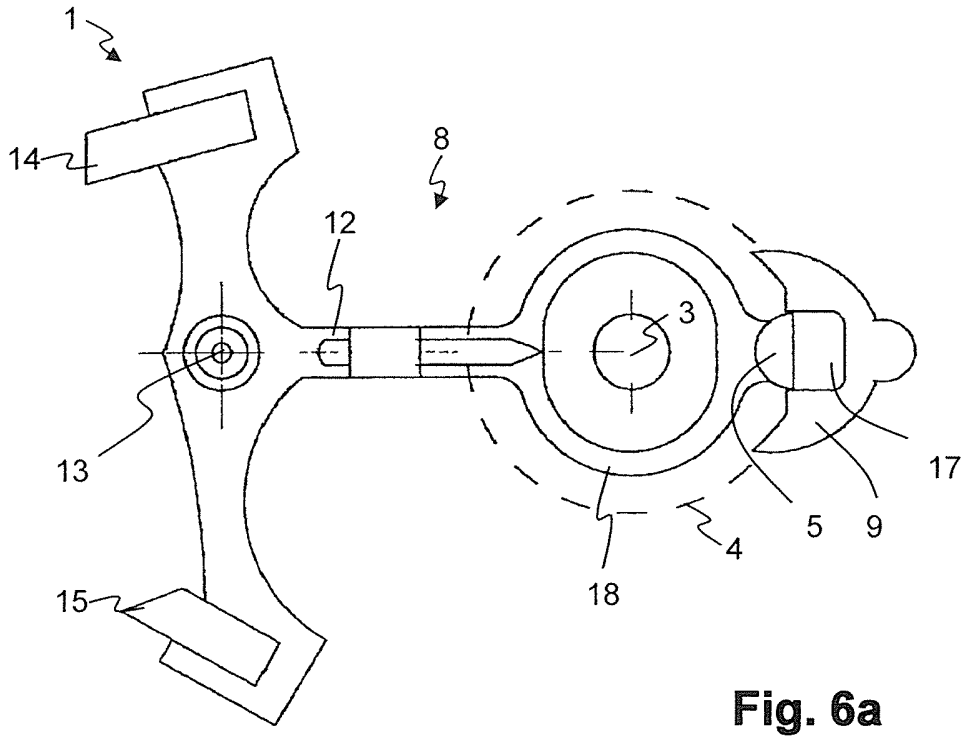


Fig. 6a

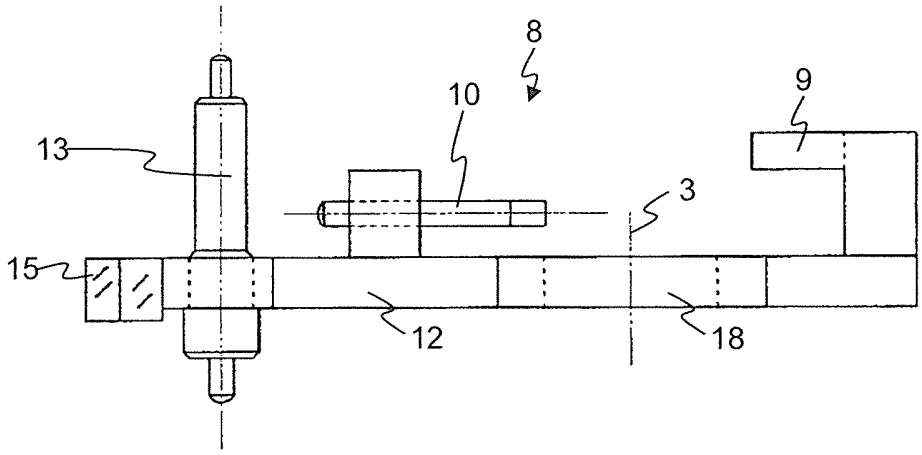


Fig. 6b

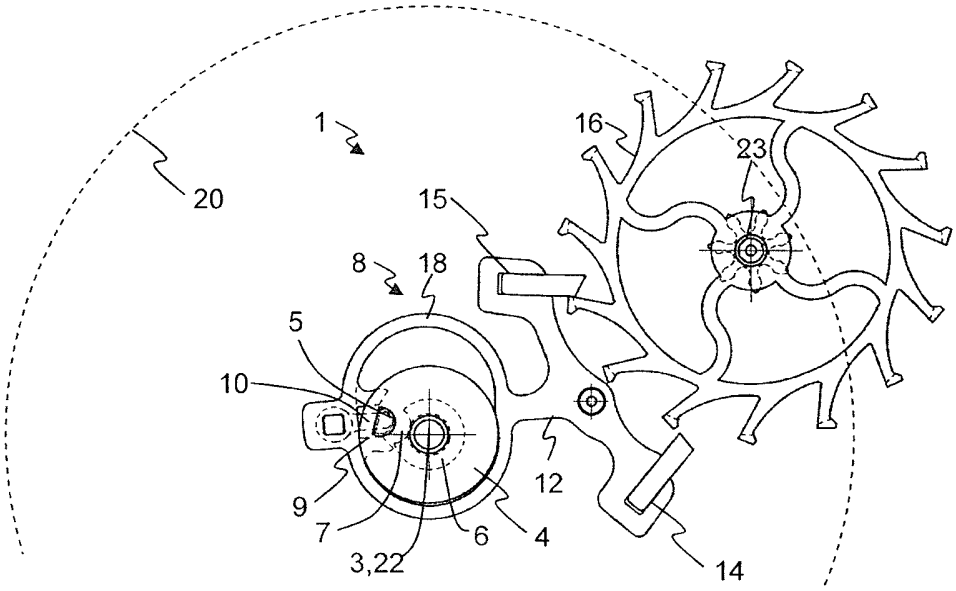


Fig. 7

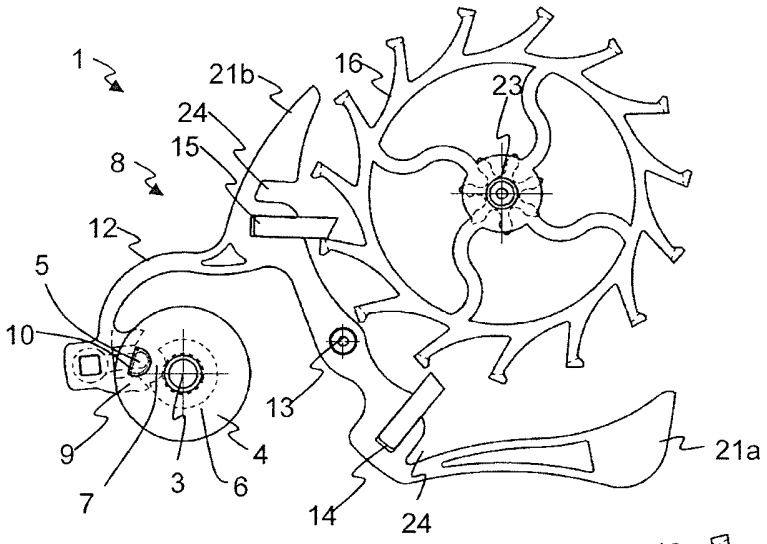


Fig. 8

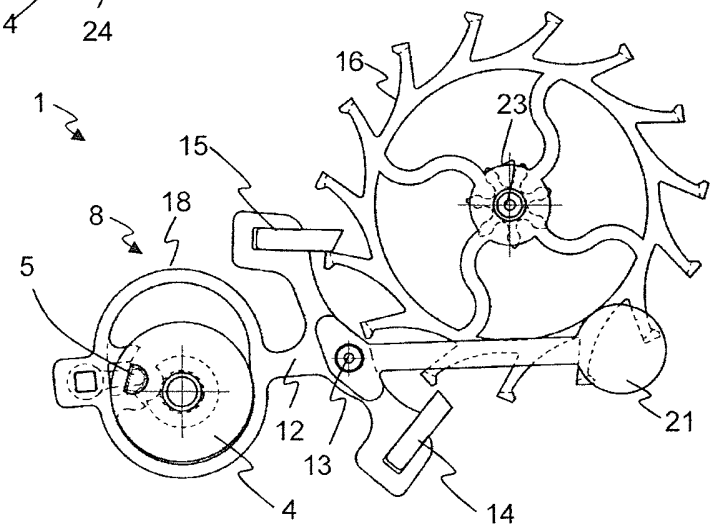


Fig. 9