

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

701 995 B1

(51) Int. Cl.: G04B 31/02 (2006.01)
G04B 17/06 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01604/10

(22) Anmeldedatum: 01.10.2010

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2011

(30) Priorität: 07.10.2009 JP 2009-233805

(24) Patent erteilt: 13.03.2015

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.03.2015

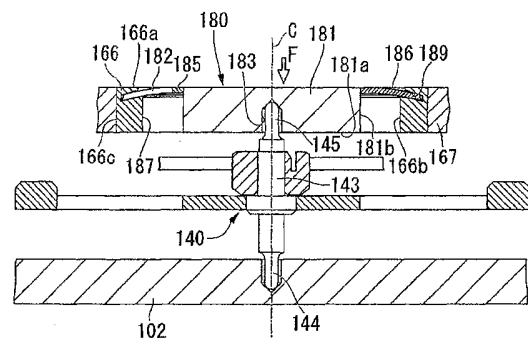
(73) Inhaber:
Seiko Instruments, Inc., 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba (JP)

(72) Erfinder:
Masahi Hiraoka, Chiba-shi, Chiba (JP)
Masahiro Nakajima, Chiba-shi, Chiba (JP)
Takashi Niwa, Chiba-shi, Chiba (JP)

(74) Vertreter:
Bovard AG, Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(54) Uhrwerkslager und Uhrwerk sowie tragbarer Zeitmesser.

(57) Die Erfindung schafft ein Uhrenlager, ein Uhrwerk sowie einen tragbaren Zeitmesser, und diese Gegenstände zeichnen sich dadurch aus, dass die Ganggenauigkeit der Zeitmessung verbessert wird. Ein Uhrenlager (180) weist folgende Bauteile auf: ein Lagerelement (181), das sich an mindestens einem Ende (145) einer Welle (143) befindet, die sich um eine Achse (C) drehen kann, wobei die Verschiebung der Welle in axialer und radialer Richtung ausgeschaltet wird; ein Federelement (182), das seine Federkraft axial an das Lagerelement überträgt; und ein Rahmenelement (166), in welches das Lagerelement eingesetzt ist. Das Federelement stellt eine Verbindung zwischen dem Lagerelement und dem Rahmenelement her. Das Rahmenelement stützt sich an einem Trägerelement (167) ab und ist an diesem befestigt. Die Welle ist um die Achse drehbar, wobei die Welle und das Lagerelement durch die Einwirkung des Federelements in gegenseitiger Berührung gehalten werden.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lager für eine Uhr, ein Uhrwerk und auf einen tragbaren Zeitmesser.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Üblicherweise ist ein drehbares mechanisches Bauteil, beispielsweise ein Zahnrad, das in einem tragbaren Zeitmesser eingebaut ist, beispielsweise in einer Armbanduhr oder einer Taschenuhr, derart ausgestaltet, dass ein Wellenlager vorhanden ist, das so konstruiert ist, dass es die Enden der Drehwelle aufnimmt und dass sich die Rotationswelle drehen kann, während sie vom Lager geführt wird. Dabei wird ein Drehmoment übertragen, und das Ganze dient schliesslich zur Zeitmessung.

[0003] In diesem Zusammenhang ist, was ein übliches Lager für einen Zeitmesser betrifft, eine Konstruktion bekannt, die in Fig. 21 dargestellt ist (siehe beispielsweise das Dokument JP-A-2004-294 320). Fig. 21 ist ein Querschnitt einer Unruh mit Unruhfeder.

[0004] Wie es in Fig. 21 gezeigt ist, weist eine Unruh mit einer Unruhfeder 520 eine Unruhwelle 523 auf, deren dünne, stiftförmige Bereiche 521 und 522 an den beiden Enden derart gelagert sind, dass sich die Welle um eine Mittelachse C drehen kann und Lager 510 vorhanden sind, die einerseits in eine Unruhbrücke 505 und andererseits in eine Hauptplatine 504 eingebaut sind, so dass sie über der Mittelachse C einander gegenüberliegen, wobei ein Rad 528 mit einem ringförmigen Randbereich 524 den Hauptkörper des Unruhrads darstellt und Speichen 525 vorhanden sind, deren Enden mit dem Ringrand 524 verbunden sind und sich diametral über den Randbereich 524 erstrecken, wobei ein mittlerer Bereich 526 der Speichen 525 am mittleren Bereich 527 der Unruhwelle 523 befestigt ist. Schliesslich ist ein Befestigungsring 550 vorgesehen, und ein Doppelringblock 554 ist mit einem Impulsstift 552 versehen.

[0005] Das Uhrenlager 510 besitzt einen äusseren Lagerrahmen 512, der sich an der inneren Umfangsfläche der Unruhbrücke 505 befindet, einen inneren Lagerrahmen 511 im Inneren des äusseren Lagerrahmens 512, einen mit einem Loch versehenen Lagerstein 514, der in einer mittleren Ausnehmung des inneren Lagerrahmens 511 eingesetzt ist und als Lager für den Wellenstift 522 mit kleinem Durchmesser am oberen Ende der Unruhwelle 523 dient, einen Deckstein 515 in einer Ausnehmung mit grossem Durchmesser im inneren Lagerrahmen 515, der als Längslager für den Wellenstift 522 der Unruhwelle 523 dient, sowie eine Druckfeder 516, die in eine Nut im äusseren Lagerrahmen 512 eingesetzt ist und den Deckstein 515 in der grossen Ausnehmung des inneren Lagerrahmens 511 festhält.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Um eine Drehung der Unruhwelle zu ermöglichen, ist im oben beschriebenen üblichen Uhrenlager 510 ein sogenanntes Lagerspiel zwischen der Welle (dem Wellenstift 522 mit kleinem Durchmesser) und dem Lager (dem Deckstein 515) erforderlich. Auf Grund dieses Lagerspiels kann sich die Position der Welle verändern, wenn sich die räumliche Lage des Zeitmessers verändert oder ein Stoss auf ihn einwirkt. Dadurch ändert sich auch das Drehmoment, welches von einem Federhaus auf die Unruh ausgeübt wird, wodurch sich schliesslich der Schwingungswinkel und die Drehgeschwindigkeit ändern. Daraus ergibt sich, dass die Genauigkeit der Zeitanzeige des Zeitmessers negativ beeinflusst wird.

[0007] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, das oben umrissene Problem zu lösen. Die vorliegende Erfindung schafft ein Uhrenlager, ein Uhrwerk sowie einen tragbaren Zeitmesser, welche sich durch eine Verbesserung der Ganggenauigkeit der Uhr und daher der Zeitanzeige auszeichnen.

[0008] Zur Lösung der erfindungsgemäss gestellten Aufgabe wendet die vorliegende Erfindung die folgenden Mittel an.

[0009] Das erfindungsgemässe Uhrwerkslager zur Lagerung einer um eine Achse rotierenden Welle weist ein Lagerelement auf, das sich im montierten Zustand an mindestens einem Endbereich der Welle befindet und die Bewegung der Welle in Axialrichtung und in Radialrichtung reguliert. Weiterhin ist ein Federelement vorhanden, welches eine Kraft ausübt, die in Axialrichtung zum Lagerelement angreift, sowie ein Rahmenelement, welches das Lagerelement enthält. Erfindungsgemäss ist das Federelement derart angeordnet, dass eine Verbindung zwischen dem Lagerelement und dem Rahmenelement hergestellt ist, und wobei das Rahmenelement von einem Trägerelement abgestützt und an diesem befestigt ist, so dass im montierten Zustand die Welle und das Lagerelement vom Federelement in gegenseitigem Kontakt gehalten werden.

[0010] Bei dieser erfindungsgemässen Konstruktion ist es möglich, dass sich die Welle um ihre Achse dreht und kein Lagerspiel zwischen der Welle und dem Lager vorhanden ist. Wenn sich also die Position des Uhrenlagers ändert oder auf die Uhr ein Stoss ausgeübt wird, tritt keine Änderung der Position der Welle ein. Demgemäss ändert sich auch das Drehmoment nicht, und es ergibt sich, dass die Ganggenauigkeit sowie die Genauigkeit der Zeitanzeige des Zeitmessers verbessert werden.

[0011] Vorzugsweise ist das Federelement mit einem inneren Ringbereich ausgestattet, welcher mit dem Lagerelement verbunden ist und an ihm befestigt ist, sowie mit mehreren Federteilen, die sich vom inneren Ringbereich radial nach

aussen erstrecken, wobei die vorderen Enden der Federteile derart ausgebildet sind, dass sie sich am Rahmenelement abstützen können.

[0012] Diese Konstruktion ermöglicht einen Einbau und eine Befestigung des Federelements in einer Position zwischen dem Lagerelement und dem Rahmenelement, wobei auf Grund der Federteile eine Vorspannkraft zwischen dem Federelement und dem Rahmenelement übertragen wird. Weiterhin stützt sich das Rahmenelement am Trägerelement ab und ist dort befestigt, so dass das Lagerelement die Tendenz hat, sich gegenüber dem Rahmenelement in einer Vorspannrichtung zu bewegen. Wenn also die Federteile in Richtung auf die Welle vorgespannt sind, kann sich das Lagerelement zuverlässig auf die Welle zu bewegen, so dass das Lagerelement und die Welle in gegenseitige Berührung kommen. Dadurch werden Schwankungen der Position der Welle unterdrückt und demgemäss auch Schwankungen des Drehmoments, so dass dadurch die Ganggenauigkeit des Zeitmessers mit seiner Zeitanzeige ebenfalls verbessert wird.

[0013] Das oben genannte Federelement ist mit einem äusseren Ringbereich ausgestattet, welcher ins Innere des Rahmenelements eingesetzt und dort befestigt ist, und mit mehreren Federteilen, die sich vom äusseren Ringbereich radial nach innen erstrecken, wobei die Vorderenden der Federteile derart ausgebildet sind, dass sie sich am Lagerelement abstützen können.

[0014] Dadurch wird das Federelement in einer Position unterstützt und festgelegt, die zwischen dem Lagerelement und dem Rahmenelement liegt, und es entsteht auf Grund der Federteile eine Vorspannkraft zwischen dem Lagerelement und dem Rahmenelement. Da das Rahmenelement vom Trägerelement unterstützt wird und dort befestigt ist, hat das Lagerelement die Tendenz, mit einer Vorspannung auf das Rahmenelement einzuwirken. Indem die Federteile in Richtung der Welle drücken, kann auch das Lagerelement in Richtung der Welle vorgespannt werden, wobei das Lagerelement und die Welle in gegenseitigen Kontakt kommen. Dadurch werden Änderungen der Position der Welle unmöglich gemacht, es treten keine Änderungen des Drehmoments ein, und die Ganggenauigkeit des Zeitmessers sowie dessen Zeitanzeige werden verbessert.

[0015] Vorzugsweise ist ein Mechanismus zur Vorspann-Einstellung vorgesehen, welcher dazu ausgebildet ist, die Vorspannkraft einzustellen, mit welcher das Lagerelement auf die Welle drückt.

[0016] Daher ist es leicht möglich, die Vorspannkraft einzustellen, so dass sich die Welle frei um ihre Achse drehen kann, wobei sich aber das Lagerelement und die Welle in Berührung miteinander befinden.

[0017] Der Mechanismus zur Vorspann-Einstellung wird vorzugsweise von je einem Gewinde gebildet, das einerseits an der äusseren Umfangsfläche des Rahmenelements und andererseits der inneren Umfangsfläche des Trägerelements angebracht ist.

[0018] Auf Grund dieser Konstruktion kann das Gewinde-Eingriffsverhältnis des Rahmenelements bezüglich des Trägerelements eingeregelt werden, und dadurch kann auch die Vorspannkraft ganz leicht eingestellt werden, mit der das Lagerelement auf die Welle einwirkt.

[0019] Andererseits kann die Einstellung der Vorspannkraft auch durch mehrere Aussparungen zur Aufnahme einer Feder verwirklicht werden, die an der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements an axial unterschiedlichen Positionen angebracht sind.

[0020] Wenn man bei dieser Konstruktion die Positionen auswählt, in welchen sich die Federteile des Federelements befinden, und zwar aus den vielen Aussparungen für die Federn, die sich an axial unterschiedlichen Stellen befinden, kann die Vorspannkraft, mit welcher das Lagerelement auf die Unruhwelle drückt, leicht eingestellt werden.

[0021] Weiterhin kann der Mechanismus zur Einstellung der Vorspannkraft auch aus einer Nut bestehen, die schraubenförmig verläuft und zur Aufnahme einer Feder dient; diese Nut ist in die innere Umfangsfläche des Rahmenelements eingearbeitet.

[0022] Auf Grund dieser Konstruktion können sich die Vorderenden der Federteile des Federelements entlang der Einsatznut für die Feder bewegen, und dadurch ist es möglich, die Vorspannkraft, mit welcher das Lagerelement auf die Welle drückt, leicht einzustellen.

[0023] Erfindungsgemäss ist weiterhin ein Mechanismus zur Montage und Demontage vorgesehen, mit dessen Hilfe das Federelement am Rahmenelement montiert und von diesem wieder demontiert werden kann.

[0024] Wenn man bei dieser bevorzugten Konstruktion eine Wartung des Uhrenlagers vornehmen will, kann man das Federelement leicht vom Rahmenelement trennen, und die Wartung jedes Teiles wird besonders einfach. Es ergibt sich eine Verbesserung der Wartungseffizienz des Zeitmessers.

[0025] Der Mechanismus zur Montage und Demontage ist mit Vorsprüngen am vorderen Ende der Federteile des Federelements zwecks Passsitz versehen, und dabei ist eine Ausnehmung zum Passsitz in einer axialen Endfläche des Rahmenelements angebracht, wobei nachdem die Vorsprünge für den Passsitz am Rahmenelement eingeführt sind, das Federelement entlang einer Aufnahmenut, welche sich in Umfangsrichtung in der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements befindet, drehbar ist und dadurch das Federelement mit dem Rahmenelement verbindbar ist.

[0026] Diese Konstruktion zeichnet sich dadurch aus, dass bei einer Drehung des Federelements entlang der Aufnahmenut im Rahmenelement und durch Verbinden des Passsitz-Vorsprunges mit der Aufnahmeausnehmung für den Passsitz

eine einfache Montage und Demontage des Federelements am Rahmenelement möglich ist. Auch dadurch wird eine Verbesserung der Wartungseffizienz erreicht.

[0027] Weiterhin ist ein Mechanismus zur Montage und Demontage vorgesehen, der ein Anbringen und Abnehmen des Federelements an bzw. vom Lagerelement ermöglicht.

[0028] Diese Konstruktion ermöglicht bei der Wartung des Uhrenlagers einen leichten Abbau des Federelements vom Lagerelement, und nun kann man Wartungsarbeiten an jedem dieser beiden Elemente getrennt ausführen. Durch diese Konstruktion wird eine Verbesserung der Wartungseffizienz erreicht.

[0029] Dieser Mechanismus zur Montage und Demontage ist mit Vorsprüngen zum Passsitz versehen, die an den vorderen Enden der Federteile des Federelements angebracht sind, und ausserdem ist eine Ausnehmung für den Passsitz in einer axialen Endfläche des Lagerelements angebracht. Dabei ist das Federelement nach dem Einsetzen der Vorsprünge für den Passsitz in die Passsitz-Ausnehmung am Lagerelement, die in Umfangsrichtung in der äusseren Umfangsfläche des Lagerelements vorgesehen ist, entlang einer Einsatznut drehbar und das Federelement dadurch mit dem Lagerelement verbindbar.

[0030] Bei dieser Konstruktion kann das Federelement in der Aufnahmenut des Lagerelements gedreht werden, wobei sodann der Passsitz-Aufnahmevorsprung in die Passsitz-Ausnehmung gelangt, und in dieser Stellung kann das Federelement abgenommen werden. Daher lässt sich das Federelement sehr leicht mit dem Lagerelement verbinden und von diesem auch wieder abnehmen, wodurch eine leichte Montage und eine Verbesserung der Wartungseffizienz erreicht werden.

[0031] An derjenigen Seite, welche der Welle gegenüberliegt, ist ein Halteelement am Lagerelement vorgesehen, welches eine axiale Verschiebung des Lagerelements begrenzt.

[0032] Wenn sich die Lage des Zeitmessers ändert oder ein Stoss auf ihn einwirkt, ist es dank des Halteelements möglich, eine axiale Verschiebung des Lagerelements zu verhindern. Auch dadurch wird eine Änderung der Position der Unruhwellen und damit eine Veränderung des Drehmoments vermieden, so dass eine Verbesserung der Ganggenauigkeit und der Zeitanzeige des Zeitmessers erzielt wird.

[0033] Dabei ist das Halteelement am Rahmenelement befestigt, und es ist ein axiales Spiel zwischen dem Halteelement und dem Lagerelement vorgesehen.

[0034] Dadurch kann das Halteelement eingebaut werden, ohne dass der Druck des Lagerelements auf die Unruhwellen irgendwie beeinflusst wird. Auf diese Weise kann eine Verbesserung der Genauigkeit der Zeitangabe des Zeitmessers erzielt werden.

[0035] Weiterhin ist ein Führungsorgan vorgesehen, das die Bewegung des Lagerelements in Axialrichtung begrenzt.

[0036] Mit Hilfe dieser Konstruktion kann eine Verschiebung der Unruhwellen in Radialrichtung zuverlässig vermieden werden, wobei diese Radialrichtung auf der Axialrichtung senkrecht steht. Durch diese Stabilisierung wird die Ganggenauigkeit des Zeitmessers weiter gesteigert.

[0037] Das Führungsorgan ist ausserdem an der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements befestigt.

[0038] Mit Hilfe dieser Konstruktion ist es durch ledigliches Befestigen des Führungsorgans an der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements möglich, eine Verschiebung der Unruhwellen in der zur Axialrichtung senkrechten Radialrichtung zu vermeiden. Durch diese Stabilisierung wird die Ganggenauigkeit des Zeitmessers mittels einer einfachen Konstruktion weiter gesteigert.

[0039] Das Lagerelement und das Federelement können einstückig ausgebildet sein.

[0040] Dadurch kann die Anzahl der Bauteile vermindert werden, und die Herstellungseffizienz sowie auch die Wartungseffizienz des Zeitmessers werden verbessert.

[0041] Auch ist es möglich, das Federelement und das Rahmenelement einstückig auszubilden.

[0042] Auch dadurch kann die Anzahl der Bauteile vermindert werden, und man erhält eine Verbesserung der Produktionseffizienz bei der Herstellung sowie der Wartungseffizienz beim Unterhalt.

[0043] Weiterhin können auch das Rahmenelement und das Halteelement einstückig erzeugt werden.

[0044] Dadurch wird erreicht, dass die Anzahl der Bauteile vermindert wird, und die Produktionseffizienz bei der Herstellung sowie die Wartungseffizienz beim Unterhalt werden verbessert.

[0045] Auch können das Lagerelement und das Halteelement einstückig ausgestaltet werden.

[0046] Dadurch wird erreicht, dass die Anzahl der Bauteile vermindert wird, und die Produktionseffizienz bei der Herstellung sowie die Wartungseffizienz beim Unterhalt werden verbessert.

[0047] Das Lagerelement kann auch einstückig mit dem Führungsorgan ausgeführt sein.

[0048] Dadurch wird erreicht, dass die Anzahl der Bauteile vermindert wird, und die Produktionseffizienz bei der Herstellung sowie die Wartungseffizienz beim Unterhalt werden verbessert.

[0049] Schliesslich kann auch das Rahmenelement mit dem Führungsorgan als ein einziges Bauteil vorgesehen werden.

[0050] Dadurch wird erreicht, dass die Anzahl der Bauteile vermindert wird, und die Produktionseffizienz bei der Herstellung sowie die Wartungseffizienz beim Unterhalt werden verbessert.

[0051] Ein erfindungsgemässes Uhrwerk wird von einem Werk eines Zeitmessers gebildet, das ein Federhaus, Zahnräder mit Ritzel, ein Hemmungsrad mit Ritzel, eine Ankergabel und eine Unruh mit Unruhfeder aufweist, und ein Uhrenlager in diesem Uhrwerk ist zum Lagern der Unruh mit Unruhfeder erfindungsgemäss wie ein oben beschriebenes Uhrenlager ausgestaltet.

[0052] Diese Massnahme erlaubt eine Rotation von Wellen um ihre Achse ohne ein Spiel zwischen der Welle und dem Lagerelement, so dass selbst bei einer Änderung der Betriebslage des Zeitmessers oder einem Schlag, der auf den Zeitmesser einwirkt, jegliche Änderung der Position der Welle verhindert wird. Als Folge ergibt sich eine Konstanz des Drehmoments, so dass das Uhrwerk eine grössere Ganggenauigkeit sowie eine genauere Zeitanzeige ermöglicht, wenn es bestimmungsgemäss in einen Zeitmesser eingebaut wird.

[0053] Ein erfindungsgemässer Zeitmesser ist mit dem eben beschriebenen Uhrwerk ausgestattet und weist demgemäss ein Gehäuse auf, in dem sich das Uhrwerk befindet.

[0054] Auf Grund dieser Konstruktion kann sich die Welle um ihre Achse drehen, ohne dass ein Lagerspiel zwischen der Welle und dem Lagerelement vorhanden ist. Selbst wenn sich die Benutzungsstellung des Zeitmessers und damit des Lagers ändert oder ein Stoss auf den Zeitmesser einwirkt, kann keine Veränderung der jeweiligen Position der Welle eintreten. Dadurch ist auch eine Änderung des Drehmoments ausgeschlossen, und der Zeitmesser hat eine bessere Genauigkeit mit demgemäss genauerer Anzeige der Zeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0055]

- Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Uhrwerk eines mechanischen Zeitmessers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung (einige Bauteile sind nicht dargestellt, und eine Getriebebrücke wird gestrichelt gezeigt);
- Fig. 2 ist eine schematische Teilansicht eines Querschnitts, der sich von einem Federhaus bis zu einem Hemmrad mit Ritzel nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erstreckt;
- Fig. 3 ist die Schnittansicht eines Teils eines Uhrwerks von einem Hemmungsrad mit Ritzel bis zu einer Unruh mit Unruhfeder nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 zeigt als perspektivische Ansicht eine Unruh mit Feder und ein Lager nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5 stellt als perspektivische Explosionszeichnung ein Lager gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar;
- Fig. 6 zeigt als Querschnittsansicht eine Unruh mit Unruhfeder sowie ein Lager nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 7 ist eine perspektivische Explosionszeichnung einer anderen Ausführungsform (1) eines Lagers nach der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 8 zeigt eine Querschnittsansicht der weiteren Form (1) der Unruh mit Unruhfeder und des Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht einer weiteren Konstruktion (2) einer Unruh mit Unruhfeder und eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 10 zeigt als perspektivische Explosionsansicht die weitere Konstruktion (2) eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 11 stellt als Querschnittsansicht die zweite Konstruktion (2) einer Unruh mit Unruhfeder und eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar;
- Fig. 12 ist eine perspektivische Ansicht einer weiteren Konstruktion (3) einer Unruh mit Unruhfeder und eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 13 ist eine perspektivische Explosionsansicht dieser dritten Konstruktion (3) eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

- Fig. 14 stellt eine Querschnittsansicht dieser dritten Konstruktion (3) einer Unruh mit Unruhfeder und eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar;
- Fig. 15 zeigt als perspektivische Ansicht eine weitere Konstruktion (4) einer Unruh mit Unruhfeder und eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 16 ist eine Querschnittsansicht dieser vierten Konstruktion (4) einer Unruh mit Unruhfeder und eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 17 zeigt als perspektivische Ansicht eine weitere Konstruktion (5) eines Rahmenelements nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 18 ist eine perspektivische Explosionsansicht dieser weiteren Konstruktion (5) eines Rahmenelements nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 19 zeigt als perspektivische Ansicht noch eine weitere Konstruktion (6) eines Rahmenelements nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 20 stellt als Querschnittsansicht eine noch andere Konstruktion (7) einer Unruh mit Unruhfeder sowie eines Lagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar; und
- Fig. 21 ist eine schematische teilgeschnittene Ansicht der Konstruktion einer klassischen Unruh mit Unruhfeder.

Einzelbeschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0056] Als Nächstes soll nun das Lager eines Zeitmessers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 20 beschrieben und erläutert werden. In diesen Ausführungsformen ist das Lager des Zeitmessers in einen tragbaren mechanischen Zeitmesser, beispielsweise in eine Armbanduhr, eingebaut.

Mechanischer Zeitmesser

[0057] Wie aus den Fig. 1 bis 3 hervorgeht, besitzt ein Uhrwerk 100 eines mechanischen Zeitmessers eine Hauptplatine 102 als Grundplatte des Uhrwerks 100. Eine Aufzugswelle 110 kann sich in einem Führungsloch 102a für die Aufzugswelle 110 in der Hauptplatine 102 drehen. Ein Zifferblatt 104 (siehe Fig. 2) befindet sich auf der Rückseite des Uhrwerks 100, und die Seite, die dem Zifferblatt 104 gegenüberliegt, wird auf diesem Gebiet der Technik als die Vorderseite des Uhrwerks 100 bezeichnet. Eine Getriebeanordnung, die von der Vorderseite des Uhrwerks 100 zugänglich ist, wird als vorderer Getriebezug und eine Getriebeanordnung auf der Rückseite des Uhrwerks 100 als hinterer Getriebezug bezeichnet. Wenn das Uhrwerk 100 in ein (nicht dargestelltes) Gehäuse eingebaut wird, stellt das so erhaltene Produkt einen tragbaren Zeitmesser dar.

[0058] Die Position der Aufzugswelle 110 in Axialrichtung wird von einer Schaltvorrichtung bestimmt, welche einen Einstellhebel 190, ein Joch 192, eine Jochfeder 194 und einen Schwinghebel 196 für den Einstellhebel aufweist. Ein Aufzugsritzel 112 befindet sich drehbar auf der Führungswelle der Aufzugswelle 110. Wenn die Aufzugswelle 110 in Drehung versetzt wird und sich diese Aufzugswelle 110 in der ersten, nicht ausgezogenen Stellung (Stellung 0) befindet und sich dabei am nächsten auf der Innenseite des Uhrwerks 100 in Richtung der Rotationsachse befindet, kann sich das Aufzugsritzel 112 über die Rotation eines Kupplungsrades drehen. Ein Kronenrad 114 wird durch die Rotation des Aufzugsritzels 112 in Drehung versetzt. Durch die Drehung eines Sperrrades 116 wird eine Uhrfeder 122 (siehe Fig. 2), welche sich in einem Federhaus 120 befindet, aufgezogen.

[0059] Ein Zentralrad mit Ritzel 124 wird bei einer Drehung des Federhauses 120 in Rotation versetzt. Ein Hemmungsrad mit Ritzel 130 dreht sich bei einer Rotation eines zweiten Zahnrades mit Ritzel 128, eines dritten Zahnrades mit Ritzel 126 und des Zentralrades mit Ritzel 124. Das Federhaus 120, das Zentralrad mit Ritzel 124, das dritte Rad mit Ritzel 126 und das zweite Rad mit Ritzel 128 bilden zusammen den vorderen Getriebezug.

[0060] Eine Hemmung zur Regelung der Drehung des vorderen Getrieberads weist eine Unruh mit Unruhfeder 140, ein Hemmungsrad mit Ritzel 130 und eine Ankergabel 142 auf. Bei einer Rotation des Zentralrads mit Ritzel 124 dreht sich gleichzeitig ein Viertelrohrritzel 150. Ein Minutenzeiger 152, der auf dem Viertelrohr 150 angebracht ist, zeigt die Minuten an. Das Viertelrohr 150 ist mit einem Schlupfmechanismus versehen, welcher eine Bewegung gegenüber dem Zentralrad mit Ritzel 124 ermöglicht. Bei der Rotation des Viertelrohrs 150 wird auch ein Stundenrad 154 über die Drehung eines Minutenrades in Rotation versetzt. Auf dem Stundenrad 154 ist ein Stundenzeiger 156 angebracht, welcher die Stunden anzeigt.

[0061] Das Federhaus 120 des Uhrwerks ist mit einer Aussenverzahnung 120d, einer Federhauswelle 120f und einer Uhrfeder 122 ausgestattet. Die Federhauswelle 120f weist einen oberen Wellenbereich 120a und einen unteren Wellenbereich 120b auf. Die Federhauswelle 120f besteht aus Metall, beispielsweise einem Kohlenstoffstahl. Die Aussenverzahnung 120d wird ebenfalls aus einem Metall wie beispielsweise Messing hergestellt.

[0062] Das Zentralrad mit Ritzel 124 weist ein oberes Wellenteil 124a, ein unteres Wellenteil 124b, ein Ritzel 124c, eine Verzahnung 124d und eine Erweiterung 124h auf. Das Ritzel 124c des Zentralrads mit Ritzel 124 ist in Eingriff mit der Aussenverzahnung 120d des Federhauses. Das obere Wellenteil 124a, das untere Wellenteil 124b und der Wellenwulst 124h bestehen aus Metall, beispielsweise aus einem Kohlenstoffstahl. Die Verzahnung 124d besteht in der Regel ebenfalls aus einem Metall, beispielsweise aus Nickel.

[0063] Das dritte Zahnrad mit Ritzel 126 besitzt ein oberes Wellenteil 126a, ein unteres Wellenteil 126b, ein Ritzel 126c und eine Verzahnung 126d. Das Ritzel 126c des dritten Zahnrads mit Ritzel 126 ist im Eingriff mit der Verzahnung 124d.

[0064] Das zweite Rad mit Ritzel 128 besitzt ein oberes Wellenteil 128a, ein unteres Wellenteil 128b, ein Ritzel 128c und eine Aussenverzahnung 128d. Das Ritzel 128c des zweiten Zahnrads mit Ritzel 128 kämmt mit der Aussenverzahnung 126d. Das obere Wellenteil 128a und das untere Wellenteil 128b bestehen aus einem Metall wie beispielsweise aus Kohlenstoffstahl. Die Aussenverzahnung 128d, d.h. das grosse, flache Zahnrad, besteht aus einem Metall wie Nickel.

[0065] Das Hemmrad mit Ritzel 130 besitzt ein oberes Wellenteil 130a, ein unteres Wellenteil 130b, ein Ritzel 130c und eine Aussenverzahnung 130d. Das Ritzel 130c des Hemmrads mit Ritzel 130 kämmt mit der Aussenverzahnung 128d. Die Ankergabel 142 weist einen Körper 142d und eine Gabelwelle 142f auf. Die Gabelwelle 142f besitzt ein oberes Wellenteil 142a und ein unteres Wellenteil 142b.

[0066] Das Federhaus 120 ist so gelagert, dass es sich gegenüber der Hauptplatine 102 und einer Federhausbrücke 160 drehen kann. Das obere Wellenteil 120a der Federhauswelle 120f ist in der Federhausbrücke 160 drehbar gelagert. Das untere Wellenteil 120b der Federhauswelle 120f ist in der Hauptplatine 102 drehbar gelagert. Das Zentralrad mit Ritzel 124, das dritte Rad mit Ritzel 126, das zweite Rad mit Ritzel 128 und das Hemmrad mit Ritzel 130 sind jeweils drehbar in der Hauptplatine 102 und einer Getriebebrücke 162 gelagert. Das obere Wellenteil 124a des Zentralrads mit Ritzel 124, das obere Wellenteil 126a des dritten Rads mit Ritzel 126, das obere Wellenteil 128a des zweiten Rads mit Ritzel 128 und das obere Wellenteil 130a des Hemmrads mit Ritzel 130 sind drehbar in der Getriebebrücke 162 gelagert. Weiterhin sind das untere Wellenteil 124b des Zentralrads mit Ritzel 124, das untere Wellenteil 126b des dritten Rads mit Ritzel 126, das untere Wellenteil 128b des zweiten Rads mit Ritzel 128 und das untere Wellenteil 130b des Hemmrads mit Ritzel 130 drehbar in der Hauptplatine 102 gelagert.

[0067] Die Ankergabel 142 ist so angebracht, dass sie gegenüber der Hauptplatine 102 und der Ankerbrücke 164 drehbar ist. Ein oberes Wellenteil 142a der Ankergabel 142 ist drehbar in der Ankerbrücke 164 gelagert. Ein unteres Wellenteil 142b der Ankergabel 142 ist drehbar in der Hauptplatine 102 gelagert.

[0068] Die folgenden Teile sind mit einem Schmieröl versehen: ein Lagerbereich der Federhausbrücke 160, in dem sich das obere Wellenteil 120a der Federhauswelle 120f befindet; ein Lagerbereich der Getriebebrücke 162, welcher das obere Wellenteil 124a des Zentralrads mit Ritzel 124 drehbar trägt; ein Lagerbereich der Getriebebrücke 162, der das obere Wellenteil 126a des dritten Zahnrads mit Ritzel 126 trägt; ein Lagerbereich der Getriebebrücke 162, der das obere Wellenteil 128a des zweiten Zahnrads mit Ritzel 128 drehbar aufnimmt; ein Lagerbereich der Getriebebrücke 162, der das obere Wellenteil 130a des Hemmrads mit Ritzel 130 trägt; und ein Lagerbereich der Ankerbrücke 164, welcher das obere Wellenteil 142a der Ankergabel 142 drehbar aufnimmt. Weiterhin wird Schmieröl auf Lagerbereiche der Hauptplatine 102 aufgebracht, welche das untere Wellenteil 120b der Federhauswelle 120f aufnimmt, es sind dies: ein Lagerbereich der Hauptplatine 102, der den unteren Wellenbereich 124b des Zentralrads mit Ritzel 124 drehbar aufnimmt, ein Lagerbereich der Hauptplatine 102, welcher das untere Wellenteil 126b des dritten Zahnrads mit Ritzel 126 drehbar aufnimmt, ein Lagerbereich der Hauptplatine 102, welcher den unteren Wellenbereich 128b des zweiten Zahnrads mit Ritzel 128 drehbar aufnimmt, ein Lagerbereich der Hauptplatine 102, welcher den unteren Wellenbereich 130b des Hemmrads mit Ritzel 130 drehbar aufnimmt sowie ein Lagerbereich der Hauptplatine 102, welcher den unteren Wellenbereich 142b der Ankergabel 142 drehbar aufnimmt. Bei diesem Schmieröl handelt es sich vorzugsweise um ein Öl für Präzisionsinstrumente und insbesondere um ein sogenanntes Uhrmacheröl.

[0069] Um die Leistungsfähigkeit des Schmieröls zu erhöhen, ist es bei jedem der Lagerbereiche in der Hauptplatine 102, in der Federhausbrücke 160 und in der Getriebebrücke 162 bevorzugt, dass diese Lagerbereiche mit einem konischen, zylindrischen oder kegelstumpfförmigen Ölsumpf versehen werden. Wenn ein Ölsumpf vorgesehen ist, kann eine Diffusion von Öl auf Grund der Oberflächenspannung des Schmieröls wirksam vermieden werden. Die Hauptplatine 102, die Federhausbrücke 160, die Getriebebrücke 162 und die Ankergabelbrücke 164 können dabei aus Metall, beispielsweise aus Messing, oder aus einem Kunstharz bestehen, beispielsweise aus einem Polycarbonat.

Struktur der Unruh mit Unruhfeder

[0070] Es soll nun für diese Ausführungsform die Konstruktion der Unruh mit ihrer Unruhfeder beschrieben werden.

[0071] Wie aus Fig. 3 hervorgeht, besitzt die Unruh mit Unruhfeder 140 eine Unruhwelle 140a und eine Unruhfeder 140c.

[0072] Die Feder 140c ist ein spiralförmiger dünner Streifen, der in mehreren Windungen aufgewickelt ist. Das innere Ende der Unruhfeder 140c ist an einer Hülse 140d befestigt, die wiederum an der Unruhwelle 140a angebracht ist, und das äussere Ende der Unruhfeder 140c ist an einem Zapfen 170a verschraubt, der sich an einem Träger 170 befindet, der schwenkbar an der Unruhbrücke 167 angebracht ist. Ein Lager 180 ist über den äusseren Umfangsbereich eines Rahmenelements 166 an der Unruhbrücke 167 befestigt. Ein Regulator 168 ist drehbar an der Unruhbrücke 167 ange-

bracht. Weiterhin ist die Unruh mit ihrer Feder 140 so gelagert, dass sie sich gegenüber der Hauptplatine 102 und der Unruhbrücke 167 drehen kann.

[0073] Die Unruh mit Unruhfeder 140 kann sich um eine Mittelachse C drehen, und an beiden Enden einer Unruhwelle 143 sind dünne stiftförmige Wellenendteile 144 und 145 vorgesehen. Das untere Wellenteil 144 ist bezüglich der Hauptplatine 102 drehbar gelagert, und das obere Wellenendteil 145 kann sich gegenüber dem Lager 180 drehen.

[0074] Das Lager 180 ist mit einem Lagerelement 181 versehen, welches sich an der Seite des Wellenendbereiches 145 befindet, der ein Ende der Welle 143 darstellt, die sich um die Mittelachse C dreht, und das Lagerelement ist dazu eingerichtet, eine axiale und radiale Bewegung der Welle 143 zu regeln. Ein Federelement 182 übt bezüglich des Lagerelements 181 eine axial gerichtete Vorspannkraft F aus, und das Lagerelement 181 ist in das Rahmenelement 166 eingesetzt.

[0075] Wie es in den Fig. 4 bis 6 gezeigt ist, nimmt das Lagerelement 181 eine im Wesentlichen zylindrische Form an; im Mittelpunkt der einen Fläche 181a, welche das Wellenende 145 berührt, befindet sich eine Einsatzbohrung 183, in welche das Wellenende 145 eingesetzt wird. Am Grunde der Einsatzbohrung 183 befindet sich ein verjüngter Bereich. Das Ende des Wellenendes 145 ist im Wesentlichen kugelförmig ausgeführt, wobei dieses Ende des Wellenendes 145 an dem verjüngten Bereich der Einsatzbohrung 183 anliegt. Daraus ergibt sich, dass das Vorderende des Wellenendes 145 und der verjüngte Bereich der Einsatzbohrung 183 in Umfangsrichtung in linearem Kontakt miteinander sind; unter diesen Bedingungen ist weder eine axial noch eine radial gerichtete Bewegung des Wellenendes 145 möglich.

[0076] Ein Federelement 182 besteht aus einer Blattfeder, die beispielsweise aus Metall gefertigt ist. Das Federelement 182 besitzt einen inneren Ringbereich 185, der über die äussere Umfangsfläche 181b des Lagerelements 181 geschoben werden kann und dort fest sitzt, und mehrere Federteile 186 erstrecken sich vom inneren Ringbereich 185 radial nach aussen. Bei dieser Ausführungsform sind drei Federteile 186 mit praktisch gleichen Abständen über dem Umfang angeordnet. Aus Fig. 3 geht hervor, dass das Federelement 182 leicht gekrümmt ist; diese Ausgestaltung sollte jedoch nicht restriktiv, d.h. einschränkend, angesehen werden. Es ist nämlich ebenfalls möglich, dass das Federelement in seinem Anfangszustand völlig eben ist.

[0077] Das Rahmenelement 166 weist ebenfalls eine im Wesentlichen zylindrische Ausgestaltung auf. Es ist mit einer Durchgangsbohrung versehen, in welche das Lagerelement 181 sowie das Federelement 182 eingesetzt werden. Eine Fläche 166a des Rahmenelements 166 weist mehrere Ausschnitte 188 auf, und zwar bei dieser Ausführungsform drei, deren Anordnung derjenigen der Federteile 186 entspricht, so dass die Enden dieser Federteile 186 des Federelements 182 in diese Ausschnitte eingesetzt werden können. Weiterhin ist die innere Umfangsfläche 166b des Rahmenelements 166 über den ganzen Umfang mit einer Nut 189 versehen, in welche die Vorderenden der Federteile 186 mit Passsitz eingeführt werden können, wobei sie in Umfangsrichtung unterstützt werden. Die Ausschnitte 188 und die Nut 189 stehen miteinander in Verbindung. Wenn die Vorderenden der Federteile 186 in die Ausschnitte 188 eingesetzt werden, können diese Vorderenden der Federteile 186 in die Nut 189 gelangen, wobei das Federelement 182 nach diesem Einsetzen gegenüber dem Rahmenelement 166 in Umfangsrichtung gedreht wird, damit die Vorderenden der Federteile 186 in der Nut 189 gleiten können und dort festgelegt werden, und die Federteile 186 des Federelements 182 werden auf diese Weise mit dem Rahmenelement 166 lösbar verbunden. Weiterhin ist die äussere Umfangsfläche 166c des Rahmenelements 166 zwecks Befestigung in die innere Umfangsfläche der Unruhbrücke 167 eingepresst.

[0078] Dadurch übt das Federelement 182 eine Vorspannkraft F aus, wodurch das Lagerelement 181 in Richtung des Wellenendes 145 (der Welle 143) gedrückt wird. Diese Vorspannkraft F bringt das Lagerelement 181 in Berührung mit dem Wellenende 145, wodurch aber das Wellenende 145 (der Welle 143) noch um die Mittelachse C rotieren kann. Wenn die Vorspannkraft F zu gross ist, bringt sie das Lagerelement 181 und das Wellenende 145 zwar in gegenseitige Berührung, der Energieverlust bei der Rotation des Wellenendes 145 steigt jedoch an, wodurch die Ganggenauigkeit der Anordnung mit der Zeit abnimmt. Wenn andererseits die Vorspannkraft F zu niedrig ist, wird der Energieverlust bei der Rotation des Wellenendes klein sein, aber das Risiko einer Änderung der Position der Welle beim Auftreten eines starken Stosses auf das Lager 180 wird grösser, wodurch die Ganggenauigkeit ebenfalls leidet. Daher wird das Federelement 182 derart gewählt bzw. eingeregelt, dass die korrekt gewählte Vorspannkraft F ausgeübt wird.

[0079] Auf Grund dieser Ausführungsform kann das Lager 180 einen passenden Druck auf das Wellenende 145 der Unruhwelle 143 ausüben, so dass das Wellenende 146 der Unruhwelle 143 um seine Mittelachse C rotieren kann, wobei aber kein Spiel zwischen dem Wellenende 145 und dem Lagerelement 181 vorhanden ist. Wenn sich die Position des Lagers 180 verändert oder ein Stoss auf den Zeitmesser ausgeübt wird, tritt keine Änderung der Position der Welle 143 auf. Dadurch erfährt auch das Drehmoment, das vom Federhaus 120 auf die Unruh mit Unruhfeder 140 ausgeübt wird, keine Änderung, und der Schwingungswinkel sowie die Schwingungsgeschwindigkeit der Unruh 140 bleiben unverändert, wodurch die Ganggenauigkeit des Zeitmessers, beispielsweise einer Armbanduhr oder einer Taschenuhr, zunimmt.

[0080] Durch eine Ausgestaltung des Lagers 180, wie sie oben beschrieben wird, ist es möglich, die Position des Federelements 182 zwischen dem Lagerelement 181 und dem Rahmenelement 166 leicht und genau festzulegen, wodurch auch die Vorspannkraft F, die über die Federteile 186 übertragen wird und zwischen dem Lagerelement 181 und dem Rahmenelement 166 entsteht, konstant bleibt. Da das Rahmenelement 166 mit der Unruhbrücke 167 fest verbunden ist, besitzt das Lagerelement 181 die Tendenz, sich gegenüber dem Rahmenelement 166 in Vorspannrichtung zu bewegen. Indem das Federelement 186 gegen das Wellenende 145 der Unruhwelle 143 wirkt, kann das Lagerelement 181 in Richtung des Wellenendes zuverlässig vorgespannt werden, wodurch das Lagerelement 181 und das Wellenende 145 in genau

definierte Berührung zueinander kommen. Dadurch wird jegliche Änderung der Position der Unruhwelle 143 unterdrückt, und die Ganggenauigkeit des Zeitmessers wird verbessert.

[0081] Das Federelement 182 ist am Rahmenelement 166 nicht starr befestigt, sondern abnehmbar angebracht, so dass das Federelement 182 vom Rahmenelement 166 leicht entfernt werden kann, wenn es erforderlich ist, das Lager 180 zu warten, und dadurch kann eine Pflege oder Wartung an jedem Bauteil einzeln ausgeführt werden. Auf diese Weise steigt die Wartungseffizienz für diese Zeitmesser.

[0082] Die vorliegende Erfindung ist auf die eben beschriebene Ausführungsform nicht eingeschränkt, sondern es können auch Änderungen vorgenommen werden, ohne den Rahmen der Ansprüche zu verlassen. Die genaue Konstruktion, die Anordnung der Bauteile usw. in der beschriebenen Ausführungsform stellen lediglich Beispiele dar, und jegliche Veränderungen sind möglich.

[0083] Wie beispielsweise in den Fig. 7 und 8 angezeigt ist, kann ein im Wesentlichen zylindrisches Führungsorgan in den Raum zwischen dem Rahmenelement 166 und dem Lagerelement 181 eingesetzt werden. Dabei besitzt das Führungsorgan 203 eine solche Grösse und Gestalt, dass es in die innere Umfangsfläche 166b des Rahmenelements 166 eingesetzt werden kann, und das Führungsorgan ist weiterhin so ausgebildet, dass sich das Lagerelement 181 im Inneren einer Durchgangsbohrung 204 des Führungsorgans 203 befindet. Diese Konstruktion verhindert eine Radialbewegung des Lagerelements 181, falls dieses die Tendenz hat, eine solche Radialbewegung auszuführen. Dabei wird vorzugsweise ein kleines Spiel zwischen der inneren Umfangsfläche des Führungsorgans 203 und der äusseren Umfangsfläche des Lagerelements 181 vorgesehen. Ausserdem kann die innere Umfangsfläche des Führungsorgans an der äusseren Umfangsfläche des Lagerelements 181 befestigt werden, und dabei kann ein Spiel zwischen der äusseren Umfangsfläche des Führungsorgans und der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements 166 vorgesehen werden, wodurch eine Axialbewegung des Lagerorgans 181 ermöglicht wird.

[0084] Wie es in den Fig. 9 bis 11 gezeigt ist, kann auf der gegenüberliegenden Seite des Wellenendes 145 der Unruhwelle 143 auf dem Lagerelement 181 ein Halteelement 205 vorgesehen sein, welches den Betrag einer axialen Verschiebung des Lagerelements 181 begrenzt. Wenn sich die Lage des Zeitmessers ändert oder ein Stoss auf ihn einwirkt, stösst das Lagerelement 181 an das Halteelement 205 an, und dank diesem Halteelement 205 wird die axiale Verschiebung des Lagerelements begrenzt. Dadurch wird weiterhin eine Axialbewegung der Unruhwelle 143 verhindert, wodurch die Ganggenauigkeit des Zeitmessers verbessert wird. Dabei wird das Halteelement 205 beispielsweise am Rahmenelement 166 befestigt, wobei ein gewisses axiales Spiel zwischen dem Halteelement und dem Lagerelement 181 freigelassen wird. Um das Halteelement am Rahmenelement 166 zu befestigen, werden am Halteelement 205 beispielsweise Befestigungszungen 206 angebracht, und diese Befestigungszungen gleiten in der Nut 189 des Rahmenelements 166. Auf diese Weise ist es möglich, das Halteelement 205 anzubringen, ohne dass die Vorspannkraft F zum Vorspannen des Lagerelements 181 gegen die Unruhwelle beeinflusst wird.

[0085] In Fig. 12 bis 14 ist gezeigt, dass als Federelement 282 ein solches verwendbar ist, das mit einem äusseren Ring 285 versehen ist, der in die innere Umfangsfläche 166b des Rahmenelements 166 eingepresst ist und der mehrere Federteile 286 aufweist, die sich von dem äusseren Ring 285 nach innen erstrecken. Bei dieser Ausführungsform sind Ausschnitte 288 in einer Aussenfläche 281a des Lagerelements 281 ausgearbeitet, welche die Form der Vorderenden der Federteile 286 aufweisen und welche diese Federteile 286 des Federelements 282 aufnehmen. Ausserdem befindet sich an der äusseren Umfangsfläche 281b des Lagerelements 281 eine über den ganzen Umfang laufende Nut 289, welche als Aufnahme­fläche für die vorderen Enden der Federteile 286 dient und wobei ein Passsitz in Umfangsrichtung zustande kommt. Die Aussparungen 288 und die Nut 289 stehen miteinander in Verbindung. Die Vorderenden der Federteile 286 werden dann zunächst in die Aussparungen 288 eingesetzt, und dann ist es möglich, die Vorderenden der Federteile 286 in der Nut 289 zu drehen. Durch diese Rotation des Federelements 282 in Umfangsrichtung gegenüber dem Lagerelement 281 ist es möglich, die Vorderenden der Federteile 286 in der Nut 289 festzulegen, wodurch das Federelement 282 mit dem Lagerelement 281 verbunden wird. Auf Grund dieser Konstruktion kann das Federelement 282 leicht vom Lagerelement 281 gelöst werden, wenn es erforderlich ist, am Lager 280 eine Wartung auszuführen, und die Wartung kann nun an jedem Bauteil getrennt vorgenommen werden. Dies bedeutet eine Verbesserung der Wartungseffizienz.

[0086] In der oben beschriebenen Ausführungsform befindet sich das Federelement 182 zwischen dem Rahmenelement 166 und dem Lagerelement 181, und eine Vorspannung wird vom Lagerelement 181 auf das Wellenende 145 der Unruhwelle mit der korrekten Vorspannkraft F ausgeübt. Es ist aber auch möglich, einen Mechanismus zur Einstellung der Druckkraft vorzusehen, welcher eine Einstellung dieser Vorspannkraft F ermöglicht. Wenn dieser Mechanismus zur Einstellung der Druckkraft eingebaut wird, so kann man bei Lagern und Unruhwellen mit den normalen Dimensionsabweichungen bei der Herstellung für jedes Lager und jede Unruhwelle die Druckkraft einstellen. Damit wird die Vorspannkraft F auf bequeme Weise auf den richtigen Wert eingestellt, der am besten dazu geeignet ist, dass das Lagerelement 181 bei der Rotation der Unruhwelle um ihre Mittelachse C stets mit dem Endbereich 145 der Unruhwelle in Berührung ist, die Rotation aber nicht behindert wird. Es ist daher möglich, den Energieverlust und den Abrieb im Lager auf vorbestimmte Werte einzuregeln.

[0087] Ein Beispiel eines solchen Mechanismus zur Einstellung des Anpressdruckes ist in den Fig. 15 und 16 dargestellt. Dabei ist zwischen der äusseren Umfangsfläche 166c des Rahmenelements 166 und der inneren Umfangsfläche der Unruhbrücke 167 ein Gewinde 201 vorgesehen. Durch dieses Gewinde 201 kann die Tiefe genau eingestellt werden, mit welcher das Rahmenelement 166 in die Unruhbrücke 167 hineinragt, und dadurch wird auch die Vorspannkraft F , mit

welcher das Lagerelement 181 gegen das Wellenende 145 der Unruhwelle 143 drückt, genau eingestellt. Weiterhin können auf Grund der beschriebenen Schraubenstruktur zwischen der äusseren Umfangsfläche 166c des Rahmenelements 166 und der inneren Umfangsfläche der Unruhbrücke 167 das Rahmenelement 166, das Federelement 182 sowie das Lagerelement 181 zusammen von der Unruhbrücke 167 abgeschraubt werden, so dass nun das Rahmenelement 166 mit dem Federelement 182 und dem Lagerelement 181 einstückig ausgebildet werden kann, wodurch die Wartungseffizienz weiter ansteigt.

[0088] Ein weiteres Beispiel des Mechanismus zur Einstellung des Vorspanndruckes ist in Fig. 17 und 18 dargestellt. Dabei sind mehrere Aussparungen 207 zur Aufnahme der Feder in der inneren Umfangsfläche 266b des Rahmenelements 266 an axial unterschiedlichen Stellen angebracht. Auf Grund dieser Konstruktion können die Positionen, an welchen sich die Federteile 186 des Federelements 182 bei ihrer Montage befinden, aus mehreren unterschiedlichen tragenden Ausnehmungen 207 für die Feder ausgewählt werden, die sich an axial unterschiedlichen Positionen befinden, so dass es möglich ist, die Vorspannkraft F , mit welcher das Lagerelement 181 gegen das Wellenende 145 der Unruhwelle 143 drückt, leicht einzustellen. Wie es aus Fig. 18 hervorgeht, wird das Rahmenelement 266 bei der Ausbildung der einzelnen Ausnehmungen 207 zur Aufnahme der Feder so ausgebildet, dass es axial in die einzelnen Positionen der Ausnehmungen 207 für die Aufnahme der Feder aufgeteilt werden kann. Wenn das Rahmenelement 266 wie beschrieben aufgeteilt wird, befinden sich die Vorderenden der Federteile 186 des Federelements 182 an unterschiedlichen gewünschten Positionen in den Ausnehmungen 207 zur Aufnahme der Feder, und das Rahmenelement 266 wird in diesem Zustand eingebaut, wodurch die einzelnen Positionen der Federteile 186 leicht eingestellt werden können, und damit wird auch die Vorspannkraft F der Federteile 186 einstellbar.

[0089] Eine weitere Ausführungsform des Mechanismus zur Einstellung des Vorspanndruckes ist in Fig. 19 gezeigt, wo eine Nut 209 zur Aufnahme der Feder in der inneren Umfangsfläche 266b des Rahmenelements 266 schraubenförmig angebracht ist. Auf Grund dieser Konstruktion kann die Vorspannkraft F , mit welcher das Lagerelement 181 gegen das Wellenende 145 der Unruhwelle 143 drückt, durch eine Bewegung der Vorderenden der Federteile 186 des Federelements 182 entlang der Nut 209 zur Aufnahme der Feder leicht eingestellt werden. Die Nut 209 zur Aufnahme der Feder ermöglicht es, die Position der Vorderenden der Federteile 186 durch Verdrehung des Federelements 182 um die Mittelachse C entlang der Nut 209 einzustellen, und damit wird zunächst das Federelement selbst und auch die Vorspannkraft F der Federteile 186 bequem einstellbar.

[0090] In den oben beschriebenen Ausführungsformen liegen das Lagerelement 181, das Federelement 182, das Rahmenelement 166, das Führungsorgan 203 und das Halteelement 205 jeweils als getrennte Bauteile vor. Es ist aber ebenso möglich, einen Teil dieser Komponenten einstückig auszubilden. Beispielsweise ist es möglich, das Lagerelement 181 mit dem Federelement 182 einstückig auszuführen oder das Federelement 182 mit dem Rahmenelement 166 als ein Stück herzustellen, oder das Rahmenelement 166 mit dem Halteelement 205 als ein Bauteil zu fertigen oder das Lagerelement 181 zusammen mit dem Halteelement 205 als ein Bauteil vorzusehen, oder das Lagerelement 181 mit dem Führungsorgan 203 als ein Stück zu fabrizieren oder das Rahmenelement 166 mit dem Führungsorgan 203 einstückig auszubilden. Bei einer derartigen Konstruktion kann man die Anzahl der Bauteile vermindern und dadurch die Produktionseffizienz sowie auch die Wartungseffizienz bei Unterhaltsarbeiten entsprechend steigern.

[0091] Es ist ebenfalls möglich, eine Konstruktion zu wählen, bei der das Führungsorgan 203, das Halteelement 205 und der Mechanismus zum Einstellen des Vorspanndruckes miteinander kombiniert werden.

[0092] Während bei den obigen Ausführungsformen stets eine Blattfeder als Federelement verwendet wurde, kann man natürlich auch, wie es in Fig. 20 dargestellt ist, eine Konstruktion wählen, bei der eine Schraubenfeder 382 zwischen dem Lagerelement 181 und dem Rahmenelement 166 eingesetzt ist.

[0093] Während bei den vorstehenden Ausführungsformen das Lager 180 an der Seite 145 des Wellenendes angeordnet ist, kann dieses Lager 180 auch auf der anderen Seite 144 der Welle eingebaut werden.

[0094] In der obigen Beschreibung ist das Lager 180 stets so beschrieben, als wäre es lediglich ein Bauteil der Unruh mit Unruhfeder 140. Dieses Lager 180, das oben beschrieben wurde, kann ausser bei der Unruh mit Unruhfeder 140 auch als Lager des Federhauses 120, des Zentralrads mit Ritzel 124, des dritten Rads mit Ritzel 126, des zweiten Rads mit Ritzel 128, des Hemmungsrads mit Ritzel 130 und der Ankergabel 142 verwendet werden. Wenn dieses Lager 180 an allen diesen Stellen eingebaut wird, ist es möglich, jede Welle um seine Achse zu drehen, wobei keinerlei Spiel zwischen der Achse und dem Lager vorhanden ist. Beim Ändern der Lage des Zeitmessers oder bei einer Einwirkung eines Stosses oder Schlages kann jegliche Änderung der Position der betreffenden Welle ausgeschlossen werden. Dadurch bleibt auch jegliches Drehmoment konstant, so dass die Ganggenauigkeit des Zeitmessers verbessert wird. Weil es bei der erfindungsgemässen Konstruktion möglich ist, die Anordnung als einzelne Bauteile bereitzustellen, kann die Wartung jedes Bauteils leichter ausgeführt werden, und man erhält eine Verbesserung der Wartungseffizienz.

Patentansprüche

1. Uhrwerkslager (180) zur Lagerung einer um eine Achse (C) rotierenden Welle (143), welches ein Lagerelement (181, 281) aufweist, das sich im montierten Zustand an mindestens einem Endbereich (145) der Welle (143) befindet und die Bewegung der Welle (143) in Axialrichtung und in Radialrichtung reguliert;

mit einem Federelement (182, 282), welches eine Kraft ausübt, die in Axialrichtung zum Lagerelement (181, 281) angreift,

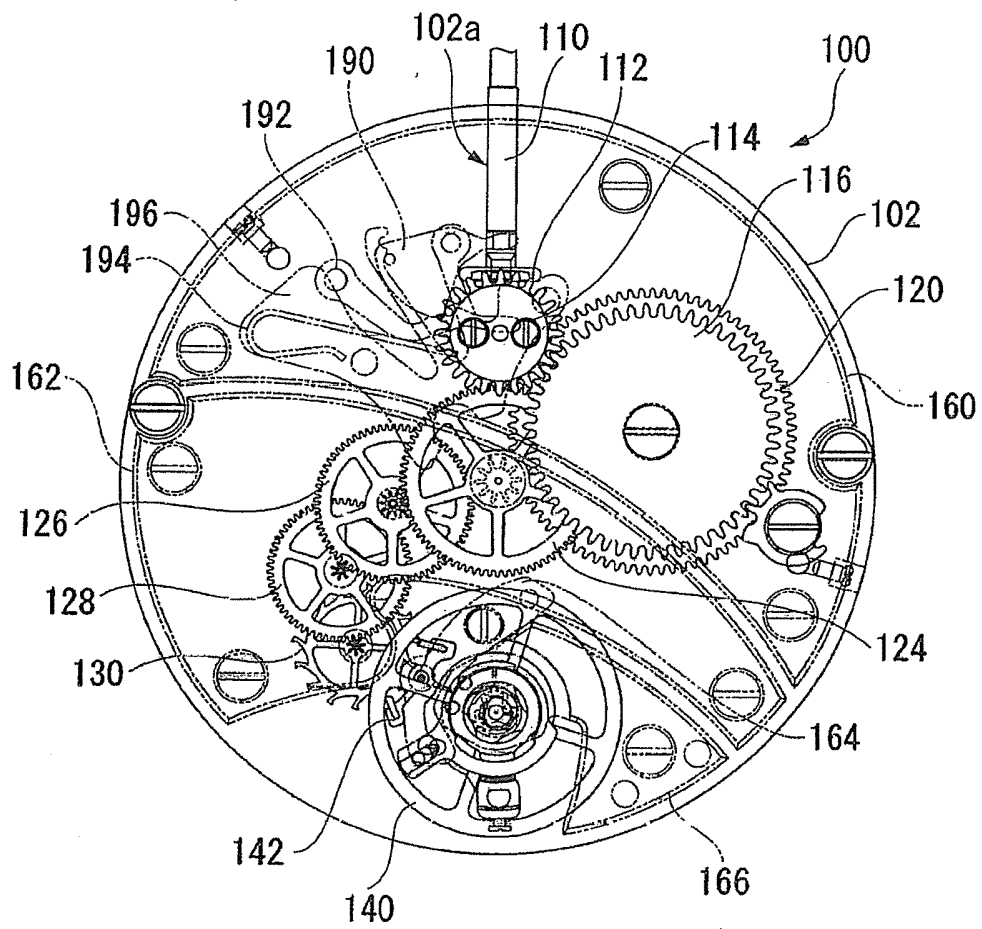
mit einem Rahmenelement (166), welches das Lagerelement (181, 281) enthält,

wobei das Federelement (182, 282) derart angeordnet ist, dass eine Verbindung zwischen dem Lagerelement (181, 281) und dem Rahmenelement (166) hergestellt ist, und wobei das Rahmenelement (166) von einem Trägerelement (167) abgestützt und an diesem befestigt ist, so dass im montierten Zustand die Welle (143) und das Lagerelement (181, 281) vom Federelement (182, 282) in gegenseitigem Kontakt gehalten werden.

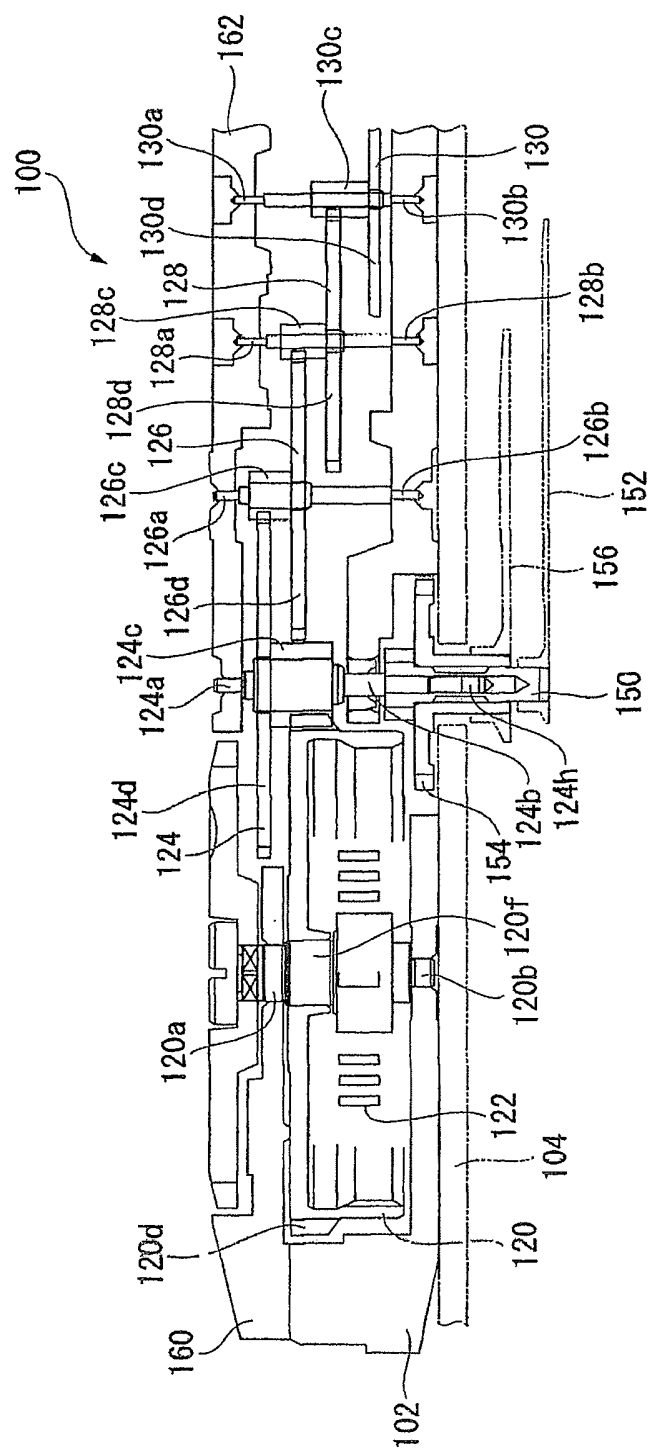
2. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 1, bei dem das Federelement (182) ausgestattet ist: mit einem inneren Ringbereich (185), der mit dem Lagerelement (181) verbunden und an ihm befestigt ist; und mit mehreren Federteilen (186), die sich vom inneren Ringbereich (185) radial nach aussen erstrecken; und wobei die Vorderenden der Federteile (186) derart ausgebildet sind, dass sie sich am Rahmenelement (166) abstützen können.
3. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 1, bei dem das Federelement (282) ausgestattet ist: mit einem äusseren Ringbereich (285), der ins Innere des Rahmenelements (166) eingesetzt und dort befestigt ist; und mit mehreren Federteilen (286), die sich vom äusseren Ringbereich (285) radial nach innen erstrecken; und wobei die Vorderenden der Federteile (286) derart ausgebildet sind, dass sie sich am Lagerelement (281) abstützen können.
4. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, welches einen Mechanismus zur Vorspann-Einstellung aufweist, wobei dieser Mechanismus dazu ausgebildet ist, die Vorspannkraft (F) einzustellen, mit welcher das Lagerelement (181, 281) auf die Welle (143) drückt.
5. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 4, bei dem der Mechanismus zur Vorspann-Einstellung von je einem Schraubengewinde (201) gebildet wird, das an der äusseren Umfangsfläche des Rahmenelements (166) und der inneren Umfangsfläche des Trägerelements (167) angebracht ist.
6. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 4, bei dem der Mechanismus zur Vorspann-Einstellung aus mehreren Aussparungen (207) zur Aufnahme einer Feder besteht, die an der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements (166) an axial unterschiedlichen Positionen angebracht sind.
7. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 4, bei dem der Mechanismus zur Vorspann-Einstellung aus einer schraubenförmig verlaufenden Nut (209) zur Aufnahme der Feder besteht, die in die innere Umfangsfläche des Rahmenelements (166) eingearbeitet ist.
8. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 2 und 4 bis 7, welches einen Mechanismus zur Montage und Demontage aufweist, der eine Montage und eine Demontage des Federelements (182) auf dem bzw. vom Rahmenelement (166) ermöglicht.
9. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 8, bei dem der Mechanismus zur Montage und Demontage mit Vorsprüngen an den Vorderenden der Federteile (186) des Federelements (182) zwecks Passsitz versehen ist, und bei dem eine Ausnehmung (188) zum Passsitz in einer axialen Endfläche des Rahmenelements (166) angebracht ist, wobei nachdem die Vorsprünge für den Passsitz am Federelement (186) in die Ausnehmung (188) zum Passsitz am Rahmenelement (166) eingeführt sind, das Federelement (182) entlang einer Aufnahmenut (189), welche sich in Umfangsrichtung an der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements (166) befindet, drehbar ist und dadurch das Federelement (182) mit dem Rahmenelement (166) verbindbar ist.
10. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, welches einen Mechanismus zur Montage und Demontage aufweist, der ein Anbringen und ein Abnehmen des Federelements (182) an bzw. vom Lagerelement (181) ermöglicht.
11. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 10, bei dem der Mechanismus zur Montage und Demontage mit Vorsprüngen zum Passsitz versehen ist, die an den vorderen Enden der Federteile (186) des Federelements (182) angebracht sind, und bei dem eine Ausnehmung für den Passsitz in der axialen Endfläche des Lagerelements angebracht ist, wobei das Federelement nach dem Einsetzen der Vorsprünge für den Passsitz in die Passsitz-Ausnehmung (288) am Lagerelement (181), die in Umfangsrichtung in der äusseren Umfangsfläche des Lagerelements (181) vorgesehen ist, entlang einer Einsatznut (289) drehbar ist und wobei das Federelement (182) dadurch mit dem Lagerelement (181) verbindbar ist.
12. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem ein Halteelement (205) am Lagerelement (181) auf derjenigen Seite, welche im montierten Zustand der Welle (143) gegenüberliegt, vorgesehen ist, welches eine axiale Verschiebung des Lagerelements (181) begrenzt.
13. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 12, bei dem das Halteelement (205) am Rahmenelement (166) befestigt ist und ein axiales Spiel zwischen dem Halteelement (205) und dem Lagerelement (181) vorgesehen ist.
14. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, welches zusätzlich ein Führungsorgan (203) aufweist, das die Bewegung des Lagerelements (181) in Axialrichtung begrenzt.
15. Uhrwerkslager (180) nach Anspruch 14, bei dem das Führungsorgan (203) an der inneren Umfangsfläche des Rahmenelements (166) befestigt ist.

16. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 sowie 12 bis 15, bei dem das Lagerelement (181) und das Federelement (182) einstückig ausgebildet sind.
17. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und 10 bis 15, bei dem das Federelement (182) und das Rahmenelement (166) einstückig ausgeführt sind.
18. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 12 bis 17, bei dem das Rahmenelement (166) und das Halteelement (205) einstückig ausgebildet sind.
19. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 12 bis 17, bei dem das Lagerelement (181) und das Halteelement (205) einstückig ausgeführt sind.
20. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 14 bis 19, bei dem das Lagerelement (181) und das Führungsorgan (203) einstückig ausgeführt sind.
21. Uhrwerkslager (180) nach einem der Ansprüche 14 bis 19, bei dem das Rahmenelement (166) und das Führungsorgan (203) einstückig ausgeführt sind.
22. Uhrwerk (100) für Zeitmesser, welches ein Federhaus (120), Zahnräder mit Ritzel (124, 126, 128), ein Hemmungsrad mit Ritzel (130), eine Ankergabel (142) und eine Unruh (140) mit Unruhfeder aufweist, bei dem ein Uhrenlager (180) nach einem der Ansprüche 1 bis 21 mindestens zum Lagern der Unruh (140) mit Unruhfeder eingesetzt ist.
23. Tragbarer Zeitmesser, enthaltend ein Uhrwerk (120) gemäss Anspruch 22 sowie ein Gehäuse, in welchem sich das Uhrwerk (120) befindet.

FIG. 1



2
G.
E



மே
உ
உ

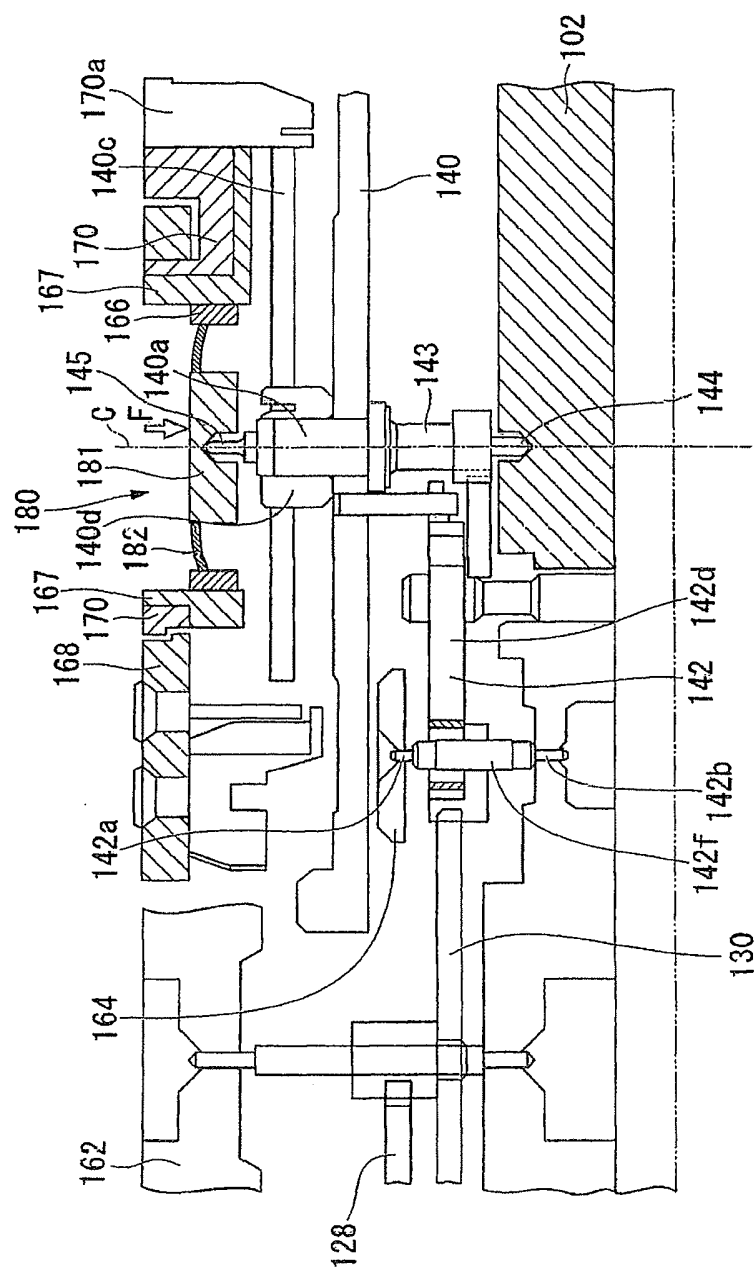


FIG. 4

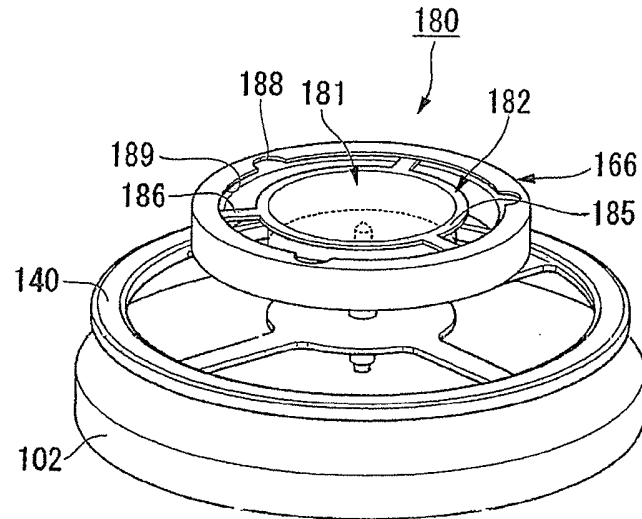


FIG. 5

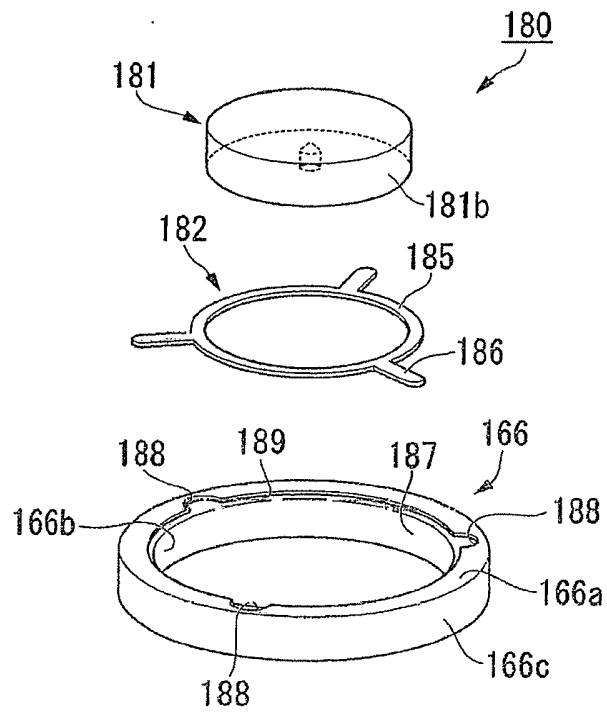


FIG. 6

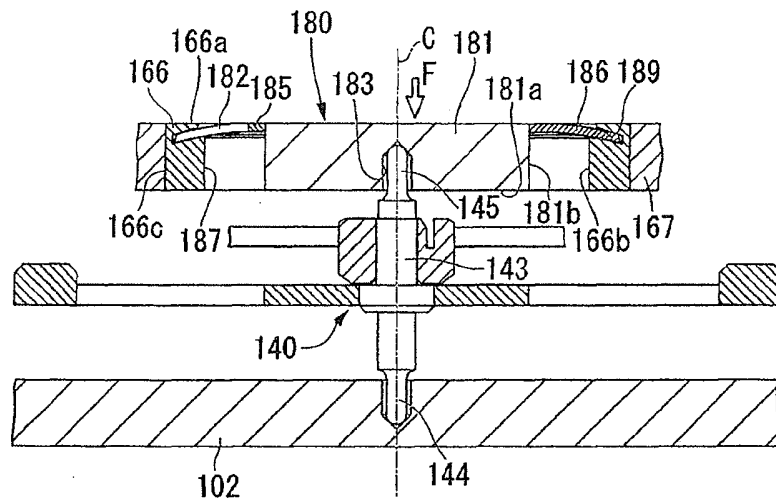


FIG. 7

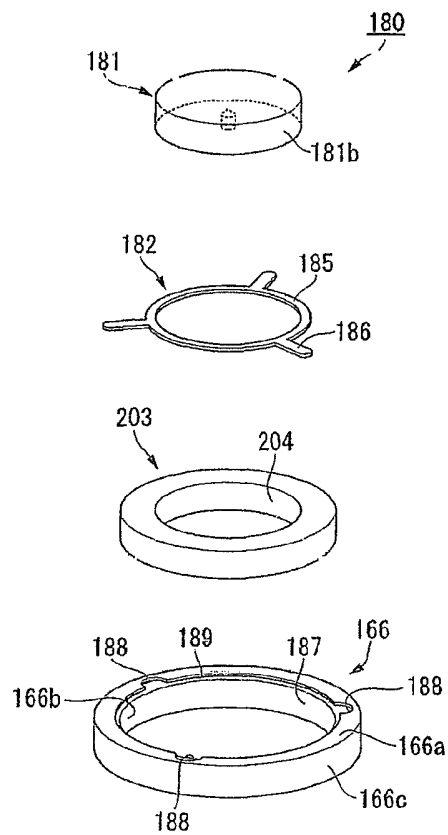


FIG. 8

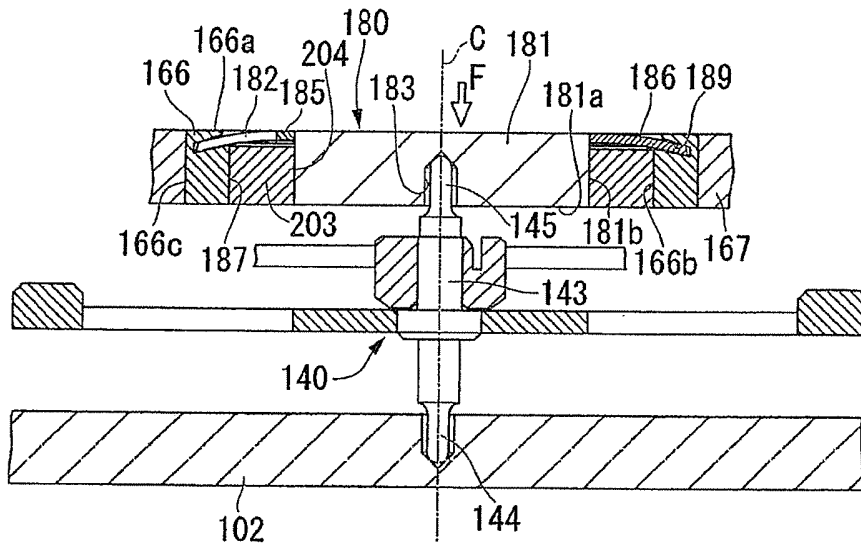


FIG. 9

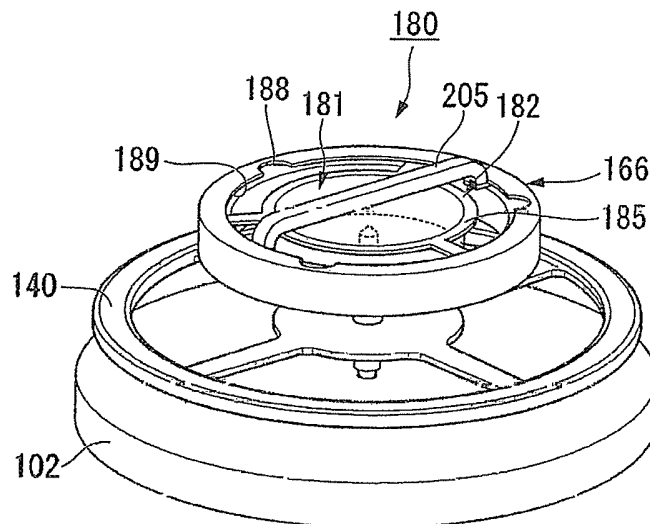


FIG. 10

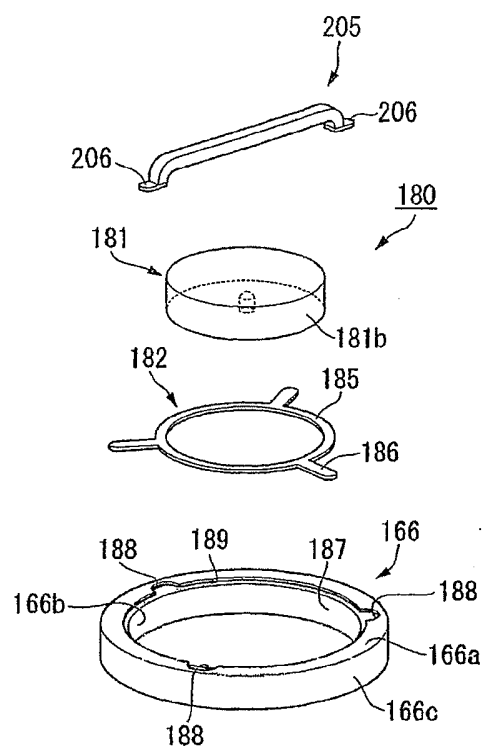


FIG. 11

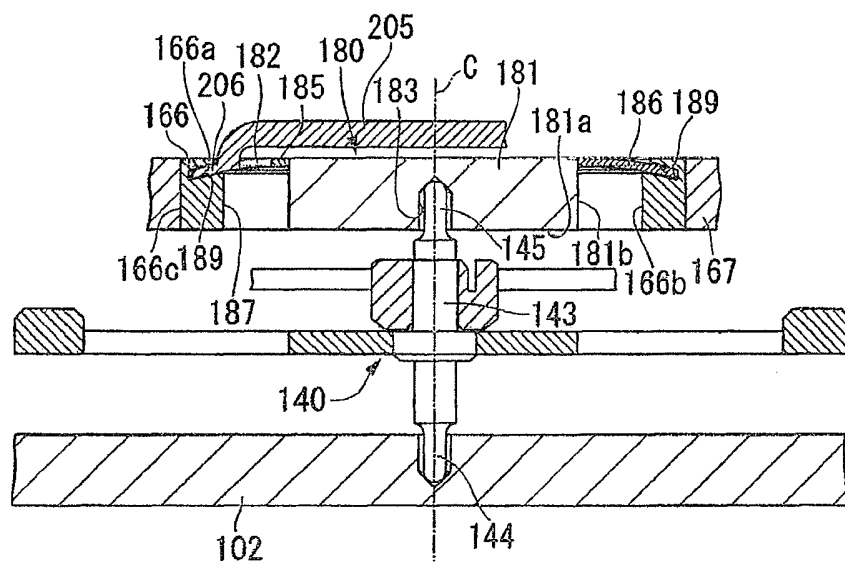


FIG. 12

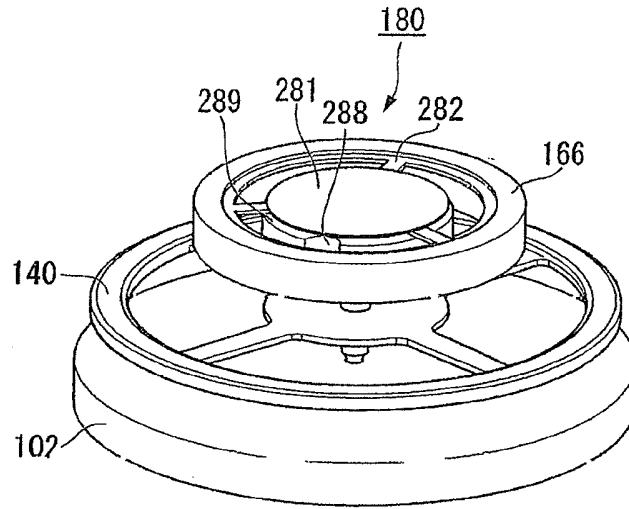


FIG. 13

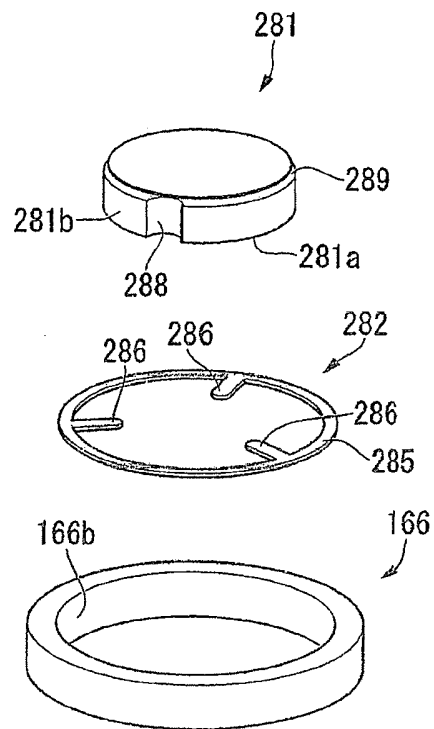


FIG. 14

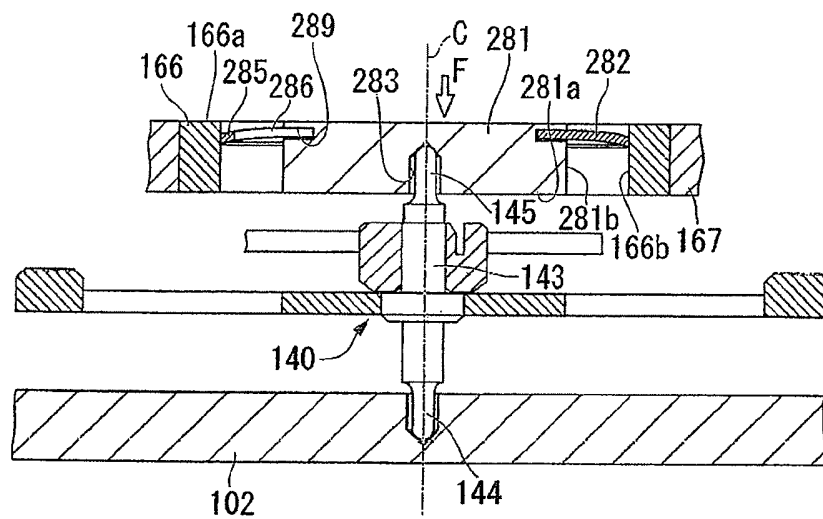


FIG. 15

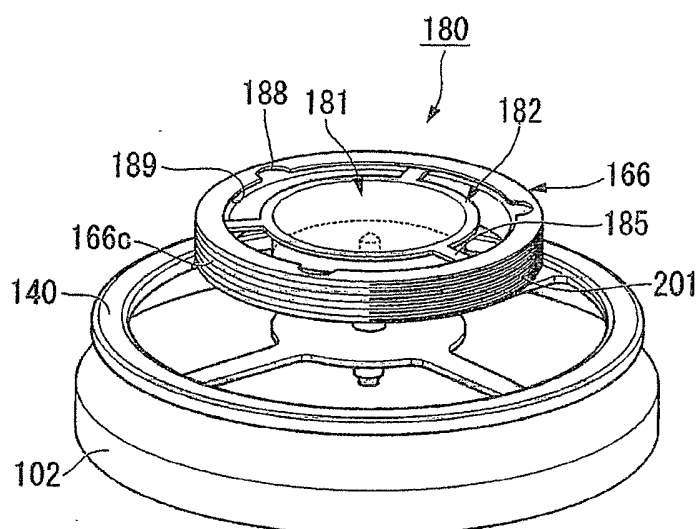


FIG. 16

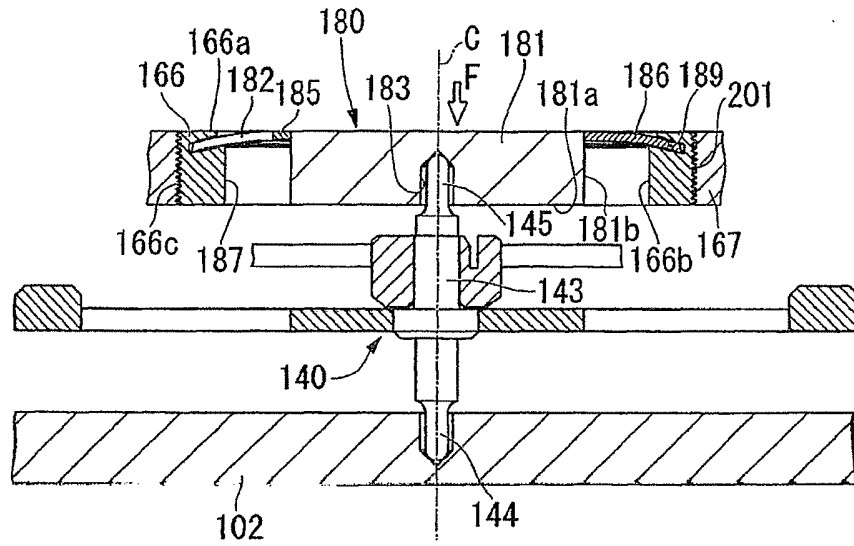


FIG. 17

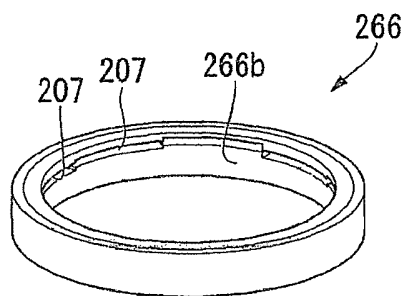


FIG. 18

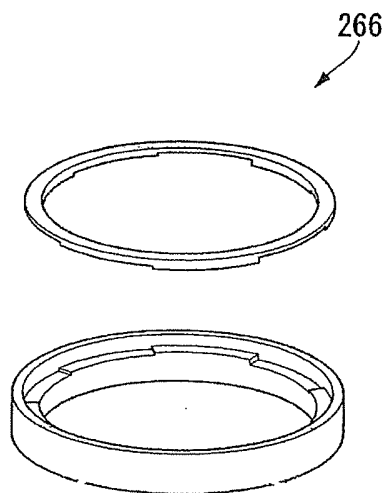


FIG. 19

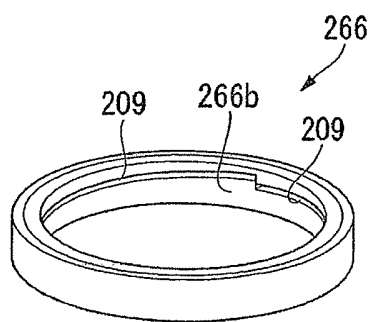


FIG. 20

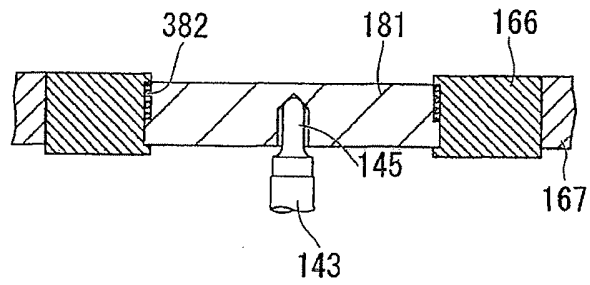


FIG. 21

