



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 709 641 A2

(51) Int. Cl.: G04B 17/06 (2006.01)
G04B 17/32 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

<p>(21) Anmeldenummer: 00716/15</p> <p>(22) Anmeldedatum: 22.05.2015</p> <p>(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2015</p> <p>(30) Priorität: 23.05.2014 JP 2014-107336</p>	<p>(71) Anmelder: Seiko Instruments Inc., 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku Chiba-shi, Chiba (JP)</p> <p>(72) Erfinder: Fujieda Hisashi, Chiba-shi, Chiba (JP)</p> <p>(74) Vertreter: BOVARD AG, Patent- und Markenanwälte Optingenstrasse 16 3000 Bern 25 (CH)</p>
--	--

(54) Unruh mit Spiralfeder, Regler, Uhrwerk und Uhr.

(57) Bereitgestellt werden eine Unruh mit Spiralfeder, ein Regler, ein Uhrwerk und eine Uhr, die eine Dickenverringerung ermöglichen. Vorgesehen sind eine Unruhwelle 28, deren beide axialen Enden von Stossicherungslagereinheiten 5A und 5B drehbar getragen werden und die gestaltet ist, um sich zusammen mit einem Unruhrad 20 zu drehen, ein erster Verbindungsabschnitt 31, mit dem eine Spiralfeder 16 über eine Spiralrolle 18 verbunden ist, und ein zweiter Verbindungsabschnitt 32, mit dem eine Doppelrolle 35 verbunden ist, wobei der erste Verbindungsabschnitt 31 und der zweite Verbindungsabschnitt 32 mit einem ersten Raumbereich 41 beziehungsweise einem zweiten Raumbereich 42 versehen sind, in denen jeweils erste Rohrabschnitte 56a der Stossicherungslagereinheiten 5A und 5B angeordnet sind. Jeder von dem ersten Raumbereich 41 und dem zweiten Raumbereich 42 ist über den gesamten Umfang in der Umfangsrichtung der Unruhwelle 28 vorgesehen.

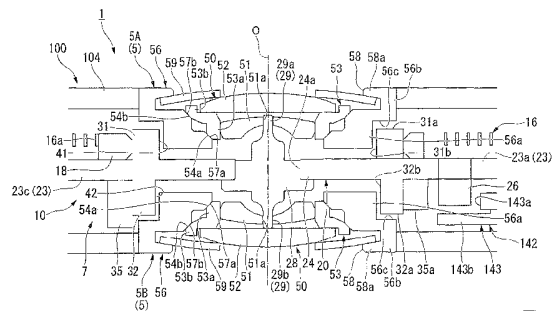


Fig. 4

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Unruh mit Spiralfeder, einen Regler, ein Uhrwerk und eine Uhr.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Wie es im Stand der Technik bekannt ist, ist eine mechanische Uhr mit einem Regler zum Steuern der Drehung eines Uhrwerkfederhauses, einem Grossbodenrad mit Trieb, einem Kleinbodenrad mit Trieb und einem Sekundenrad mit Trieb versehen, die ein vorderes Räderwerk bilden. Im Allgemeinen ist der Regler mit einer Unruh mit Spiralfeder versehen, die aus einem Unruhrad, einer Unruhwelle, um die sich das Unruhrad dreht, einer Spiralfeder, die mit einer spiralförmigen Gestalt ausgebildet und dazu vorgesehen ist, das Unruhrad durch Ausdehnung und Zusammenziehung zu drehen, einer Doppelrolle, die gestaltet ist, um sich zusammen mit dem Unruhrad zu drehen, und einer Spiralrolle besteht, mit der die Spiralfeder an der Unruhwelle befestigt ist.

[0003] An beiden Endabschnitten der Unruhwelle ist ein Paar Stosssicherungslagermechanismen (Lagereinheiten) vorgesehen, um Zapfen aufzunehmen. Das Paar Stosssicherungslagermechanismen trägt die Unruh mit Spiralfeder, um es ihr zu ermöglichen, sich um die Mittelachse der Unruhwelle zu drehen (siehe beispielsweise JP-A-2013-88 178 (Patentliteratur 1)).

[0004] Zusätzlich zur Funktion der Zeitanzeige dient eine mechanische Uhr wie eine Armbanduhr als Zierstück. Daher ist je nach Geschmack des Benutzers eine Verringerung der Dicke des Uhrwerks erwünscht. Doch bei der vorbekannten Technik sind ein Paar Lagereinheiten, eine Spiralrolle und eine Doppelrolle derart zwischen dem Unruhrad und der Lagereinheit angeordnet, dass sie jeweils in der axialen Richtung angeordnet sind. Folglich ist der Abstand zwischen dem Unruhrad und dem Paar Lagereinheiten nicht geringer als die Dicke der Spiralrolle und der Doppelrolle. Daher gab es noch Raum für eine Verbesserung in Form einer weiteren Verringerung der Dicke des Uhrwerks und der Uhr.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf das oben genannte Problem gemacht; demgemäss ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Unruh mit Spiralfeder, einen Regler, ein Uhrwerk und eine Uhr bereitzustellen, die eine Verringerung der Dicke ermöglichen.

[0006] Um die vorgenannte Aufgabe zu erfüllen, wird gemäss der vorliegenden Erfindung eine Unruh mit Spiralfeder bereitgestellt, die Folgendes umfasst: ein Wellenelement, bei dem mindestens ein axiales Ende desselben von einer Lagereinheit drehbar getragen wird und das sich zusammen mit einem Unruhrad dreht, und einen Verbindungsabschnitt, mit dem mindestens ein mechanisches Bauteil verbunden ist, das gestaltet ist, um die Kraftübertragung zu bewirken, wobei der Verbindungsabschnitt mit einem Raumbereich versehen ist, in dem zumindest ein Teil der Lagereinheit angeordnet ist.

[0007] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist im Verbindungsabschnitt ein Raumbereich vorgesehen, in dem zumindest ein Teil der Lagereinheit angeordnet ist, so dass es durch Anordnen eines Teils der Lagereinheit auf der Innenseite des Raumbereichs möglich ist, den Verbindungsabschnitt und die Lagereinheit derart anzuordnen, dass sie sich, in der radialen Richtung des Wellenelements gesehen, teilweise überlagern. Infolgedessen ist der Abstand zwischen dem Unruhrad und der Lagereinheit geringer als die Dicke des Verbindungsabschnitts, so dass eine Verringerung der Dicke des Uhrwerks und der Uhr im Vergleich zur vorbekannten Technik erzielt werden kann, wenn die Unruh mit Spiralfeder der vorliegenden Erfindung in das Uhrwerk der Uhr eingebaut ist.

[0008] Des Weiteren ist der Raumbereich derart vorgesehen, dass er sich in der Umfangsrichtung des Wellenelements erstreckt.

[0009] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist es möglich, einen Teil der Lagereinheit zuverlässig in dem Raumbereich anzuordnen. Daher kann eine Verringerung der Dicke des Uhrwerks und der Uhr erzielt werden.

[0010] Ferner sind eine Spiralfeder, die auf einer Seite in der axialen Richtung des Unruhrads vorgesehen und zur Drehung des Unruhrads ausgelegt ist, und eine Doppelrolle vorgesehen, die auf der anderen Seite in der axialen Richtung des Unruhrads vorgesehen ist; das mechanische Bauteil umfasst die Spiralfeder und die Doppelrolle; und der Raumbereich ist mindestens an einem von dem ersten Verbindungsabschnitt, mit dem die Spiralfeder verbunden ist, und dem zweiten Verbindungsabschnitt, mit dem die Doppelrolle verbunden ist, vorgesehen.

[0011] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist der Raumbereich mindestens an einem von dem ersten Verbindungsabschnitt, mit dem die Spiralfeder verbunden ist, und dem zweiten Verbindungsabschnitt, mit dem die Doppelrolle verbunden ist, vorgesehen, so dass es durch Anordnen eines Abschnitts der Lagereinheit auf der Innenseite des Raumbereichs möglich ist, zumindest einen vom dem ersten Verbindungsabschnitt und dem zweiten Verbindungsabschnitt derart anzuordnen, dass er, aus der radialen Richtung des Wellenelements gesehen, einen Abschnitt der Lagereinheit überlagert. Infolgedessen kann eine Verringerung der Dicke des Uhrwerks und der Uhr im Vergleich zur vorbekannten Technik erzielt werden, wenn die Unruh mit Spiralfeder der vorliegenden Erfindung in ein Uhrwerk einer Uhr eingebaut ist.

[0012] Des Weiteren sind eine Spiralfeder, die auf einer Seite in der axialen Richtung des Unruhrads vorgesehen und derart ausgestaltet ist, das Unruhrad zu drehen, eine Spiralrolle, an der ein Ende der Spiralfeder befestigt ist, und eine Doppelrolle vorgesehen, die auf der anderen Seite in der axialen Richtung des Unruhrads vorgesehen ist, wobei das mechanische Bauteil die Spiralfeder und die Doppelrolle umfasst; und der Raumbereich ist mindestens an einem von dem ersten Verbindungsabschnitt, mit dem die Spiralfeder durch die Spiralrolle verbunden ist, und dem zweiten Verbindungsabschnitt, mit dem die Doppelrolle verbunden ist, vorgesehen.

[0013] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist der Raum mindestens an einem von dem ersten Verbindungsabschnitt, mit dem die Spiralrolle verbunden ist, und dem zweiten Verbindungsabschnitt, mit dem die Doppelrolle verbunden ist, vorgesehen, so dass es durch Anordnen eines Abschnitts der Lagereinheit auf der Innenseite des Raumbereichs möglich ist, zumindest einen von dem ersten Verbindungsabschnitt und dem zweiten Verbindungsabschnitt derart anzuordnen, dass er, aus der radialen Richtung des Wellenelements gesehen, einen Abschnitt der Lagereinheit überlagert. Infolgedessen ist der Abstand zwischen dem Unruhrad und der Lagereinheit geringer als die Dicke von mindestens einer von der Spiralrolle und der Doppelrolle, so dass eine Verringerung der Dicke des Uhrwerks und der Uhr im Vergleich zur vorbekannten Technik erzielt werden kann, wenn die Unruh mit Spiralfeder der vorliegenden Erfindung in ein Uhrwerk einer Uhr eingebaut ist.

[0014] Des Weiteren ist der Regler gemäss der vorliegenden Erfindung mit der oben beschriebenen Unruh mit Spiralfeder und einem Paar Lagereinheiten ausgestattet.

[0015] Gemäss der vorliegenden Erfindung kann eine Verringerung der Dicke eines Reglers erzielt werden.

[0016] Ferner ist mindestens eine des Paares von Lagereinheiten eine Stossicherungslagereinheit, die gestaltet ist, um einen auf einen Lagerabschnitt einwirkenden Stoss zu dämpfen.

[0017] Gemäss der vorliegenden Erfindung kann auch dann, wenn beispielsweise ein externer Stoss aufgebracht wird, der Stoss gedämpft und eine Beschädigung des Wellenelements und des Lagerabschnitts verhindert werden. Folglich kann ein Regler bereitgestellt werden, der eine verringerte Dicke aufweisen kann und in Hinblick auf seine Langlebigkeit besser ist.

[0018] Des Weiteren liegen das Paar Lagereinheiten und das Unruhrad einander ohne andere Bauteile als Zwischenglieder gegenüber.

[0019] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist kein Bauteil zwischen den Lagereinheiten und dem Unruhrad vorgesehen, so dass durch die möglichst nahe Anordnung der Lagereinheiten und des Unruhrads beieinander eine weitere Verringerung der Dicke des Reglers erzielt werden kann.

[0020] Ausserdem ist das Uhrwerk gemäss der vorliegenden Erfindung mit dem oben beschriebenen Regler versehen.

[0021] Gemäss der vorliegenden Erfindung kann durch das Bereitstellen des oben beschriebenen Reglers eine Verringerung der Dicke eines Uhrwerks im Vergleich zur vorbekannten Technik erzielt werden.

[0022] Des Weiteren ist eine Trägereinheit vorgesehen, die derart ausgestaltet ist, den Regler um eine vorbestimmte Achse zu drehen.

[0023] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist es möglich, durch Drehen des Reglers um eine vorbestimmte Achse mittels der Trägereinheit den Einfluss der Richtung der Schwerkraft auszugleichen. Das Uhrwerk gemäss der vorliegenden Erfindung ist also mit einem sogenannten Tourbillon-Mechanismus ausgestattet, der eine von der Richtung der Schwerkraft abhängende Änderung des Schwingungszyklus der Unruh mit Spiralfeder unterbinden kann, so dass es möglich ist, ein Uhrwerk bereitzustellen, das eine geringere Dicke und eine bessere Zeitmessgenauigkeit aufweisen kann.

[0024] Ausserdem ist die Uhr gemäss der vorliegenden Erfindung mit dem oben beschriebenen Uhrwerk ausgestattet.

[0025] Da ein Uhrwerk mit verringerter Dicke bereitgestellt wird, kann gemäss der vorliegenden Erfindung eine Uhr mit besseren Designeigenschaften bereitgestellt werden.

[0026] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist am Verbindungsabschnitt ein Raumbereich vorgesehen, bei dem zumindest ein Abschnitt der Lagereinheit vorgesehen ist, so dass es durch Anordnen eines Abschnitts der Lagereinheit auf der Innenseite des Raumbereichs möglich ist, den Verbindungsabschnitt und die Lagereinheit derart anzuordnen, dass sie sich, aus der radialen Richtung des Wellenelements gesehen, teilweise überlagern. Infolgedessen ist der Abstand zwischen dem Unruhrad und der Lagereinheit geringer als die Dicke des Verbindungsabschnitts, so dass eine Verringerung der Dicke des Uhrwerks und der Uhr im Vergleich zur vorbekannten Technik erzielt werden kann, wenn die Unruh mit Spiralfeder der vorliegenden Erfindung in ein Uhrwerk einer Uhr eingebaut ist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0027]

Fig. 1 ist eine Aussenansicht einer Uhr gemäss einer ersten Ausführungsform.

Fig. 2 ist eine Draufsicht eines Uhrwerks von der Vorderseite aus gesehen.

Fig. 3 ist eine Schnittansicht entlang der Linie A–A von Fig. 2.

- Fig. 4 ist eine vergrösserte Ansicht, welche die Stossicherungslagereinheit von Fig. 3 und ihre Umgebung darstellt.
- Fig. 5 ist eine Seitenschnittansicht eines Uhrwerks gemäss einer Abwandlung der ersten Ausführungsform.
- Fig. 6 ist eine Seitenschnittansicht eines Uhrwerks gemäss einer zweiten Ausführungsform.
- Fig. 7 ist eine Seitenschnittansicht eines Uhrwerks gemäss einer dritten Ausführungsform.
- Fig. 8 ist eine Seitenschnittansicht eines Uhrwerks gemäss einer vierten Ausführungsform.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0028] (Erste Ausführungsform)

[0029] Im Folgenden wird die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0030] Im Folgenden werden eine mechanische Armbanduhr (die der in den Patentansprüchen genannten «Uhr» entspricht; im Folgenden wird sie einfach als «Uhr» bezeichnet) und ein in die Uhr eingebautes Uhrwerk sowie dann eine Unruh mit Spiralfeder und ein Regler, die das Uhrwerk bilden, im Einzelnen beschrieben.

[0031] (Uhr)

[0032] Im Allgemeinen wird der mechanische Körper, der den Antriebsteil der Uhr umfasst, als «Uhrwerk» bezeichnet. Das vollständige Erzeugnis, das erhalten wird, indem ein Zifferblatt und Zeiger an dieses Uhrwerk montiert werden und das Ganze in ein Uhrengehäuse eingesetzt wird, wird als das «Ganze» der Uhr bezeichnet. Von den zwei Seiten einer Hauptplatte, die den Träger der Uhr bildet, wird die Seite, auf der sich das Glas der Uhr befindet, also die Seite, auf der sich das Zifferblatt befindet, als «Rückseite» des Uhrwerks bezeichnet. Des Weiteren wird von den zwei Seiten der Hauptplatte die Seite, auf der sich der Uhrenboden des Uhrengehäuses befindet, also die dem Zifferblatt entgegengesetzte Seite, als «Vorderseite» des Uhrwerks bezeichnet.

[0033] Fig. 1 ist eine Aussenansicht einer Uhr 1 gemäss einer ersten Ausführungsform.

[0034] Wie in Fig. 1 dargestellt, enthält das Ganze einer Uhr 1 gemäss der vorliegenden Ausführungsform innerhalb eines aus einem Uhrenboden (nicht dargestellt) und einem Glas 2 bestehenden Uhrengehäuses 3 ein Uhrwerk 100, ein Zifferblatt 11 mit Einteilungen usw., welche die Zeit betreffende Informationen anzeigen, und Zeiger, die einen Stundenzeiger 12, der die Stunde anzeigt, und einen Minutenzeiger 13, der die Minute anzeigt, umfassen. Ein Tagesfenster 11a, das Zahlen zeigt, die das Datum angeben, ist im Zifferblatt 11 geöffnet. Infolgedessen ermöglicht es die Uhr 1, das Datum zusätzlich zur Uhrzeit zu kontrollieren.

[0035] Fig. 2 ist eine Draufsicht des Uhrwerks 100 der Uhr 1 von der Vorderseite aus gesehen. In Fig. 2 wurde zum Erleichtern des Verständnisses der Zeichnung ein Teil der Bauteile, die das Uhrwerk 100 bilden, weggelassen, und jedes Uhrbauteil ist in vereinfachter Form dargestellt.

[0036] Wie in Fig. 2 dargestellt, weist das Uhrwerk 100 der mechanischen Uhr eine Hauptplatte 144 auf, die den Träger bildet. Eine Aufzugswelle 110 ist drehbar in ein Aufzugswellenführungsloch 102 der Hauptplatte eingebaut. Die Position in der axialen Richtung der Aufzugswelle 110 wird von einer Schaltvorrichtung bestimmt, die einen Winkelhebel 103, eine Wippe 105, eine Wippenfeder 107, eine Winkelhebelraste 109 usw. umfasst.

[0037] Wenn die Aufzugswelle 110 gedreht wird, dreht sich ein Aufzugtrieb 112 durch die Drehung eines Kupplungsrad (nicht dargestellt). Durch die Drehung des Aufzugtriebs 112 werden ein Kronrad 114 und ein Sperrrad 116 nacheinander gedreht, und eine in einem Uhrwerkfederhaus 120 untergebrachte Zugfeder (nicht dargestellt) wird aufgewickelt.

[0038] Das Uhrwerkfederhaus 120 hat einen Federhauskern, der als Wellenabschnitt dient, an dessen beiden Enden Zapfen (nicht dargestellt) vorstehend vorgesehen sind; die Zapfen sind jeweils durch die Hauptplatte 144 und eine Federhausbrücke 134 drehbar gelagert, wodurch das Uhrwerkfederhaus 120 zwischen der Hauptplatte 144 und der Federhausbrücke 134 drehbar gelagert ist. Ein Grossbodenrad mit Trieb 124, ein Kleinbodenrad mit Trieb 126, ein Sekundenrad mit Trieb 128 und ein Hemmungsrade mit Trieb 130 haben Zapfen (nicht dargestellt), die vorstehend von beiden Enden ihrer jeweiligen Wellenabschnitte vorgesehen und durch die Hauptplatte 144 und eine Räderwerkbrücke 136 drehbar gelagert sind, wodurch diese Räder mit Trieben zwischen der Hauptplatte 144 und der Räderwerkbrücke 136 drehbar gelagert sind.

[0039] Wenn das Uhrwerkfederhaus 120 durch die Rückstellkraft der Zugfeder gedreht wird, werden das Grossbodenrad mit Trieb 124, das Kleinbodenrad mit Trieb 126, das Sekundenrad mit Trieb 128 und das Hemmungsrade mit Trieb 130 nacheinander durch die Drehung des Uhrwerkfederhauses 120 gedreht. Das Uhrwerkfederhaus 120, das Grossbodenrad mit Trieb 124, das Kleinbodenrad mit Trieb 126 und das Sekundenrad mit Trieb 128 bilden ein vorderes Räderwerk.

[0040] Wenn sich das Grossbodenrad mit Trieb 124 dreht, dreht sich gleichzeitig ein Viertelrohr (nicht dargestellt) aufgrund der Drehung, und der an dem Viertelrohr angebrachte Minutenzeiger 13 (siehe Fig. 1) zeigt die «Minute» an. Ausserdem

wird aufgrund der Drehung des Viertelrohrs ein Stundenrad (nicht dargestellt) durch die Drehung eines Minutenrads (nicht dargestellt) gedreht, und ein am Stundenrad angebrachter Stundenzeiger 12 (siehe Fig. 1) zeigt die «Stunde» an.

[0041] Ein Gangregler 140 zum Steuern der Drehung des vorderen Räderwerks besteht aus dem Hemmungsrad mit Trieb 130, einer Ankergabel 142 und einem Regler 7, der die Unruh mit Spiralfeder 10 umfasst.

[0042] Auf dem Aussenumfang des Hemmungsrad mit Trieb 130 sind Zähne 132 ausgebildet. Die Ankergabel 142 ist zwischen der Hauptplatte 144 und einer Ankerbrücke 138 drehbar gelagert und mit einem Paar Paletten 142a und 142b versehen. In dem Zustand, in dem eine Palette 142a der Ankergabel 142 in einen Zahn 132 des Hemmungsrad mit Trieb 130 eingreift, hält das Hemmungsrad mit Trieb 130 vorübergehend an.

[0043] Der Regler 7 besteht aus einer Unruh mit Spiralfeder 10 und einer Stossicherungslagereinheit 5, welche die Unruh mit Spiralfeder 10 drehbar hält. Gemäss der vorliegenden Ausführungsform ist die Unruh mit Spiralfeder 10 zwischen einer Unruhbrücke 104 und der Hauptplatte 144 mittels der Stossicherungslagereinheit 5 drehbar gelagert. Die Unruh mit Spiralfeder 10 dreht sich mit einem festen Takt hin und her, wodurch sie bewirkt, dass die eine Palette 142a und die andere Palette 142b der Ankergabel 142 abwechselnd in die Zähne 132 des Hemmungsrad mit Trieb 130 eingreifen und aus ihnen ausrücken, und sie bewirkt, dass das Hemmungsrad mit Trieb 130 mit einem vorgegebenen Takt freigegeben wird. Was die Unruh mit Spiralfeder 10 und die Stossicherungslagereinheit 5 betrifft, werden diese weiter unten im Einzelnen beschrieben.

[0044] Bei dieser Bauform wird eine im Uhrwerkfederhaus 120 untergebrachte Zugfeder (nicht dargestellt) unter Verwendung einer Aufzugswelle 110 aufgezogen; und dann wird das Uhrwerkfederhaus 120 durch die Drehkraft gedreht, wenn diese Zugfeder zurückgespult wird. Durch die Drehung des Uhrwerkfederhauses 120 dreht sich das damit im Eingriff befindliche Grossbodenrad mit Trieb 124. Wenn sich das Grossbodenrad mit Trieb 124 dreht, dreht sich das damit in Eingriff befindliche Kleinbodenrad mit Trieb 126. Wenn sich das Kleinbodenrad mit Trieb 126 dreht, dreht sich das damit in Eingriff befindliche Sekundenrad mit Trieb 128. Wenn sich das Sekundenrad mit Trieb 128 dreht, wird der Gangregler 140 angetrieben. Durch den Antrieb des Gangreglers 140 wird das Grossbodenrad mit Trieb 124 derart gesteuert, dass es eine Umdrehung pro Stunde ausführt.

[0045] (Unruh mit Spiralfeder)

[0046] Fig. 3 ist eine schematische Schnittansicht entlang der Linie A–A von Fig. 2. Zur einfacheren Anschaulichkeit der Zeichnung sind die Bauteile der Unruh mit Spiralfeder 10 in Fig. 3 vereinfacht.

[0047] Wie in Fig. 3 dargestellt, umfasst die Unruh mit Spiralfeder 10 hauptsächlich ein Unruhrad 20, eine Spiralfeder 16 (die dem «mechanischen Bauteil» in den Patentansprüchen entspricht), eine Unruhwelle 28 und eine Doppelrolle 35 (die dem «mechanischen Bauteil» in den Patentansprüchen entspricht). In der folgenden Beschreibung der Unruh mit Spiralfeder 10 soll davon ausgegangen werden, dass das Drehzentrum, um das sich die Unruh mit Spiralfeder 10 hin- und herdreht, die Mittelachse O ist; die Richtung längs der Mittelachse O wird als die axiale Richtung bezeichnet, eine zur Mittelachse O orthogonale Richtung wird als die radiale Richtung bezeichnet und die Richtung, entlang der die Drehung um die Mittelachse O erfolgt, wird als die Umfangsrichtung bezeichnet. In Fig. 3 ist die obere Seite in der Zeichenebene bezogen auf die Hauptplatte 144 die Vorderseite des Uhrwerks 100, und die untere Seite bezogen auf die Hauptplatte 144 ist die Rückseite des Uhrwerks 100.

[0048] Das Unruhrad 20 ist aus einem Metallmaterial wie Beryllium-Bronze oder Messing ausgebildet und mit einem Unruhrad-Hauptkörperabschnitt 21 versehen, der mit einer ringartigen Gestalt ausgebildet ist. Die Mittelachse des Unruhrad-Hauptkörperabschnitts 21 stimmt mit der Mittelachse O überein, die das Drehzentrum der Unruh mit Spiralfeder 10 ist.

[0049] Wie in Fig. 2 dargestellt, sind auf der Innenseite des Unruhrad-Hauptkörperabschnitts 21 vier Armabschnitte 23 (23a bis 23d) entlang der radialen Richtung hin zur Mittelachse O vorgesehen. Die vier Armabschnitte 23a bis 23d sind im Wesentlichen in gleichen Abständen mit einer Teilung von 90 Grad in der Umfangsrichtung des Unruhrad-Hauptkörperabschnitts 21 ausgebildet. An den Verbindungsabschnitten zwischen dem Unruhrad-Hauptkörperabschnitt 21 und den Armabschnitten 23a bis 23d sind Zeiteinstellgewichte 22 vorgesehen. Die Zeiteinstellgewichte 22 sind Gewichte, die dazu vorgesehen sind, die Auswucht und das Trägheitsmoment des Unruhads 20 einzustellen; sie sind beispielsweise um zur Mittelachse O parallele Führungswellen drehbar.

[0050] Wie in Fig. 3 dargestellt, ist an einem Kopplungsabschnitt 24 der vier Armabschnitte 23a bis 23d auf der Innenseite des Unruhrad-Hauptkörperabschnitts 21 eine zur Mittelachse O koaxiale Pässeingriffsbohrung 24a ausgebildet.

[0051] Beim Abschnitt des Kopplungsabschnitts 24 auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 (die obere Seite in Fig. 3) und um die Pässeingriffsbohrung 24a ist ein erster Verbindungsabschnitt 31 (der dem «ersten Verbindungsabschnitt» in den Patentansprüchen entspricht) ausgebildet, der koaxial zur Mittelachse O ist. Der erste Verbindungsabschnitt 31 ist als ein ringförmiger Vorsprung ausgebildet, der vom Kopplungsabschnitt 24 zur Vorderseite des Uhrwerks 100 hin vorsteht. Auf den ersten Verbindungsabschnitt 31 ist eine weiter unten beschriebene Spiralfeder 18 aufgesteckt.

[0052] Auf der Innenseite in der radialen Richtung des ersten Verbindungsabschnitts 31 ist ein erster Raumbereich 41 (der dem «Raumbereich» in den Patentansprüchen entspricht) vorgesehen. Der erste Raumbereich 41 ist über den gesamten Umfang der Unruhwelle 28 auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 bezogen auf den Kopplungsabschnitt 24 ausgebildet.

[0053] Beim Abschnitt des Kopplungsabschnitts 24 auf der Rückseite des Uhrwerks 100 (die untere Seite in Fig. 3) und um die Passeingriffsbohrung 24a ist ein zweiter Verbindungsabschnitt 32 (der dem «zweiten Verbindungsabschnitt» in den Patentansprüchen entspricht) ausgebildet, der koaxial zur Mittelachse O ist. Der zweite Verbindungsabschnitt 32 ist als ein ringförmiger Vorsprung ausgebildet, der vom Kopplungsabschnitt 24 zur Rückseite des Uhrwerks 100 hin vorsteht. Auf der Aussenseite in der radialen Richtung des zweiten Verbindungsabschnitts 32 ist eine Doppelrolle 35 angeordnet, die weiter unten beschrieben wird.

[0054] Auf der Innenseite in der radialen Richtung des zweiten Verbindungsabschnitts 32 ist ein zweiter Raumbereich 42 (der dem «Raumbereich» in den Patentansprüchen entspricht) vorgesehen. Der zweite Raumbereich 42 ist über den gesamten Umfang in der Umfangsrichtung der Unruhwelle 28 auf der Rückseite des Uhrwerks 100 bezogen auf den Kopplungsabschnitt 24 ausgebildet.

[0055] Das Unruhrad 20 ist mit der zur Mittelachse O koaxialen Unruhwelle 28 (die dem «Wellenelement» in den Patentansprüchen entspricht) ausgestattet. Die Unruhwelle 28 ist ein stangenartiges Element, das aus einem Metallmaterial wie Eisen ausgebildet ist.

[0056] Die Unruhwelle 28 ist an ihren beiden axialen Enden mit konischen Zapfen 29 (29a und 29b) versehen. Die Zapfen 29a und 29b an beiden Enden der Unruhwelle 28 werden derart von der weiter unten beschriebenen Stosssicherungslagereinheit 5 getragen, dass sie um die Mittelachse O drehbar sind.

[0057] Das Unruhrad 20 ist an der Unruhwelle 28 befestigt, indem es beispielsweise auf sie aufgesteckt ist. Infolgedessen sind das Unruhrad 20 und die Unruhwelle 28 miteinander integriert.

[0058] Die Spiralfeder 16 ist eine spiralförmige Blattfeder aus dünnem Blech, die aus einem Metallmaterial wie Eisen, Nickel oder Niobium ausgebildet und auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 bezogen auf das Unruhrad 20 angeordnet ist. Aus der axialen Richtung gesehen ist die Spiralfeder 16 derart ausgebildet, dass sie sich zu einer sogenannten archimedischen Spirale ausdehnt.

[0059] Der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 ist über eine weiter unten beschriebene Spiralrolle 18 mit dem Unruhrad 20 verbunden. Der äussere Endabschnitt 16b der Spiralfeder 16 ist an einem Ansatz 106 befestigt, der von der Unruhbrücke 104 zur Rückseite des Uhrwerks 100 hin vorsteht. Die Spiralfeder 16 dehnt sich aus und zieht sich zusammen, derweil der äussere Endabschnitt 16b an dem Ansatz 106 fixiert ist, und dreht dadurch das Unruhrad 20.

[0060] Die Spiralrolle 18 ist ein aus einem Metallmaterial wie Eisen, rostfreier Stahl oder Messing ausgebildetes C-Ringförmiges Element und auf den ersten Verbindungsabschnitt 31 aufgesteckt. Der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 ist an der Spiralrolle 18 durch Schweissen oder dergleichen befestigt.

[0061] Die Doppelrolle 35 ist, so wie das Unruhrad 20, ein ringartiges Element aus einem Metallmaterial wie rostfreier Stahl oder Messing und auf der Aussenseite in der radialen Richtung des zweiten Verbindungsabschnitts 32 angeordnet. Die Doppelrolle 35 gemäss der vorliegenden Ausführungsform ist einstückig mit dem Unruhrad 20 am Eckabschnitt zwischen dem Kopplungsabschnitt 24 des Unruhrads 20 und dem zweiten Verbindungsabschnitt 32 ausgebildet. In Fig. 3 ist die Grenze zwischen der Doppelrolle 35 und dem Unruhrad 20 durch eine doppelt gestrichelte Kettenlinie angegeben.

[0062] Auf der Aussenseite in der radialen Richtung der Doppelrolle 35 ist ein Hebelstein 26 vorgesehen, der beispielsweise aus Rubin ausgebildet ist. Der Hebelstein 26 steht vom Kopplungsabschnitt 24 des Unruhrads 20 zur Rückseite des Uhrwerks 100 hin vor. Der Hebelstein 26 kann an einen Palettenkasten 143a, der auf der Innenseite einer Eingangsklaue 143 der Ankergabel 142 ausgebildet ist, angelagert und von ihm gelöst werden. Obgleich der Hebelstein 26 gemäss der vorliegenden Ausführungsform auf einem Armabschnitt 23a des Unruhrads 20 vorgesehen ist, kann er auch auf der Doppelrolle 35 vorgesehen sein.

[0063] Auf der Doppelrolle 35 ist ein Absatz 35a ausgebildet, der in der radialen Richtung von der Aussenseite zur Innenseite hin in einer Position, die dem Hebelstein 26 entspricht, und eine Stufe tiefer als der zweite Verbindungsabschnitt 32 zurückgesetzt ist. Wenn die Ankergabel 142 und der Hebelstein 26 miteinander in Eingriff sind, wirkt der Absatz 35a als Reliefabschnitt, der verhindert, dass ein Sicherheitsstift 143b der Ankergabel 142 in Kontakt mit der Doppelrolle 35 kommt.

[0064] (Regler)

[0065] Fig. 4 ist eine vergrösserte Ansicht der Stosssicherungslagereinheiten 5 in Fig. 3 und ihres Randbereichs.

[0066] Der Regler 7 ist mit der oben beschriebenen Unruh mit Spiralfeder 10 und einem Paar Stosssicherungslagereinheiten 5 (5A und 5B) ausgestattet.

[0067] Wie in Fig. 4 dargestellt, tragen die Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B die an beiden axialen Enden der Unruhwelle 28 vorgesehenen Zapfen 29a und 29b derart, dass sie sich um die Mittelachse O drehen können. Die zwei Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B sind an der Unruhbrücke 104 beziehungsweise der Hauptplatte 144 befestigt.

[0068] Die Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B weisen vornehmlich einen Lagerabschnitt 50, eine Stosssicherungsbuchse 56 und eine Stosssicherungsfeder 59 auf. Nachstehend werden die Bauteile der Stosssicherungslagereinheiten 5 beschrieben. Die eine Stosssicherungslagereinheit 5A auf der Seite der Unruhbrücke 104 und die andere Stosssicherungslagereinheit 5B auf der Seite der Hauptplatte 144 haben den gleichen Aufbau. Daher wird nachstehend die eine

Stosssicherungslagereinheit 5A auf der Seite der Unruhbrücke 104 im Einzelnen beschrieben und eine detaillierte Beschreibung der anderen Stosssicherungslagereinheit 5B auf der Seite der Hauptplatte 144 wird weggelassen.

[0069] Der Lagerabschnitt 50 ist mit einer Führungsbuchse 53, einem Lochstein 51 und einem Deckstein 52 ausgestattet.

[0070] Die Führungsbuchse 53 ist ein aus einem Metallmaterial wie Eisen oder Messing ausgebildetes röhrenförmiges Element und weist einen ersten Rohrabschnitt 53a und einen zweiten Rohrabschnitt 53b auf.

[0071] Der Lochstein 51 ist auf der Innenseite des ersten röhrenförmigen Abschnitts 53a angeordnet. Der erste Rohrabschnitt 53a hat am äusseren Eckabschnitt der Öffnung eine erste abgeschrägte Fläche 54a. Die erste abgeschrägte Fläche 54a ist beispielsweise über den gesamten Umfang des ersten Rohrabschnitts 53a ausgebildet und von der Innenseite zur Aussenseite in der radialen Richtung graduell geneigt.

[0072] Der zweite Rohrabschnitt 53b ist auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 bezogen auf den ersten Rohrabschnitt 53a angeordnet und hat einen grösseren Durchmesser als der erste Rohrabschnitt 53a. Der Deckstein 52 ist auf der Innenseite des zweiten Rohrabschnitts 53b angeordnet. Der zweite Rohrabschnitt 53b hat am äusseren Eckabschnitt des Verbindungsabschnitts zwischen sich und dem ersten Rohrabschnitt 53a eine zweite abgeschrägte Fläche 54b. Die zweite abgeschrägte Fläche 54b ist beispielsweise über den gesamten Umfang des zweiten Rohrabschnitts 53b ausgebildet und von der Innenseite zur Aussenseite in der radialen Richtung graduell geneigt.

[0073] Der Lochstein 51 ist im Wesentlichen in der Draufsicht kreisrundes Element, das beispielsweise aus Rubin ausgebildet ist, und hat in der Mitte ein Durchgangsloch 51a. Der Innendurchmesser des Durchgangslochs 51a des Lochsteins 51 ist hinreichend gross, um das Einführen des Zapfens 29a zu ermöglichen. Des Weiteren ist der Lochstein 51 in einer Grösse ausgebildet, die das Befestigen durch Pressen in den ersten Rohrabschnitt 53a der Führungsbuchse 53 ermöglicht.

[0074] Der Deckstein 52 ist ein Element mit einer im Wesentlichen kreisrunden Gestalt in der Draufsicht, das aus Rubin oder dergleichen ausgebildet ist. Der Deckstein 52 ist auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 bezogen auf den Lochstein 51 angeordnet und liegt der axialen Stirnfläche des Zapfens 29a gegenüber. Des Weiteren ist der Deckstein 52 beim Endabschnitt des ersten Rohrabschnitts 53a auf der Innenseite des zweiten Rohrabschnitts 53b angeordnet und verschliesst die Öffnung des ersten Rohrabschnitts 53a. Die der Vorderseite des Uhrwerks 100 zugewandte Hauptfläche des Decksteins 52 ist mit einer konvex gekrümmten Oberflächengestaltung ausgebildet.

[0075] Die Führungsbuchse 53 ist in einer Stosssicherungsbuchse 56 untergebracht. Die Stosssicherungsbuchse 56 ist ein Element in der Art eines unten geschlossenen Rohrs mit einer Öffnung 58 auf der Aussenseite in der axialen Richtung und aus einem Metallmaterial wie Eisen oder Messing ausgebildet. Die Stosssicherungsbuchse 56 ist beispielsweise in eine Montagebohrung der Unruhbrücke 104 eingebaut. Die Stosssicherungsbuchse 56 hat einen ersten Rohrabschnitt 56a und einen zweiten Rohrabschnitt 56b.

[0076] Der erste Rohrabschnitt 56a umschliesst die Führungsbuchse 53 grösstenteils. Auf der Innenfläche des ersten Rohrabschnitts 56a und in Positionen, die der ersten abgeschrägten Fläche 54a und der zweiten abgeschrägten Fläche 54b der Führungsbuchse 53 entsprechen, sind jeweils eine erste abgeschrägte Fläche 57a und eine zweite abgeschrägte Fläche 57b ausgebildet. Die erste abgeschrägte Fläche 57a und die zweite abgeschrägte Fläche 57b der Stosssicherungsbuchse 56 sind jeweils in Plananlage mit der ersten abgeschrägten Fläche 54a und der zweiten abgeschrägten Fläche 54b der Führungsbuchse 53.

[0077] Der zweite Rohrabschnitt 56b ist auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 bezogen auf den ersten Rohrabschnitt 56a angeordnet und hat einen grösseren Durchmesser als der erste Rohrabschnitt 56a. Ein Flanschabschnitt 58a ist an der Öffnung 58 des zweiten Rohrabschnitts 56b ausgebildet. An der Öffnung 58 des zweiten Rohrabschnitts 56b steht der Flanschabschnitt 58a auf der Innenseite in der radialen Richtung vor.

[0078] Eine Stufenfläche 56c ist auf der äusseren Umfangsfläche der Stosssicherungsbuchse 56 und am Verbindungsabschnitt zwischen dem zweiten Rohrabschnitt 56b und dem ersten Rohrabschnitt 56a ausgebildet. Die Stufenfläche 56c ist derart vorgesehen, dass sie der nach vorn gerichteten Stirnfläche 31a des ersten Verbindungsabschnitts 31 zugewandt ist.

[0079] Eine Stosssicherungsfeder 59 ist an der Öffnung 58 der Stosssicherungsbuchse 56 vorgesehen. Die Stosssicherungsfeder 59 ist ein biegsames ringartiges elastisches Element, das aus einem Metallmaterial wie Eisen oder Nickel ausgebildet ist. Der Aussenrandabschnitt der Stosssicherungsfeder 59 ist auf der Innenseite in der axialen Richtung bezogen auf den Flanschabschnitt 58a angeordnet. Die Stosssicherungsfeder 59 treibt den Deckstein 52 und die Führungsbuchse 53 in Richtung der Innenseite in der axialen Richtung.

[0080] Bei der auf der Seite der Unruhbrücke 104 befindlichen einen Stosssicherungslagereinheit 5A des Paares der wie oben beschrieben konstruierten Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B ist der erste Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 auf der Innenseite des ersten Raumbereichs 41 angeordnet.

[0081] Ausserdem liegen die eine Stosssicherungslagereinheit 5A und das Unruhrad 20 einander ohne andere Bauteile als Zwischenglieder gegenüber. Der erste Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 der einen Stosssicherungslagereinheit 5A ist also auf der Innenseite des ersten Raumbereichs 41 angeordnet, wodurch die Stosssicherungslagereinheit 5A, aus der radialen Richtung des Unruhads 20 gesehen, derart angeordnet ist, dass der erste Verbindungsabschnitt 31 und ein Abschnitt der einen Stosssicherungslagereinheit 5A einander überlagern. Infolgedessen ist der Abstand zwischen

dem Unruhrad 20 und der einen Stosssicherungslagereinheit 5A geringer als die Dicke des ersten Verbindungsabschnitts 31 und der Spiralrolle 18.

[0082] Bei der anderen Stosssicherungslagereinheit 5B auf der Seite der Hauptplatte 144 ist der erste Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 auf der Innenseite des zweiten Raumbereichs 42 angeordnet. Ausserdem liegen die andere Stosssicherungslagereinheit 5B und das Unruhrad 20 einander ohne andere Bauteile als Zwischenglieder gegenüber. Der erste Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 der anderen Stosssicherungslagereinheit 5B ist also auf der Innenseite des zweiten Raumbereichs 42 angeordnet, wodurch der zweite Verbindungsabschnitt 32 und ein Abschnitt der anderen Stosssicherungslagereinheit 5B, aus der radialen Richtung der Unruhwellen 28 gesehen, derart angeordnet sind, dass sie einander überlagern. Infolgedessen ist der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der anderen Stosssicherungslagereinheit 5B geringer als die Dicke des zweiten Verbindungsabschnitts 32 und der Doppelrolle 35.

[0083] Es besteht die Befürchtung, dass sich die Lage der Unruhwellen 28 in der axialen Richtung und der radialen Richtung verschiebt, wenn von aussen eine Stossbelastung aufgebracht wird.

[0084] Wenn beispielsweise auf die Unruhwellen 28 eine Stossbelastung entlang der axialen Richtung aufgebracht wird, wird die Unruhwellen 28 entlang der axialen Richtung verschoben, und der Lagerabschnitt 50, der die Unruhwellen 28 trägt, wird ebenfalls entlang der axialen Richtung verschoben. Andererseits ist auf der Aussenseite in der axialen Richtung des Lagerabschnitts 50 das Stosssicherungsfeder 59 vorgesehen, das den Lagerabschnitt 50 in Richtung der Innenseite in der axialen Richtung treibt, so dass auch im Falle der Verschiebung des Lagerabschnitts 50 entlang der axialen Richtung der Lagerabschnitt 50 elastisch gelagert ist und die Stossbelastung gedämpft wird.

[0085] Des Weiteren tritt beispielsweise auch dann, wenn eine grosse Stossbelastung entgegen der Druckkraft der Stosssicherungsfeder 59 aufgebracht wird, ein Anschlagen entweder zwischen der Stufenfläche 56c der Stosssicherungsbuchse 56 und der nach vorn gerichteten Stirnfläche 31a des ersten Verbindungsabschnitts 31 oder zwischen der Stufenfläche 56c der Stosssicherungsbuchse 56 und der nach vorn gerichteten Stirnfläche 32a des zweiten Verbindungsabschnitts 32 auf, wodurch die Bewegung des Unruhads 20 und der Unruhwellen 28 entlang der axialen Richtung reguliert wird und die Stossbelastung gedämpft wird.

[0086] Wenn ferner beispielsweise auf die Unruhwellen 28 eine Stossbelastung entlang der radialen Richtung aufgebracht wird, wird die Unruhwellen 28 entlang der radialen Richtung verschoben, und der Lagerabschnitt 50, der die Unruhwellen 28 trägt, wird ebenfalls entlang der radialen Richtung verschoben. Hierbei sind die erste abgeschrägte Fläche 54a und die zweite abgeschrägte Fläche 54b der Führungsbuchse 53 jeweils in Plananlage mit der ersten abgeschrägten Fläche 57a und der zweiten abgeschrägten Fläche 57b der Stosssicherungsbuchse 56. Folglich wird die Führungsbuchse 53 derart schräg in Richtung der Aussenseite in der axialen Richtung und der radialen Richtung verschoben, dass sie sich entlang der ersten abgeschrägten Fläche 57a und der zweiten abgeschrägten Fläche 57b der Stosssicherungsbuchse 56 bewegt. Andererseits ist auf der Aussenseite in der axialen Richtung der Führungsbuchse 53 die Stosssicherungsfeder 59 vorgesehen, welche die Führungsbuchse 53 in Richtung der Innenseite in der axialen Richtung treibt, so dass auch im Falle der Verschiebung der Führungsbuchse 53 in der axialen Richtung und in Richtung der Aussenseite in der radialen Richtung die Führungsbuchse 53 elastisch gelagert ist und die Stossbelastung gedämpft wird. Des Weiteren tritt beispielsweise auch dann, wenn eine grosse Stossbelastung entgegen der Druckkraft der Stosssicherungsfeder 59 aufgebracht wird, ein Anschlagen zumindest entweder zwischen dem ersten Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 und der inneren Umfangsfläche 31b des ersten Verbindungsabschnitts 31 oder zwischen dem ersten Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 und der inneren Umfangsfläche 32b des zweiten Verbindungsabschnitts 32 auf, wodurch die Bewegung des Unruhads 20 und der Unruhwellen 28 in der radialen Richtung reguliert wird und die Stossbelastung gedämpft wird.

[0087] (Wirkungen der ersten Ausführungsform)

[0088] Gemäss der vorliegenden Ausführungsform sind der erste Verbindungsabschnitt 31 und der zweite Verbindungsabschnitt 32 mit dem ersten Raumbereich 41 beziehungsweise dem zweiten Raumbereich 42 versehen, in denen ein Teil der Stosssicherungslagereinheit 5 angeordnet ist, so dass durch Anordnen eines Teils der Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B auf der Innenseite des ersten Raumbereichs 41 und des zweiten Raumbereichs 42 eine derartige Anordnung bewerkstelligt werden kann, dass der erste Verbindungsabschnitt 31 und der zweite Verbindungsabschnitt 32, aus der radialen Richtung der Unruhwellen 28 gesehen, einen Teil der Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B überlagern. Infolgedessen ist der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der einen Stosssicherungslagereinheit 5A geringer als die Dicke des ersten Verbindungsabschnitts 31 und der Spiralrolle 18. Ferner ist der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der anderen Stosssicherungslagereinheit 5B geringer als die Dicke des zweiten Verbindungsabschnitts 32 und der Doppelrolle 35. Daher ist es gegenüber der vorbekannten Technik möglich, eine Verringerung der Dicke der Unruh mit Spiralfeder 10, des Reglers 7, des Uhrwerks 100 und der Uhr 1 zu erzielen.

[0089] Des Weiteren sind der erste Raumbereich 41 und der zweite Raumbereich 42 in der Umfangsrichtung der Unruhwellen 28 vorgesehen, so dass es auch dann, wenn sich das Unruhrad 20 dreht, möglich ist, eine Störung zwischen den Umfangswänden des ersten Raumbereichs 41 und des zweiten Raumbereichs 42 und den Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B zu verhindern. Daher ist es möglich, eine Verringerung der Dicke des Uhrwerks 100 und der Uhr 1 zu erzielen und zugleich ihre Zeitmessgenauigkeit sicherzustellen.

[0090] Des Weiteren sind die Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B vorgesehen, die einen auf den Lagerabschnitt 50 ausgeübten Stoss dämpfen, so dass es auch dann, wenn beispielsweise ein äusserer Stoss aufgebracht wird, möglich ist, den Stoss zu dämpfen und eine Beschädigung der Unruhwellen 28 und des Lagerabschnitts 50 zu verhindern. Demgemäss kann ein Regler 7 bereitgestellt werden, der eine Verringerung der Dicke ermöglicht und eine bessere Langlebigkeit aufweist.

[0091] Ausserdem liegen das Paar Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B und das Unruhrad 20 einander ohne andere Bauteile als Zwischenglieder gegenüber. Es ist also kein Bauteil zwischen den Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B und dem Unruhrad 20 vorgesehen, so dass es dadurch, dass die Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B und das Unruhrad 20 so nahe wie möglich beieinander angeordnet sind, möglich ist, eine weitere Verringerung der Dicke des Reglers 7 zu erzielen.

[0092] Des Weiteren ist es gemäss der vorliegenden Ausführungsform möglich, durch die Herstellung des Uhrwerks 100 mit verringerter Dicke eine Uhr 1 mit besseren Designeigenschaften bereitzustellen.

[0093] (Abwandlung der ersten Ausführungsform)

[0094] Nachstehend wird eine Abwandlung der ersten Ausführungsform beschrieben.

[0095] Fig. 5 ist eine Seitenschnittansicht eines Uhrwerks gemäss der Abwandlung der ersten Ausführungsform; sie ist eine Schnittansicht, die einer Schnittansicht entlang der Linie A–A von Fig. 2 entspricht.

[0096] Bei der oben beschriebenen ersten Ausführungsform ist die Spiralrolle 18 am ersten Verbindungsabschnitt 31 des Unruhads 20 befestigt, und der Ansatz 106 ist an der Unruhbrücke 104 befestigt.

[0097] Wie in Fig. 5 dargestellt, unterscheidet sich demgegenüber die Abwandlung der ersten Ausführungsform von der ersten Ausführungsform darin, dass die Spiralrolle 18 an der Unruhbrücke 104 befestigt ist, und darin, dass die Spiralrolle 106 am Unruhrad 20 befestigt ist. Im Folgenden wird eine Beschreibung der gleichen Bauform wie bei der ersten Ausführungsform weggelassen.

[0098] Die Spiralrolle 18 ist über die Stosssicherungslagereinheit 5A an der Unruhbrücke 104 befestigt. Genauer gesagt, ist die Spiralrolle 18 am ersten Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 der Stosssicherungslagereinheit 5A auf der Seite der Unruhbrücke 104 durch Einpressen, Anhaften usw. befestigt.

[0099] Der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 ist mit der Spiralrolle 18 verbunden. Bei der vorliegenden Abwandlung bildet also die Spiralrolle 18 selbst, an der der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 befestigt ist, den ersten Verbindungsabschnitt 31.

[0100] Ausserdem bildet der mit einer ringartigen Gestalt ausgebildete innere Abschnitt der Spiralrolle 18 den ersten Raumbereich 41. In dem ersten Raumbereich 41 ist der erste Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 der einen Stosssicherungslagereinheit 5A angeordnet. Infolgedessen sind die Spiralrolle 18 und ein Abschnitt der einen Stosssicherungslagereinheit 5A, aus der radialen Richtung der Unruhwellen 28 gesehen, derart angeordnet, dass sie einander überlagern. Des Weiteren ist der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der einen Stosssicherungslagereinheit 5A geringer als die Dicke der Spiralrolle 18.

[0101] Der Ansatz 106 ist am Armabschnitt 23a des Unruhads 20 befestigt. Der äussere Endabschnitt 16b der Spiralfeder 16 ist durch den Ansatz 106 am Unruhrad 20 befestigt. Die Spiralfeder 16 dehnt sich aus und zieht sich zusammen, derweil ihr innerer Endabschnitt 16a an der Spiralrolle 18 fixiert ist, und dreht dadurch das Unruhrad 20.

[0102] (Wirkung der Abwandlung der ersten Ausführungsform)

[0103] Auch bei der Abwandlung der ersten Ausführungsform kann die gleiche Wirkung wie bei der ersten Ausführungsform erzielt werden. Das heisst, dass gemäss der vorliegenden Abwandlung die Spiralrolle 18 selbst den ersten Verbindungsabschnitt 31 bildet und einen ersten Raumbereich 41 aufweist, in dem der erste Rohrabschnitt 56a der Stosssicherungsbuchse 56 der Stosssicherungslagereinheit 5A angeordnet ist, so dass die Spiralrolle 18 und ein Abschnitt der einen Stosssicherungslagereinheit 5A, aus der radialen Richtung der Unruhwellen 28 gesehen, derart angeordnet sind, dass sie einander überlagern. Daher ist der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der einen Stosssicherungslagereinheit 5A geringer als die Dicke der Spiralrolle 18 mit dem ersten Verbindungsabschnitt 31. Ferner ist der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der anderen Stosssicherungslagereinheit 5B geringer als die Dicke des zweiten Verbindungsabschnitts 32 und der Doppelrolle 35. Daher ist es gegenüber der vorbekannten Technik möglich, eine Verringerung der Dicke der Unruh mit Spiralfeder 10, des Reglers 7, des Uhrwerks 100 und der Uhr 1 zu erzielen.

[0104] (Zweite Ausführungsform)

[0105] Nachstehend wird die zweite Ausführungsform beschrieben.

[0106] Fig. 6 ist eine Seitenquerschnittansicht des Uhrwerks einer Uhr gemäss der zweiten Ausführungsform.

[0107] Bei der oben beschriebenen ersten Ausführungsform ist die Spiralrolle 18 am ersten Verbindungsabschnitt 31 des Unruhads 20 befestigt, indem sie auf ihn aufgesteckt ist.

[0108] Demgegenüber unterscheidet sich die zweite Ausführungsform, wie in Fig. 6 dargestellt, von der ersten Ausführungsform darin, dass die Spiralrolle 18 am Kopplungsabschnitt 24 des Unruhads 20 befestigt ist.

[0109] Im Folgenden wird eine Beschreibung der gleichen Bauform wie bei der ersten Ausführungsform weggelassen.

[0110] Am Kopplungsabschnitt 24 des Unruhrads 20 ist eine Passeingriffsaussparung 25 ausgebildet. Die Passeingriffsaussparung 25 ist durch Aussparen in der axialen Richtung ausgebildet. Die Passeingriffsaussparung 25 kann sich durch das Unruhrad 20 erstrecken.

[0111] Die Spiralrolle 18 weist einen Passeingriffsvorsprung 18a auf. Wenn die Spiralrolle 18 koaxial zur Mittelachse O angeordnet ist, ist der Passeingriffsvorsprung 18a in eine Passeingriffsaussparung 25 des Unruhrads 20 gepresst. Infolgedessen ist die Spiralrolle 18 an dem Abschnitt des Kopplungsabschnitts 24 des Unruhrads 20 befestigt, der sich auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 befindet.

[0112] Der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 ist mit der Spiralrolle 18 verbunden. Wie bei der Abwandlung der ersten Ausführungsform bildet also auch bei der zweiten Ausführungsform die Spiralrolle 18 selbst, an der der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder befestigt ist, den ersten Verbindungsabschnitt 31. Des Weiteren bildet der innere Abschnitt der Spiralrolle 18 den ersten Raumbereich 41. Die Spiralrolle 18 und ein Abschnitt der einen Stossicherungslagereinheit 5A sind, aus der radialen Richtung der Unruhwellen 28 gesehen, derart angeordnet, dass sie einander überlagern. Der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der einen Stossicherungslagereinheit 5A ist geringer als die Dicke der Spiralrolle 18.

[0113] Gemäss der zweiten Ausführungsform ist es möglich, die gleiche Wirkung wie bei der ersten Ausführungsform zu erzielen. Gegenüber der vorbekannten Technik ist es also möglich, eine Verringerung der Dicke der Unruh mit Spiralfeder 10, des Reglers 7, des Uhrwerks 100 und der Uhr 1 zu erzielen.

[0114] (Dritte Ausführungsform)

[0115] Nachstehend wird die dritte Ausführungsform beschrieben.

[0116] Fig. 7 ist eine Seitenschnittansicht eines Uhrwerks gemäss der dritten Ausführungsform.

[0117] Bei der oben beschriebenen ersten Ausführungsform ist die Spiralrolle 18 am ersten Verbindungsabschnitt 31 des Unruhrads 20 befestigt, indem sie auf ihn aufgesteckt ist.

[0118] Demgegenüber unterscheidet sich die dritte Ausführungsform, wie in Fig. 7 dargestellt, von der ersten Ausführungsform darin, dass die Spiralrolle 18 einstückig mit dem Unruhrad 20 ausgebildet ist.

[0119] Im Folgenden wird eine Beschreibung der gleichen Bauform wie bei der ersten Ausführungsform weggelassen.

[0120] Die Spiralrolle 18 ist an dem Abschnitt des Verbindungsabschnitts 24 des Unruhrads 20, der sich auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 befindet, einstückig mit dem Unruhrad 20 ausgebildet. Der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 ist mit der Spiralrolle 18 verbunden. Wie bei der Abwandlung der ersten Ausführungsform und bei der zweiten Ausführungsform bildet also auch bei der dritten Ausführungsform die Spiralrolle 18 selbst, an der der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 befestigt ist, den ersten Verbindungsabschnitt 31. Gemäss der dritten Ausführungsform ist es möglich, die gleiche Wirkung wie bei der ersten Ausführungsform zu erzielen. Gegenüber der vorbekannten Technik ist es also möglich, eine Verringerung der Dicke der Unruh mit Spiralfeder 10, des Reglers 7, des Uhrwerks 100 und der Uhr 1 zu erzielen. Ausserdem kann durch das einstückige Ausbilden der Spiralrolle 18 mit dem Unruhrad 20 die Anzahl von Bauteilen verringert werden.

[0121] (Vierte Ausführungsform)

[0122] Nachstehend wird die vierte Ausführungsform beschrieben.

[0123] Fig. 8 ist eine Seitenschnittansicht eines Uhrwerks gemäss der vierten Ausführungsform.

[0124] Bei der oben beschriebenen ersten Ausführungsform ist der Regler 7, der die Unruh mit Spiralfeder 10 und die Stossicherungslagereinheiten 5A und 5B umfasst, an der Hauptplatte 144 und der Unruhbrücke 104 befestigt.

[0125] Demgegenüber unterscheidet sich die vierte Ausführungsform, wie in Fig. 8 dargestellt, von der ersten Ausführungsform und der Abwandlung der ersten Ausführungsform darin, dass der Regler 7, der die Unruh mit Spiralfeder 10 und die Stossicherungslagereinheiten 5A und 5B umfasst, auf eine um die Mittelachse O drehbare Trägereinheit 70 montiert ist.

[0126] Im Folgenden wird eine Beschreibung der gleichen Bauform wie bei der ersten Ausführungsform und der Abwandlung der ersten Ausführungsform weggelassen.

[0127] Die Trägereinheit 70 ist mit einem oberen Träger 71, der bezogen auf die Hauptplatte 144 auf der Vorderseite des Uhrwerks 100 (die obere Seite in Fig. 8) angeordnet ist, einem unteren Träger 72, der bezogen auf den oberen Träger 71 auf der Rückseite des Uhrwerks 100 angeordnet ist, einem Verbindungsbolzen 73, der den oberen Träger 71 und den unteren Träger 72 miteinander verbindet, und einem ringartigen ortfesten Zahnrad 76 ausgestattet.

[0128] Der obere Träger 71 und der untere Träger 72 sind rahmenartige Elemente, die aus einem Metallmaterial wie rostfreier Stahl, Eisen, Aluminium, Titan oder Messing ausgebildet sind. Der obere Träger 71 und der untere Träger 72 sind durch einen Verbindungsbolzen 73 und eine Schraube 73a mit einem vorbestimmten Abstand zwischen ihnen befestigt.

Der Regler 7, der die Unruh mit Spiralfeder 10 und die Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B umfasst, ist zwischen den oberen Träger 71 und den unteren Träger 72 montiert.

[0129] Der obere Träger 71 und der untere Träger 72 haben jeweils zur Mittelachse O koaxiale Befestigungsbohrungen 71a und 72a. Die Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B sind jeweils durch Passeingriff in den Befestigungsbohrungen 71a und 72a befestigt.

[0130] Ein gezahnter Abschnitt 72b des unteren Trägers ist am Aussenumfangsbereich des unteren Trägers 72 ausgebildet. Der gezahnte Abschnitt 72b des unteren Trägers ist in Eingriff mit einem zweiten Zwischenrad 129. Das zweite Zwischenrad 129 bildet zusammen mit dem Uhrwerkfederhaus 120, dem Grossbodenrad mit Trieb 124, dem Kleinbodenrad mit Trieb 126 und dem Sekundenrad mit Trieb 128 ein vorderes Räderwerk (siehe Fig. 2). Das zweite Zwischenrad 129 überträgt die Energie vom Uhrwerkfederhaus 120 an den unteren Träger 72.

[0131] Hierbei ist die Spiralrolle 18 der Unruh mit Spiralfeder 10 über die Stosssicherungslagereinheit 5A am oberen Träger 71 befestigt. Der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 ist mit der Spiralrolle 18 verbunden. Wie bei der Abwandlung der ersten Ausführungsform bildet also auch bei der vierten Ausführungsform die Spiralrolle 18 selbst, an der der innere Endabschnitt 16a der Spiralfeder 16 befestigt ist, den ersten Verbindungsabschnitt 31. Des Weiteren bildet der innere Abschnitt der Spiralrolle 18 den ersten Raumbereich 41. Die Spiralrolle 18 und ein Abschnitt der einen Stosssicherungslagereinheit 5A sind, aus der radialen Richtung der Unruhwelle 28 gesehen, derart angeordnet, dass sie einander überlagern. Der Abstand zwischen dem Unruhrad 20 und der einen Stosssicherungslagereinheit 5A ist geringer als die Dicke der Spiralrolle 18.

[0132] Zwischen dem oberen Träger 71 und dem unteren Träger 72 wird ein Hemmungsrad mit Trieb 130 durch ein Lager festgehalten. Das Hemmungsrad mit Trieb 130 ist drehbar um eine zur Mittelachse O parallele Achse P.

[0133] Des Weiteren ist ein festes Zahnrad 76 zwischen dem oberen Träger 71 und dem unteren Träger 72 angeordnet. Das feste Zahnrad 76 ist als Ring ausgebildet, dessen Aussendurchmesser grösser als der Aussendurchmesser des oberen Trägers 71 und des unteren Trägers 72 ist. Ein gezahnter Abschnitt 77 ist auf der inneren Umfangsfläche des festen Zahnrads 76 ausgebildet. Der gezahnte Abschnitt 77 des festen Zahnrads 76 ist in Eingriff mit einem Hemmungstrieb 131 des Hemmungsrad mit Trieb 130.

[0134] Ein ringartiges Lager 80 ist derart auf der Hauptplatte 144 angeordnet, dass es koaxial zur Mittelachse O ist.

[0135] Das Lager 80 ist mit einem Aussenring 81, einem Innenring 82 und einem Wälzkörper 83 versehen, der die Relativdrehung zwischen dem Aussenring 81 und dem Innenring 82 ermöglicht. Der Innendurchmesser des Lagers 80 ist grösser als der Aussendurchmesser der Stosssicherungslagereinheiten 5A und 5B.

[0136] Der Aussenring 81 ist in ein in der Hauptplatte 144 ausgebildetes Lagerhalteloch 145 eingefügt und in diesem Zustand mit einer Schraube oder dergleichen lagefixiert.

[0137] Der untere Träger 72 der Trägereinheit 70 ist durch eine Schraube oder dergleichen am Innenring 82 befestigt.

[0138] Der Wälzkörper 83 ist ein kugelförmiger Körper; und eine Vielzahl von Wälzkörpern ist zwischen dem Aussenring 81 und dem Innenring 82 angeordnet. Der Innenring 82 ist durch die Wälzkörper 83 gegenüber dem an der Hauptplatte 144 befestigten Aussenring 81 um die Mittelachse O drehbar.

[0139] Die Trägereinheit 70 ist durch das Lager 80 um die Mittelachse O (die der in den Patentansprüchen genannten «vorbestimmten Achse» entspricht) gegenüber der Hauptplatte 144 drehbar.

[0140] Das wie oben beschrieben konstruierte Uhrwerk 100 arbeitet wie folgt.

[0141] Wenn das Uhrwerkfederhaus 120 (siehe Fig. 2) durch die Rückstellkraft der Zugfeder gedreht wird, wird die Energie durch die Drehung des Uhrwerkfederhauses 120 übertragen und dreht sich das zweite Zwischenrad 129. Des Weiteren dreht sich der in Eingriff mit dem zweiten Zwischenrad 129 befindliche untere Träger 72 zusammen mit dem oberen Träger 71 um die Mittelachse O. Mit der Drehung des oberen Trägers 71 und des unteren Trägers 72 dreht sich (kreist) ferner das Hemmungsrad mit Trieb 130 um die Mittelachse O. Hierbei ist der Hemmungstrieb 131 des Hemmungsrad mit Trieb 130 in Eingriff mit dem gezahnten Abschnitt 77 des festen Zahnrads 76. Das Hemmungsrad mit Trieb 130 dreht sich (kreist) folglich um die Mittelachse O und es dreht sich um die Achse P. Infolgedessen wird der Gangregler 140 (siehe Fig. 2) angetrieben. Der Gangregler 140 dreht sich mit der Drehung des oberen Trägers 71 und des unteren Trägers 72 um die Mittelachse O. Das heisst, dass das Uhrwerk 100 der vierten Ausführungsform mit dem sogenannten Karussell-Tourbillon-Mechanismus 85 ausgestattet, der bewirkt, dass sich der Gangregler 140 um die Mittelachse O dreht.

[0142] Gemäss der vierten Ausführungsform wird der Regler 7 von der Trägereinheit 70 um die Mittelachse O gedreht, wodurch es möglich ist, den von der Richtung der Schwerkraft abhängenden Einfluss auszugleichen. Das Uhrwerk 100 gemäss der vierten Ausführungsform ist also mit dem sogenannten Karussell-Tourbillon-Mechanismus 85 ausgestattet, der eine von der Richtung der Schwerkraft abhängende Änderung des Schwingungszyklus der Unruh mit Spiralfeder 10 unterbinden kann, so dass es möglich ist, ein Uhrwerk 100 bereitzustellen, das eine Verringerung der Dicke ermöglicht und eine bessere Zeitmessgenauigkeit aufweist.

[0143] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die obigen mit Bezug auf die Zeichnungen beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern gestattet verschiedene Abwandlungen, ohne vom technischen Schutzbereich derselben abzuweichen.

[0144] Das Uhrwerk 100 gemäss der ersten Ausführungsform und der Abwandlung der ersten Ausführungsform ist mit dem ersten Raumbereich 41, der am ersten Verbindungsabschnitt 31 ausgebildet ist, und dem zweiten Raumbereich 42 versehen, der am zweiten Verbindungsabschnitt 32 ausgebildet ist. Demgegenüber ist es, wie bei der vierten Ausführungsform, auch möglich, dass das Uhrwerk 100 nur mit dem ersten Raumbereich 41 versehen ist, der am ersten Verbindungsabschnitt 31 ausgebildet ist.

[0145] Ferner besteht auch die Möglichkeit, dass das Uhrwerk nur mit dem zweiten Raumbereich versehen ist, der am zweiten Verbindungsabschnitt ausgebildet ist. Das heisst, dass das Uhrwerk gemäss der vorliegenden Erfindung nur mit mindestens einem Verbindungsabschnitt und Raumbereich versehen sein muss.

[0146] Des Weiteren ist es auch möglich, die obigen Ausführungsformen miteinander zu kombinieren. So kann beispielsweise durch Kombination der ersten Ausführungsform mit der vierten Ausführungsform ein Uhrwerk 100 bereitgestellt werden, das mit dem ersten Raumbereich 41 und dem zweiten Raumbereich 42 versehen und mit dem Karussell-Tourbillon-Mechanismus 85 ausgestattet ist.

[0147] Obgleich bei den oben beschriebenen Ausführungsformen eine sogenannte Schweizer-Ankerhemmung verwendet wird, soll dies nicht einschränkend ausgelegt werden. So ist es beispielsweise auch möglich, eine andere als die Schweizer-Ankerhemmung wie zum Beispiel eine Chronometerhemmung oder eine Co-Axial-Hemmung zu verwenden.

[0148] Das Material und das Herstellungsverfahren für die Spiralfeder 16 und das Unruhrad 20 sind nicht auf diejenigen der obigen Ausführungsformen beschränkt. So ist es beispielsweise auch möglich, die Spiralfeder 16 und das Unruhrad 20 mit Hilfe von MEMS (Mikroelektromechanische Systeme) wie Trockenätzen oder Galvanoformen unter Verwendung eines Materials auszubilden, das vornehmlich Silicium und Siliciumnitrid enthält.

[0149] Des Weiteren sind bei den obigen Ausführungsformen die Spiralrolle 18 und die Spiralfeder 16 separat ausgebildet. Demgegenüber können die Spiralrolle 18 und die Spiralfeder 16 einstückig ausgebildet sein.

[0150] Bei den obigen Ausführungsformen sind die Doppelrolle 35 und das Unruhrad 20 einstückig ausgebildet. Demgegenüber können das Unruhrad 20 und die Doppelrolle 35 als separate Bauteile ausgebildet sein. Während ferner bei den obigen Ausführungsformen der Hebelstein 26 am Unruhrad 20 befestigt ist, kann der Hebelstein 26 an der Doppelrolle 35 befestigt sein.

[0151] Bei den obigen Ausführungsformen wird die Unruh mit Spiralfeder 10 von den sogenannten Stossicherungslagereinheiten 5A und 5B drehbar getragen. Demgegenüber ist es auch möglich, anstelle der Stossicherungslagereinheiten 5A und 5B als Lager gewöhnliche Lagereinheiten oder Kugellager ohne Stossicherungsfunktion zu verwenden.

[0152] Bei der vierten Ausführungsform ist der Karussell-Tourbillon-Mechanismus 85 derart ausgebildet, dass sich die Trägereinheit 70 zusammen mit dem Regler 7 um die Mittelachse O dreht. Demgegenüber kann der Karussell-Tourbillon-Mechanismus 85 auch derart ausgebildet sein, dass sich beispielsweise die Trägereinheit 70 zusammen mit dem Regler 7 um eine von der Mittelachse O verschiedene vorbestimmte Achse dreht.

[0153] Andererseits ist es möglich, die Bauteile der obigen Ausführungsformen durch andere allgemein bekannte Bauteile in zweckmässigerweise zu ersetzen, ohne vom Schutzbereich des Kerns der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

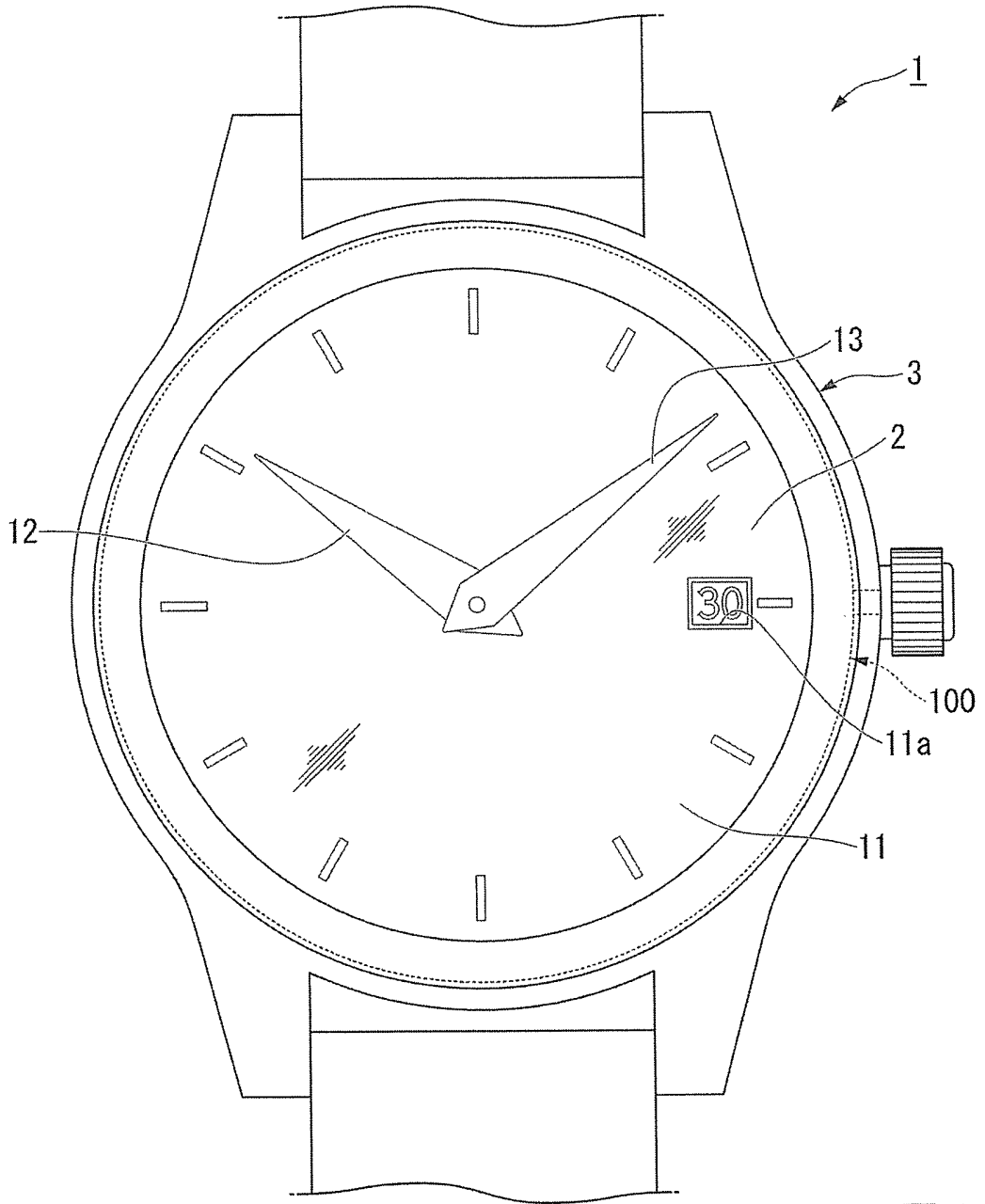
Patentansprüche

1. Unruh mit Spiralfeder (16), umfassend:
ein Wellenelement (28), bei dem wenigstens ein axiales Ende desselben in einer Lagereinheit (5) drehbar gelagert ist und das sich zusammen mit einem Unruhrad (20) dreht, und
einen Verbindungsabschnitt (31, 32), mit dem mindestens ein mechanisches Bauteil verbunden ist, das zur Kraftübertragung vorgesehen ist,
wobei der Verbindungsabschnitt (31, 32) mit einem Raumbereich (41, 42) ausgebildet ist, in dem zumindest ein Teil der Lagereinheit (5) angeordnet ist.
2. Unruh mit Spiralfeder nach Anspruch 1, wobei der Raumbereich (41, 42) derart vorgesehen ist, dass er sich in Umfangsrichtung des Wellenelements (28) erstreckt.
3. Unruh mit Spiralfeder nach Anspruch 1 oder 2, ferner umfassend:
die Spiralfeder (16), die in axialer Richtung des Unruhrads (20) auf einer Seite des Unruhrads (20) vorgesehen und zum Drehen des Unruhrads vorgesehen ist, und
eine Doppelrolle (35), die in axialer Richtung des Unruhrads (20) auf der anderen Seite des Unruhrads (20) vorgesehen ist,
wobei das mechanische Bauteil die Spiralfeder (16) und die Doppelrolle (35) umfasst; und der Raumbereich wenigstens an einem von einem ersten Verbindungsabschnitt (31), mit dem die Spiralfeder (16) verbunden ist, und einem zweiten Verbindungsabschnitt (32), mit dem die Doppelrolle (35) verbunden ist, vorgesehen ist.

CH 709 641 A2

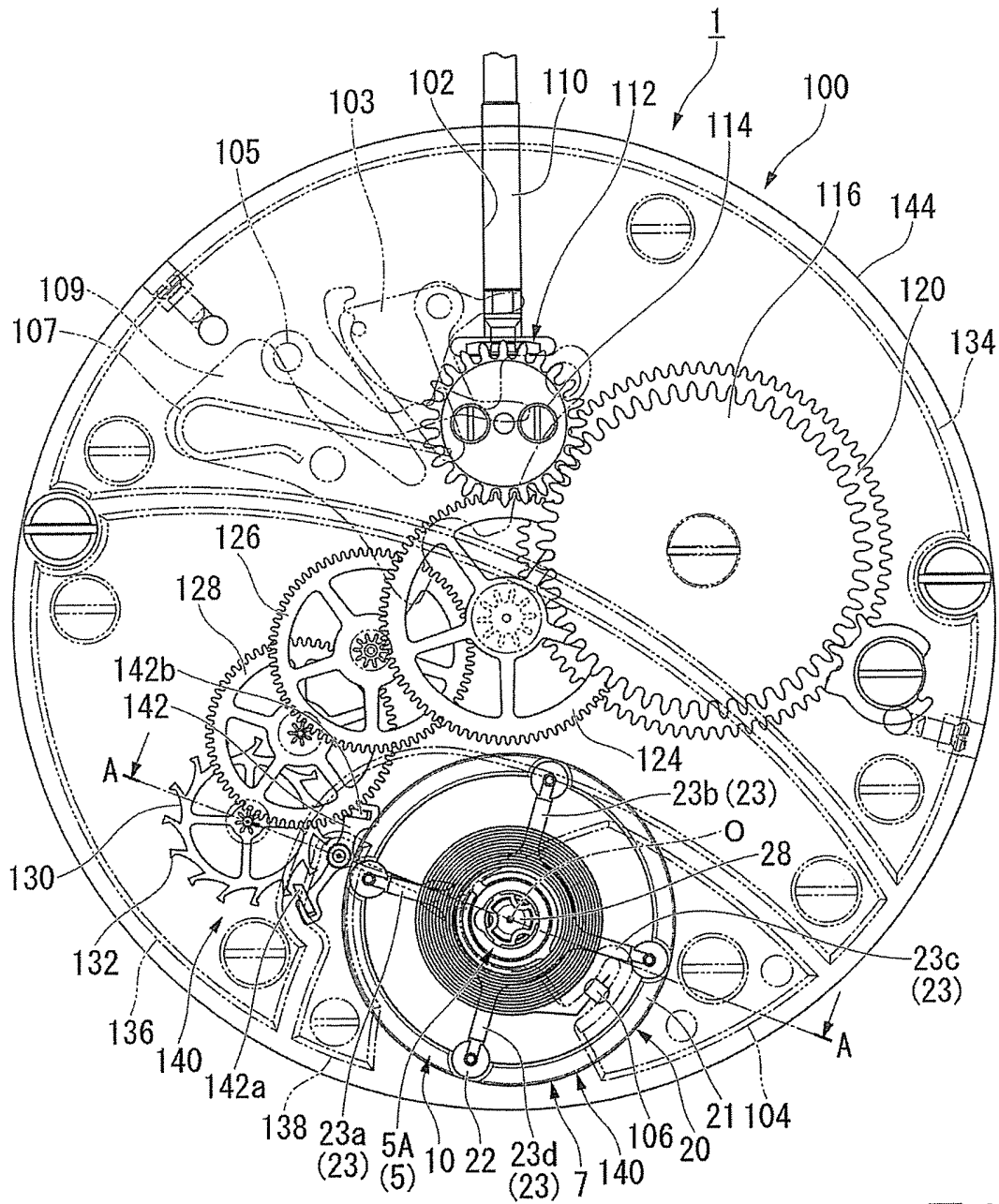
4. Unruh mit Spiralfeder nach Anspruch 1 oder 2, ferner umfassend:
die Spiralfeder (16), die in axialer Richtung des Unruhrads (20) auf einer Seite des Unruhrads (20) vorgesehen und zum Drehen des Unruhrads vorgesehen ist,
eine Spiralrolle (18), an der ein Ende der Spiralfeder (16) befestigt ist, und
eine Doppelrolle (35), die in axialer Richtung des Unruhrads (20) auf der anderen Seite des Unruhrads (20) vorgesehen ist,
wobei das mechanische Bauteil die Spiralfeder (16) und die Doppelrolle (35) umfasst; und
der Raumbereich wenigstens an einem von einem ersten Verbindungsabschnitt (31), mit dem die Spiralfeder (16) durch die Spiralrolle (18) verbunden ist, und einem zweiten Verbindungsabschnitt (32), mit dem die Doppelrolle (35) verbunden ist, vorgesehen ist.
5. Regler umfassend eine Unruh (10) mit Spiralfeder (16) nach Anspruch 3 oder 4 und ein Paar der Lagereinheiten (5a, 5b).
6. Regler nach Anspruch 5, wobei mindestens eine Lagereinheit des Paares von Lagereinheiten eine Stosssicherungslagereinheit (5a, 5b) ist, die zur Dämpfung eines auf einen Lagerabschnitt zur Lagerung des Wellenelements einwirkenden Stoss zu dämpfen.
7. Regler nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Paar von Lagereinheiten und das Unruhrad (20) einander ohne andere Bauteile als Zwischenglieder gegenüberliegen.
8. Uhrwerk, das mit einem Regler (7) nach einem der Ansprüche 5 bis 7 ausgestattet ist.
9. Uhrwerk nach Anspruch 8, wobei eine Trägereinheit (70) vorgesehen ist, die zum Drehen des Reglers (7) um eine vorbestimmte Achse ausgebildet ist.
10. Uhr, die mit einem Uhrwerk nach Anspruch 8 oder 9 ausgestattet ist.

【fig. 1】



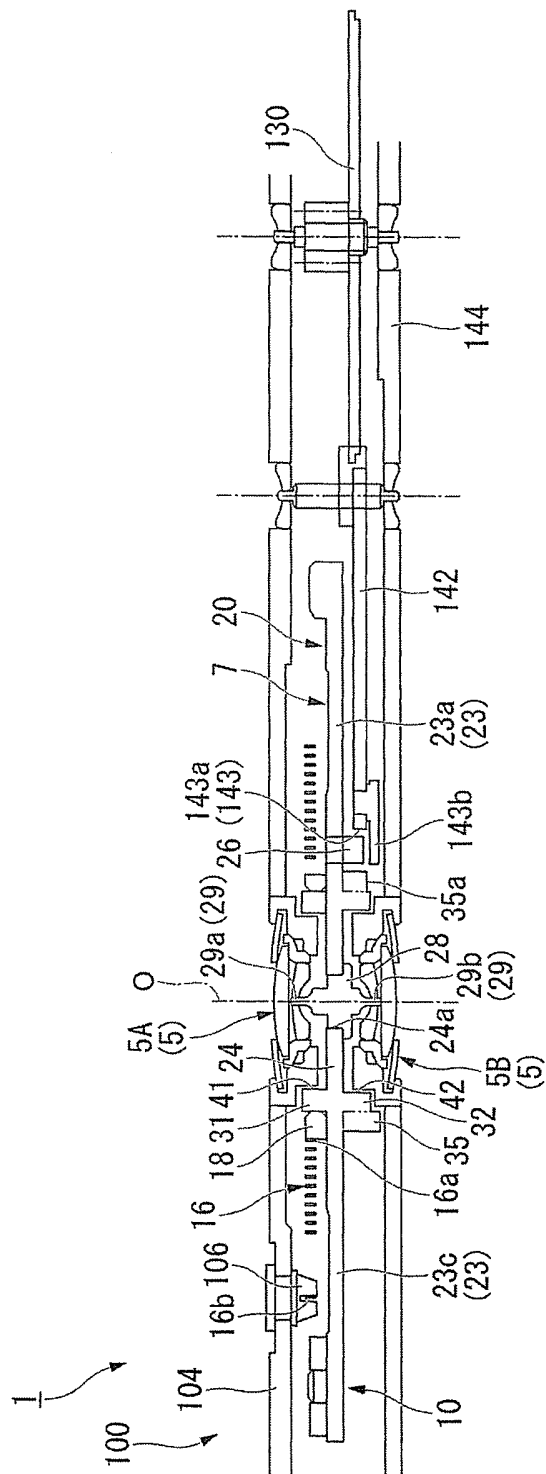
1

[fig. 2]



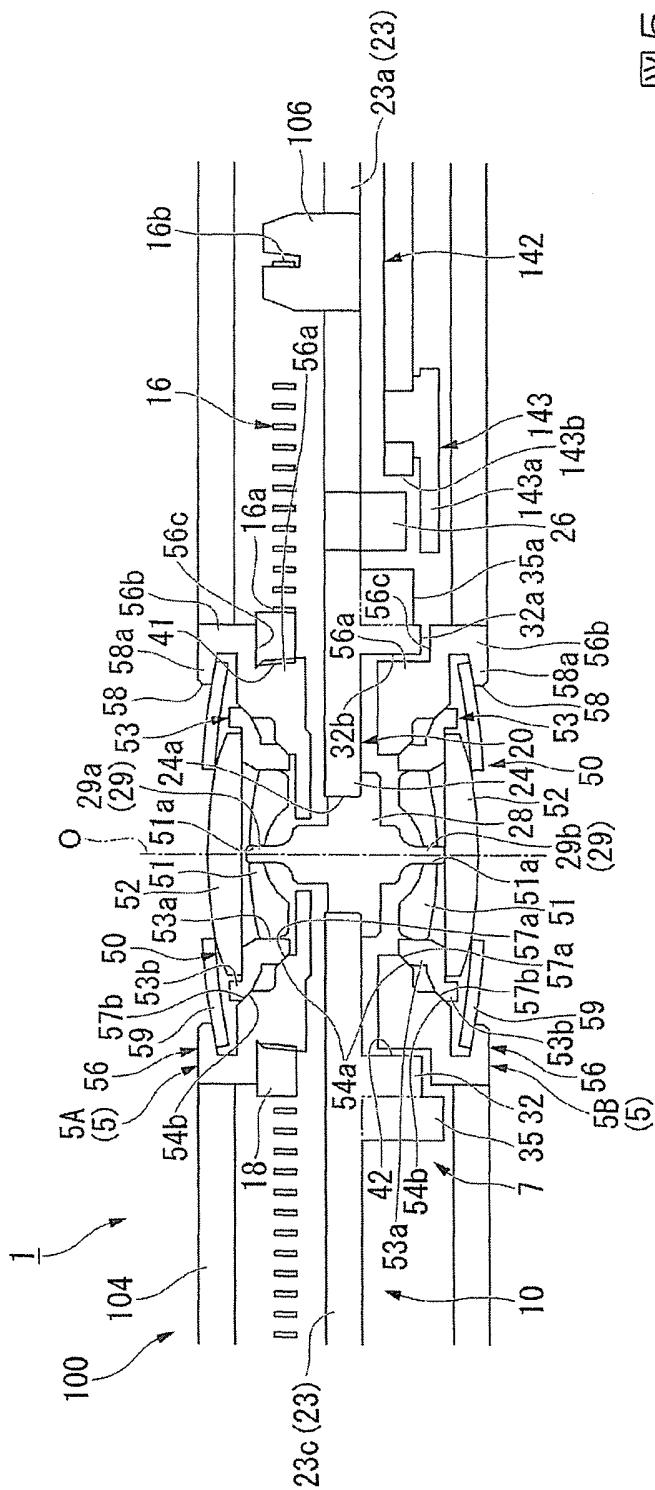
2

【fig. 3】



3

[fig. 5]



5

【fig. 8】

