



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 715 176 A2

(51) Int. Cl.: G04B 1/22 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00861/19

(22) Anmeldedatum: 28.06.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2020

(30) Priorität: 02.07.2018 JP 2018-126190
27.03.2019 JP 2019-60567

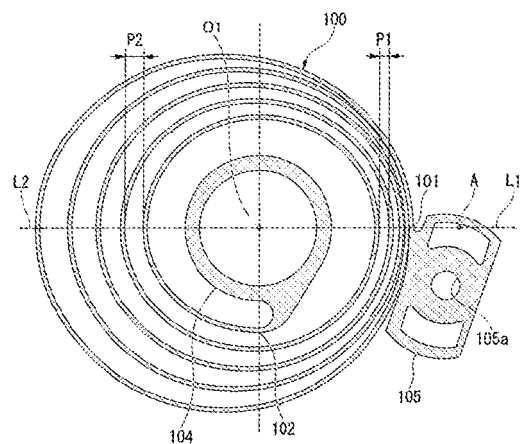
(71) Anmelder:
Seiko Instruments Inc., 8, Nakase 1-chome Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba (JP)

(72) Erfinder:
Takuma Kawauchiya, Chiba-shi, Chiba (JP)
Mori Yuichi, Chiba-shi, Chiba (JP)
Hisashi Fujieda, Chiba-shi, Chiba (JP)
Kengo Ito, Chiba-shi, Chiba (JP)

(74) Vertreter:
BOVARD AG Patent- und Markenanwälte,
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(54) Spiralfeder, Drehmomenterzeuger, Uhrwerk und Uhr.

(57) Es werden eine Spiralfeder, ein Drehmomenterzeuger, ein Uhrwerk und eine Uhr bereitgestellt, welche eingerichtet sind, um ein gewünschtes Drehmoment zu erzeugen, wobei Eigenkontakt oder Kontakt mit umgebenden Komponenten unterdrückt sind. Eine Feder für konstante Kraft 100 ist eine Spiralfeder für eine Uhr, welche um eine erste Drehachse O1 aufgewickelt ist, um ein Drehmoment zu erzeugen und welche einen äusseren Endabschnitt 101, der an einem Träger befestigt ist und einen inneren Endabschnitt 102 umfasst, der an einem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft befestigt ist. In einem Voraufwind-Zustand, in dem der äussere Endabschnitt 101 an dem Träger befestigt ist, der innere Endabschnitt 102 an dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft befestigt ist, und kein Drehmoment erzeugt ist, ändert sich ein Abstand zwischen zueinander benachbarten Windungen der Feder in einer radialen Richtung orthogonal zu der ersten Drehachse O1, entsprechend einer Position in einer Umfangsrichtung um die erste Drehachse O1.



Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Technisches Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Spiralfeder, einen Drehmomenterzeuger, ein Uhrwerk und eine Uhr.

2. Stand der Technik

[0002] Generell in einer mechanischen Uhr schwankt ein von einem Federhaus an eine Hemmung übertragenes Drehmoment (Kraft), korrespondierend zum Abwickeln einer Hauptfeder, ändert sich ein Oszillationswinkel einer Unruh mit Spiralfeder als Reaktion auf die Schwankung des Drehmoments und ein Rhythmuswechsel der Uhr (ein Grad an Verspätung oder Vorlauf der Uhr). Es ist hierbei bekannt, um die Schwankung des an die Hemmung übertragenen Drehmoments zu unterdrücken, einen Mechanismus für konstante Kraft in einem Kraftübertragungsweg von dem Federhaus zu der Hemmung vorzusehen.

[0003] In dem Mechanismus für konstantes Drehmoment ist eine Feder für konstante Kraft vorgesehen, welche eine Drehkraft an ein Hemmungseiten-Räderwerk anlegt. Eine Konfiguration wird eingesetzt, in der eine Feder für konstante Kraft sich in einem Zustand befindet, um eine konstante Kraft durch Aufwickeln oder Ähnliches zu erzeugen und ein Kraftverlust, welcher durch Übertragen der Kraft an das Hemmungseiten-Räderwerk verloren geht, wird zyklisch durch die Kraft aufgefüllt, die von dem Federhaus übertragen wird. Unterschiedliche Typen des Mechanismus für konstantes Drehmoment sind vorgeschlagen worden, und, beispielsweise in einem Fall mit Fokussierung auf zyklische Kontrolle, werden die Mechanismen für konstantes Drehmoment hauptsächlich in drei Typen klassifiziert, umfassend einennockengesteuerten Typ, ein Räderwerk-Typ und einen Satelliten-Typ.

[0004] Der nockengesteuerte Typ eines Mechanismus für konstantes Drehmoment hat beispielsweise einen Mitläufer oder eine Ankergabel, welcher mit einem Nocken in Eingriff steht, der mit dem Hemmungseiten-Räderwerk verbunden ist und entsprechend einer Drehung des Nockens schwingt und bei zyklischem Eingreifen und Trennen eines Eingriffs-/Trennungsgreifers, welcher an dem Mitläufer oder der Ankergabel angeordnet ist, mit oder von einem Hemmungsrad, welches mit einem Kraftquellenseiten-Räderwerk verbunden ist, wird ein Eingriffs- und Trennungszyklus gesteuert. Folglich ist es möglich, die Feder für konstante Kraft zwischen dem Kraftquellenseiten-Räderwerk und dem Hemmungseiten-Räderwerk aufzuwickeln.

[0005] Der Räderwerk-Typ eines Mechanismus für konstantes Drehmoment verbindet das Kraftquellenseiten-Räderwerk und das Hemmungseiten-Räderwerk mit einem Differentialmechanismus, und beim Bewegen hinein und heraus wird der Eingriffs-/Trennungsgreifer, welcher eingreifend mit und gelöst von einem Stopp-Rad ist, ist es möglich, eine Phasendifferenz zyklisch zu steuern.

[0006] Beispielsweise, wie in CH-A-707 938 (Patentreferenz 1) beschrieben, weist ein Satelliten-Typ eines Mechanismus für konstantes Drehmoment, einen Satellitenmechanismus auf, der ein Stopp-Rad als ein Satellitenrad einsetzt, und wobei es möglich ist, die Phasenverschiebung zwischen dem Kraftquellenseiten-Räderwerk und dem Hemmungseiten-Räderwerk durch den Satellitenmechanismus zyklisch zu steuern. Das Satellitenrad rotiert während Drehung so, dass der Eingriffs-/Trennungsgreifer folgt, der an dem Abtriebsrad vorgesehen ist, welches mit dem Hemmungseiten-Räderwerk verbunden ist.

[0007] Jedoch besteht in einem Fall, in dem eine Spiralfeder als eine Feder für konstante Kraft verwendet wird, die Möglichkeit, dass eine mit dem Aufwickeln einhergehende Deformation der Spiralfeder, eine Schwankung in dem erzeugten Drehmoment verursacht wird. Beispielsweise in einem Fall, in dem die Spiralfeder aufgewickelt und befestigt ist, um das Drehmoment zu erzeugen, verengt sich in einem Abschnitt, gegenüberliegend zu einem äusseren Endabschnitt der Spiralfeder über ein Drehzentrum, während der Zeit des Aufwickelns und Befestigens, der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn und es besteht die Möglichkeit, dass die Federn miteinander in Kontakt kommen. Zusätzlich ist beispielsweise in einem Fall, in dem die Spiralfeder aufgewickelt und geweitet ist, um Kraft zu erzeugen, ist in einem Abschnitt, gegenüberliegend einem äusseren Endabschnitt der Spiralfeder über dem Drehzentrum, während der Zeit des Aufwickelns und Weitens, der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn und der Aussendurchmesser der Spiralfeder verbreitert, und es besteht die Möglichkeit, dass die Spiralfeder mit umgebenden Komponenten in Kontakt kommt. Wenn es zu einem Kontakt in der Spiralfeder kommt, besteht ein Zustand, in dem die Spiralfeder aufgrund einer Reibungskraft in dem Kontaktabschnitt nicht das gewünschte Drehmoment erzeugen kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Spiralfeder vorzusehen, einen Drehmomenterzeuger, ein Uhrwerk und eine Uhr, welche in der Lage sind, ein gewünschtes Drehmoment zu erzeugen, durch Unterdrücken von Eigenkontakt oder Kontakt mit umgebenden Komponenten.

[0009] Gemäss der vorliegenden Anmeldung wird eine Spiralfeder für ein Uhrwerk vorgesehen, welche um eine Achse gewickelt ist, um ein Drehmoment zu erzeugen, umfassend: einen äusseren Endabschnitt, der an einer ersten Kompo-

nente befestigt ist, und einen inneren Endabschnitt, der an einer zweiten Komponente befestigt ist, wobei in einem Voraufwind-Zustand, in dem der äussere Endabschnitt an der ersten Komponente befestigt ist, der innere Endabschnitt an der zweiten Komponente befestigt ist und kein Drehmoment erzeugt wird, sich ein Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn in einer radialen Richtung orthogonal zu der Achse ändert, entsprechend einer Position in einer Umfangsrichtung um die Achse.

[0010] Gemäss der Anmeldung ist es durch geeignetes Einstellen und Ändern des Abstands zwischen den zueinander benachbarten Federn möglich, entsprechend der Position in der Umfangsrichtung, die Form der Spiralfeder in einem Zustand anzupassen, in dem diese in beliebiger Weise aufgewickelt wird. Demnach ist es möglich, zu unterdrücken, dass der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn verengt ist und die Federn in Kontakt zueinander durch die Deformation kommen, welche das Aufwickeln der Spiralfeder begleitet, oder dass der Abstand zwischen den Federn verbreitert ist und der äusserste Umfangsbereich der Spiralfeder in Kontakt mit umgebenden Komponenten kommt. Demnach ist es möglich, zu unterdrücken, dass das von der Spiralfeder erzeugte Drehmoment durch die Reibungskraft reduziert wird, welche mit dem Kontakt der Spiralfeder in einem aufgewickelten Zustand einhergeht. Demnach kann die Spiralfeder ein gewünschtes Drehmoment durch Unterdrücken von Eigenkontakt oder Kontakt mit umgebenden Komponenten erzeugen.

[0011] In der vorhergehend beschriebenen Spiralfeder ist es wünschenswert, dass die Spiralfeder geformt ist, um das Drehmoment beim Aufwickeln und Befestigen von dem Voraufwind-Zustand zu erzeugen und in dem Voraufwind-Zustand, wenn aus einer axialen Richtung der Achse gesehen, der Abstand an einer ersten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu dem äusseren Endabschnitt erstreckt, enger ist, als der Abstand an einer zweiten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu einer Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden.

[0012] Gemäss der vorliegenden Anmeldung, findet dann eine Verformung statt, wenn die Spiralfeder aus dem Voraufwind-Zustand aufgewickelt und befestigt wird, so dass sich der Abstand zwischen den Federn an einem Abschnitt verengt, gegenüberliegend dem äusseren Endabschnitt über die Achse. Demnach ist durch Festlegen des Abstands zwischen den Federn in dem Voraufwind-Zustand an der ersten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu dem äusseren Endabschnitt erstreckt, enger als der Abstand zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden, auch dann, wenn der Abstand an dem Abschnitt, gegenüberliegend zu dem äusseren Endabschnitt über die Achse, zwischen den Federn verengt ist, ist es möglich, den Kontakt zwischen den Federn zu unterdrücken. Demnach ist es möglich, ein gewünschtes Drehmoment in der Spiralfeder zu erzeugen, welches ein Drehmoment beim aufgewickelt und befestigt werden aus dem Voraufwind-Zustand erzeugt.

[0013] In der vorhergehend beschriebenen Spiralfeder ist es wünschenswert, dass die Spiralfeder ausgebildet ist, um das Drehmoment beim aufgewickelt und geweitet zu werden von dem Voraufwind-Zustand zu erzeugen und in dem Voraufwind-Zustand, wenn in axialer Richtung der Achse gesehen, der Abstand an einer ersten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu dem äusseren Endabschnitt erstreckt, weiter ist als der Abstand an einer zweiten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu einer Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden.

[0014] Gemäss der vorliegenden Anmeldung, findet die Deformation statt, wenn die Spiralfeder aus dem Voraufwind-Zustand aufgewickelt und geweitet wird, so dass der Abstand zwischen den Federn sich an einem Abschnitt, gegenüberliegend dem äusseren Endabschnitt über der Achse, verbreitert wird. Demnach ist es beim Festlegen des Abstands zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden in dem Voraufwind-Zustand möglich, welche sich von der Achse zu dem äusseren Endabschnitt erstreckt, welcher breiter ist als der Abstand zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden, auch dann, wenn der Abstand zwischen den Federn an dem Abschnitt, gegenüberliegend zu dem äusseren Endabschnitt über die Achse, zu unterdrücken, dass der äusserste Umfangsabschnitt der Spiralfeder sich grösser nach aussen in radialer Richtung ausdehnt als die Umgebung an dem Abschnitt, gegenüberliegend dem äusseren Endabschnitt über die Achse. Demnach ist es möglich, zu unterdrücken, dass der äusserste Umfangsabschnitt der Spiralfeder in Kontakt mit umliegenden Komponenten kommt. Folglich wird es möglich, ein gewünschtes Drehmoment in der Spiralfeder zu erzeugen, wobei das Drehmoment beim aufgewickelt und geweitet werden aus dem Voraufwind-Zustand erzeugt wird.

[0015] In der vorhergehend beschriebenen Spiralfeder ist es wünschenswert, dass zumindest ein Teil der Spiralfeder sich entlang einer Archimedischen Kurve in einem Zustand erstreckt, in dem keine Last an der Spiralfeder anliegt.

[0016] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist es möglich, die Gestalt der Spiralfeder in einem Zustand, um in eine Spiralkurve aufgewickelt zu werden, welche die Archimedische Kurve annähert, zu fertigen. Folglich ist es möglich, in der Spiralfeder in dem Zustand, um aufgewickelt zu werden, den Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn im Wesentlichen konstant zu halten, unabhängig von der Position in der Umfangsrichtung und in der radialen Richtung, wobei es möglich ist, den Kontakt zwischen den zueinander benachbarten Federn zu unterdrücken. Folglich kann die Spiralfeder ein gewünschtes Drehmoment erzeugen.

[0017] In der vorhergehend beschriebenen Spiralfeder ist es wünschenswert, dass sich zumindest ein Abschnitt der Spiralfeder entlang der Archimedischen Kurve in einem Zustand erstreckt, in dem die Last nicht an der Spiralfeder anliegt, und das Zentrum der Archimedischen Kurve an einer Seite vorgesehen ist, gegenüberliegend zu dem inneren Endabschnitt über die Achse.

[0018] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist es möglich, die Gestalt der Spiralfeder in einem Zustand, um in eine Spiralkurve aufgewickelt zu werden, welche die Archimedische Kurve annähert, zu fertigen. Wenn die Spiralfeder aufgewickelt und befestigt ist, ist hierbei, dadurch dass der Durchmesser des innersten Umfangsabschnitts der Spiralfeder reduziert ist, wenn die Spiralfeder aufgewickelt und befestigt wird, das Zentrum der Spiralkurve verschoben, um sich dem inneren Endabschnitt zu nähern. Demnach nähert sich durch Bereitstellen des Zentrums der Archimedischen Kurve in einem Zustand, in dem die Last nicht an der Spiralfeder anliegt, an der Seite, gegenüberliegend zu dem inneren Endabschnitt über die Achse, folglich das Zentrum der Spiralkurve der Achse in einem Zustand an, in dem die Spiralfeder aufgewickelt und befestigt ist. Demnach ist es möglich, den gesamten innersten Umfangsabschnitt der Spiralfeder zu veranlassen, sich gleichermassen der Achse zu nähern und einen Abstand zwischen dem äussersten Umfangsabschnitt und dem innersten Umfangsabschnitt der Spiralfeder in der gesamten Umfangsrichtung weiter zu verbreitern. Folglich ist es möglich, den Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn zu vergrössern und den Kontakt zwischen den Federn zu unterdrücken. Folglich kann die Spiralfeder ein stabiles gewünschtes Drehmoment erzeugen.

[0019] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist ein Drehmomenterzeuger vorgesehen, umfassend: die vorhergehend beschriebene Spiralfeder; die erste Komponente, an welcher der äussere Endabschnitt und der innere Endabschnitt der Spiralfeder befestigt ist; und eine zweite Komponente, an welcher der andere äussere Endabschnitt und der innere Endabschnitt der Spiralfeder befestigt ist.

[0020] Gemäss der vorliegenden Anmeldung, ist es möglich, da die Spiralfeder vorgesehen ist, die ein gewünschtes Drehmoment erzeugt, die Insuffizienz des zwischen der ersten Komponente und der zweiten Komponente angelegten Drehmoments zu unterdrücken.

[0021] In dem vorhergehend beschriebenen Drehmomenterzeuger, welcher ein Mechanismus für konstantes Drehmoment ist, ist es wünschenswert, dass weiter vorgesehen sind: ein Eingangsdrehkörper, welcher die erste Komponente umfasst, durch Kraft von einer Kraftquelle dreht und die Spiralfeder mit Kraft auffüllt, ein Ausgangsdrehkörper, welcher die zweite Komponente umfasst, durch die Kraft von der Spiralfeder dreht und die Kraft der Spiralfeder an die Hemmung überträgt; und einen Zykluskontrollmechanismus, welcher intermittierend den Eingangsdrehkörper bezogen auf den Ausgangsdrehkörper dreht, basierend auf der Drehung des Ausgangsdrehkörpers.

[0022] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist es möglich, da das angelegte Drehmoment zwischen dem Eingangsdrehkörper und dem Ausgangsdrehkörper stabilisiert ist, die Schwankung des von dem Ausgangsdrehkörper an die Hemmung zu übertragenden Drehmoments zu unterdrücken.

[0023] In dem vorhergehend beschriebenen Drehmomenterzeuger, welcher ein Rückstellmechanismus ist, der einen Zeiger zwischen einer Ausgangsposition und einer Endposition hin und her bewegt, ist es wünschenswert, dass ferner ein Drehabschnitt, welcher die erste Komponente umfasst und welcher in Synchronisation mit dem Zeiger dreht; und ein Tragabschnitt vorgesehen sind, der die zweite Komponente umfasst und drehend den Drehabschnitt stützt.

[0024] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist es möglich, zu unterdrücken, dass das an die Drehkomponente angelegte Drehmoment unzureichend ist und die repetitive Bewegung des Zeigers gestört ist.

[0025] In dem vorhergehend beschriebenen Drehmomenterzeuger, welcher ein Kalendermechanismus ist, der ein Datumzeichen schaltet, angegeben an einem Datumfenster eines Ziffernblattes, ist es wünschenswert, dass weiter ein Datumgetriebe vorgesehen ist, welches die erste Komponente umfasst und in Synchronisation mit Drehung eines Stundenrads dreht; und eine Datumfingereinheit, welche die zweite Komponente umfasst und einen Datumfinger, welcher eingreifend in und gelöst von einem Zahnabschnitt eines Datumanzeigers vorgesehen ist, an welchem das Datumzeichen angezeigt ist und vorgesehen ist, um koaxial mit dem Datumgetriebe bezogen auf das Datumgetriebe drehbar zu sein.

[0026] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist es möglich, die Insuffizienz einer Drehkraft zu unterdrücken, welche an den Datumanzeiger übertragen wird, aufgrund der Insuffizienz des Drehmoments, welches an der Datumfingereinheit anliegt. Folglich, kann der Kalendermechanismus eingesetzt werden, in dem eine verlässliche Datumsvorschuboperation möglich ist.

[0027] Gemäss der vorliegenden Anmeldung wird ein Uhrwerk bereitgestellt, umfassend: den vorhergehend beschriebenen Drehmomenterzeuger.

[0028] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist eine Uhr bereitgestellt, welche das vorhergehend beschriebene Uhrwerk umfasst.

[0029] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist es möglich, ein Uhrwerk und eine Uhr mit einem stabilen Betrieb und hoher Genauigkeit bereitzustellen.

[0030] Gemäss der vorliegenden Anmeldung ist es möglich, eine Spiralfeder, einen Drehmomenterzeuger, ein Uhrwerk und eine Uhr bereitzustellen, welche eingerichtet sind, um ein gewünschtes Drehmoment durch Unterdrückung von Eigenkontakt oder Kontakt mit umgebenden Komponenten zu erzeugen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0031]

- Fig. 1 ist eine externe Ansicht auf eine Uhr gemäss einer ersten Ausführungsform.
- Fig. 2 ist ein Blockdiagramm eines Werks der ersten Ausführungsform.
- Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, wenn das Werk der ersten Ausführungsform von oben gesehen wird.
- Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die einen Abschnitt des Werks der ersten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 5 ist eine Aufsicht, wenn ein Abschnitt des Werks nach der ersten Ausführungsform von oben gesehen wird.
- Fig. 6 ist eine Aufsicht, welche eine Feder für konstante Kraft, ein Fixierstück und ein Fixierstück der ersten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 7 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierstück der ersten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 8 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierstück der ersten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 9 ist eine Aufsicht, welche eine Feder für konstante Kraft, ein Fixierstück und einen Fixierstück einer zweiten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 10 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierstück der zweiten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 11 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierstück der zweiten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 12 ist eine Aufsicht, welche eine Feder für konstante Kraft, ein Fixierstück und ein Fixierstück einer dritten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 13 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierstück der dritten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 14 ist eine Aufsicht, welche eine Feder für konstante Kraft, ein Fixierstück und ein Fixierstück einer vierten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 15 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierstück der vierten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 16 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierstück der vierten Ausführungsform darstellt.
- Fig. 17 ist eine externe Ansicht einer Uhr gemäss einer fünften Ausführungsform.
- Fig. 18 ist eine Aufsicht eines Rückstellmechanismus.
- Fig. 19 ist eine Aufsicht des Rückstellmechanismus.
- Fig. 20 ist eine externe Ansicht einer Uhr nach einer sechsten Ausführungsform.
- Fig. 21 ist eine Aufsicht eines Kalendermechanismus, der von unten gesehen wird.
- Fig. 22 ist eine Aufsicht eines Datumanzeigerantriebsrads von unten gesehen.
- Fig. 23 ist eine Aufsicht eines Datumanzeigerantriebsrads von oben gesehen.
- Fig. 24 ist eine Schnittansicht entlang der Linie XXIV–XXIV der Fig. 22.
- Fig. 25 ist eine erläuternde Darstellung der Betriebsweise des Kalendermechanismus und ist eine Aufsicht eines Teils des Kalendermechanismus von unten gesehen.
- Fig. 26 ist eine erläuternde Darstellung der Betriebsweise des Kalendermechanismus und ist eine Aufsicht eines Teils des Kalendermechanismus von unten gesehen.

Fig. 27 ist eine erläuternde Darstellung der Betriebsweise des Kalendermechanismus und ist eine Aufsicht eines Teils des Kalendermechanismus von unten gesehen.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0032] Nachfolgen werden die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Bezug zu den Zeichnungen beschrieben. Zusätzlich werden in der folgenden Beschreibung die gleichen Bezugszeichen an Konfigurationen vergeben, welche gleiche oder ähnliche Funktionen haben. In der vorliegenden Ausführungsform wird ein mechanische Uhr als ein Beispiel einer Uhr beschrieben.

[Erste Ausführungsform]

(Grundkonfiguration einer Uhr)

[0033] Im Allgemeinen wird ein mechanischer Körper, welcher einen Antriebsteil einer Uhr umfasst, als «Werk» bezeichnet. Ein Zustand, in dem ein Ziffernblatt und ein Zeiger an dem Werk angeordnet sind, in ein Uhrgehäuse eingesetzt ist und zu einem fertigen Produkt vollendet ist, wird als «Fertigstellung» der Uhr bezeichnet.

[0034] Von den beiden Seiten einer Hauptplatte, welche eine Platte der Uhr konfiguriert, wird eine Seite, auf welcher ein Glas eines Uhrgehäuses vorgesehen ist (dies ist eine Seite, auf der das Ziffernblatt angeordnet ist), als «Rückseite» des Werks bezeichnet. Des Weiteren wird von den beiden Seiten eine Seite, auf welcher ein Gehäusebodendeckel der Uhr vorgesehen ist (dies ist eine Seite, gegenüberliegend der Seite, auf welcher das Ziffernblatt angeordnet ist), als «Vorderseite» des Werks bezeichnet.

[0035] In der vorliegenden Ausführungsform ist ferner die Beschreibung so ausgeführt, dass eine Richtung von dem Ziffernblatt zu dem Gehäusebodendeckel als eine Aufwärtsrichtung und eine Richtung entgegengesetzt dazu als eine Abwärtsrichtung definiert ist. Zusätzlich wird, in dem jede Drehachse als ein Zentrum betrachtet ist, eine Richtung in Uhrzeigersinn, wenn von oben gesehen, als eine Uhrzeiger-Richtung und eine Richtung in Gegenuhrzeigersinn, wenn von oben gesehen, als eine Gegenuhrzeiger-Richtung bezeichnet.

[0036] Fig. 1 zeigt eine Aussenansicht der Uhr gemäss der ersten Ausführungsform.

[0037] Wie in Fig. 1 dargestellt, umfasst die Fertigstellung der Uhr 1 der vorliegenden Ausführungsform in dem Uhrgehäuse, welches mit einem Gehäusebodendeckel (nicht dargestellt) und einem Glas 2 konfiguriert ist, ein Werk 10 (Uhrwerk), ein Ziffernblatt 3, welche eine Skala aufweist, die zumindest Information über die Zeit anzeigt, und einen Zeiger 4, der einen Stundenzeiger 5, einen Minutenzeiger 6 und einen Sekundenzeiger 7.

[0038] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm des Werks der ersten Ausführungsform.

[0039] Wie in Fig. 2 dargestellt, umfasst das Werk 10 ein Federhaus 11, welches eine Kraftquelle ist, ein Kraftquellenseiten-Räderwerk 12, welches mit dem Federhaus 11 verbunden ist, eine Hemmung 14, von welchem eine Geschwindigkeit von einem Geschwindigkeitsregler 13 geregelt wird, ein Hemmungseiten-Räderwerk 15, welches mit der Hemmung 14 verbunden ist, und einen Mechanismus für konstantes Drehmoment 30, der zwischen dem Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 und dem Hemmungseiten-Räderwerk 15 angeordnet ist.

[0040] Ferner ist der Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 generell als ein Teil eines Vorderseiten-Räderwerks konfiguriert, welches ein zweites Rad & Ritzel oder ein drittes Rad & Ritzel, ein viertes Rad & Ritzel und Ähnliches umfasst. Das Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 in der vorliegenden Ausführungsform bezieht sich auf ein Räderwerk, welches ferner auf der Seite des Federhauses 11, welche eine Kraftquelle ist, als ein Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 positioniert ist, wenn von dem Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 aus betrachtet. Vergleichbar bezieht sich das Hemmungseiten-Räderwerk 15 in der vorliegenden Ausführungsform auf ein Räderwerk, welches ferner auf der Seite der Hemmung 14 als ein Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 positioniert ist, wenn von dem Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 aus betrachtet.

[0041] Im Inneren des Federhauses 11 ist eine Hauptfeder 16 aufgenommen. Die Hauptfeder 16 ist aufgewickelt durch Drehung eines Aufwickelkreises (nicht dargestellt), welche mit einer Krone 17 verbunden ist, die in Fig. 1 dargestellt ist. Das Federhaus 11 dreht durch die Kraft (Drehmoment), die das Abwickeln der Hauptfeder 16 begleitet und überträgt die Kraft auf den Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 via dem Kraftquellenseiten-Räderwerk 12. Des Weiteren, in der vorliegenden Ausführungsform, obwohl als ein Beispiel ein Fall beschreiben ist, in dem die Kraft von dem Federhaus 11 auf den Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 via dem Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 übertragen wird, ist die vorliegende Anmeldung nicht dadurch beschränkt. Beispielsweise kann die Kraft von dem Federhaus 11 direkt auf den Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 ohne das Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 zu passieren, übertragen werden.

[0042] Beispielsweise umfasst das Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 ein erstes Übertragungsrad 18. Das erste Übertragungsrad 18, ist z.B. ein drittes Rad & Ritzel. Das erste Übertragungsrad 18 ist drehbar gehalten zwischen einer Hauptplatte 23 (siehe Fig. 4) und einer Räderwerk-Brücke (nicht dargestellt). Das erste Übertragungsrad 18 dreht, basierend auf der Drehung des Federhauses 11. Ferner dreht, wenn das erste Übertragungsrad 18 dreht, ein Minutenrohr (nicht

dargestellt), basierend auf der Drehung. Der Minutenzeiger 6, dargestellt in Fig. 1, ist an dem Minutenrohr befestigt, und der Minutenzeiger 6 zeigt «die Minute» durch die Drehung des Minutenrohrs an. Der Minutenzeiger 6 dreht mit einer Drehgeschwindigkeit, welche von der Hemmung 14 und dem Geschwindigkeitsregler 13 geregelt ist, so dass eine Drehung in einer Stunde erfolgt.

[0043] Ferner dreht ein Minutenrad (nicht dargestellt), wenn das erste Übertragungsrad 18 dreht, basierend auf der Drehung und des Weiteren dreht ein Stundenrad (nicht dargestellt), basierend auf der Drehung des Minutenrads. Der Stundenzeiger 5, dargestellt in Fig. 1, ist an dem Stundenrad befestigt und zeigt «die Stunde» durch die Drehung des Stundenrads an. Der Stundenzeiger 5 dreht mit einer Drehgeschwindigkeit, welche von der Hemmung 14 und dem Geschwindigkeitsregler 13 geregelt ist, so dass eine Drehung in 12 Stunden erfolgt.

[0044] Das Hemmungseiten-Räderwerk 15 umfasst hauptsächlich ein zweites Übertragungsrad 19. Das zweite Übertragungsrad 19 ist beispielsweise ein viertes Rad & Ritzel. Das zweite Übertragungsrad 19 ist drehbar gehalten zwischen der Hauptplatte 23 und der Räderwerk-Brücke, und dreht, basierend auf der Drehung eines unteren Stufenrads für konstante Kraft 60 (siehe Fig. 3), welches später beschrieben wird, in dem Mechanismus für konstantes Drehmoment 30. In einem Fall, in dem das zweite Übertragungsrad 19 das vierte Rad & Ritzel ist, ist der Sekundenzeiger 7, dargestellt in Fig. 1, an dem zweiten Übertragungsrad 19 angeordnet, und der Sekundenzeiger 7 zeigt «die Sekunde» an, basierend auf der Drehung des zweiten Übertragungsrads 19. Der Sekundenzeiger 7 dreht mit einer Drehgeschwindigkeit, welche durch die Hemmung 14 und den Geschwindigkeitsregler 13 geregelt ist, so dass eine Drehung in einer Stunde erfolgt.

[0045] Die Hemmung 14 umfasst hauptsächlich ein Hemmungs-Rad & Ritzel und eine Palettengabel (beides nicht dargestellt).

[0046] Das Hemmungs-Rad & Ritzel ist drehbar gehalten zwischen der Hauptplatte 23 und der Räderwerk-Brücke, und kämmt mit, beispielsweise dem zweiten Übertragungsrad 19. Demnach wird die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 (siehe Fig. 3), welche noch später in dem Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 beschrieben wird, übertragen auf das Hemmungs-Rad & Ritzel via dem Hemmungseiten-Räderwerk 15. Daraus folgt, dass das Hemmungs-Rad & Ritzel durch die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 dreht.

[0047] Die Palettengabel ist drehbar (schwingbar) gehalten zwischen der Hauptplatte 23 und der Palettenbrücke (nicht dargestellt) und hat ein Paar von Klauensteinen (nicht dargestellt). Das Paar von Klauensteinen wird alternierend in Eingriff mit und gelöst von den Hemmungs-Rad & Ritzel-Zähnen des Hemmungs-Rad & Ritzels durch den Geschwindigkeitsregler 13 in einem vorbestimmten Zyklus gebracht. Folglich kann das Hemmungs-Rad & Ritzel in einem vorbestimmten Zyklus gehemmt werden.

[0048] Der Geschwindigkeitsregler 13 umfasst hauptsächlich eine Unruh mit Haarfeder (nicht dargestellt).

[0049] Die Unruh mit Haarfeder umfasst einen Unruhkreis, ein Unruh-Rad und eine Haarfeder und ist drehbar gehalten zwischen der Hauptplatte 23 und einer Unruh-Brücke (nicht dargestellt). Die Unruh mit Haarfeder dreht in einer gegenläufiger Weise (Vorwärts- und Rückwärtsdrehung) in einem konstanten Zyklus, wobei die Haarfeder als eine Kraftquelle eingesetzt ist.

(Konfiguration eines Mechanismus für konstantes Drehmoment)

[0050] Der Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 ist ein Mechanismus, welcher die Schwankung (Drehmoment-schwankung) der Kraft unterdrückt, welche auf die Hemmung 14 übertragen wird.

[0051] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht eines Teils des Werks der ersten Ausführungsform von oben betrachtet.

[0052] Wie in Fig. 3 dargestellt umfasst der Mechanismus für konstantes Drehmoment 30: ein stationäres Getriebe 31, dessen eine erste, sich nach oben und unten erstreckende Drehachse O1 eine zentrale Achse ist, ein oberes Stufenrad für konstante Kraft 40 (Eingangsdrehkörper), welches um die erste Drehachse O1 dreht; ein unteres Stufenrad für konstante Kraft 60 (Ausgangsdrehkörper), welches koaxial mit dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 angeordnet ist und relativ zu dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 um die erste Drehachse O1 drehen kann; eine Eingriff-/Trennhebeleinheit 80, die das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 und das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 miteinander verbindet; eine Feder für konstante Kraft 100, um die gespeicherte Kraft auf das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 und auf das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 zu übertragen; und einen Drehmomenteinstellmechanismus 110, welcher das Drehmoment der Feder für konstante Kraft 100 einstellt. Die erste Drehachse O1 ist in einer Position angeordnet, die sich in einer Ebenen-Richtung der Hauptplatte 23 (siehe Fig. 4) bezogen auf die Drehachsen des ersten Übertragungsrads 18 und des zweiten Übertragungsrads 19 (siehe Fig. 2), welche vorhergehend beschrieben sind, verschiebt.

[0053] Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die einen Teil des Werks der ersten Ausführungsform darstellt.

[0054] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist das stationäre Getriebe 31 zwischen der Hauptplatte 23 und einer konstanten Kräfteinheit-Brücke 24 angeordnet. Die konstante Kräfteinheit-Brücke 24 ist oberhalb der Hauptplatte 23 angeordnet. Das stationäre Getriebe 31 umfasst einen rohrförmigen Körper 32, welcher koaxial mit der ersten Drehachse O1 angeordnet ist und einen Getriebehaupkörper 33, welcher integral mit dem rohrförmigen Körper 32 ausgebildet ist.

[0055] Der rohrförmige Körper 32 ist an einer unteren Fläche der konstanten Kräfteinheit-Brücke 24 mittels eines stationären Getriebe-Stiftes 34 fixiert, welcher nach unten von der konstanten Kräfteinheit-Brücke 24 vorsteht. Ein zentrales

Loch 35 und ein Fensterabschnitt 36 sind in dem rohrförmigen Körper 32 ausgebildet. Das zentrale Loch 35 erstreckt sich nach oben und unten mit einem konstanten Innendurchmesser bezogen auf die erste Drehachse O1 als ein Zentrum und durchläuft den rohrförmigen Körper 32 von oben und unten. Der Fensterabschnitt 36 liegt neben dem zentralen Loch 35 in einer Richtung, in welche die erste Drehachse O1 und die Drehachse des ersten Übertragungsrads 18 angeordnet sind, gesehen in einer Aufwärts-Abwärts-Richtung (siehe Fig. 3). Der Fensterabschnitt 36 durchläuft den rohrförmigen Körper 32 in einer Aufwärts-Abwärts-Richtung und ist kontinuierlich mit dem zentralen Loch 35. Demnach ist das Loch, welches das stationäre Getriebe 31 von oben und unten durchdringt, ein Langloch, gesehen aus einer Aufwärts-Abwärts-Richtung.

[0056] Der Getriebehauptkörper 33 ist koaxial mit der ersten Drehachse O1 ausgebildet und steht in radialer Richtung von einem unteren Endabschnitt des rohrförmigen Körpers 32 nach aussen vor. An der äusseren Umfangsfläche des Getriebehauptkörpers 33 sind stationäre Zähne 33a über den gesamten Umfang ausgebildet. Mit anderen Worten ist das stationäre Getriebe 31 ein Getriebe eines Aussenzähne-Typs.

[0057] Das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 ist drehbar gehalten zwischen der Hauptplatte 23 und der konstanten Kraftereinheit-Brücke 24. Das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 umfasst eine Drehwelle 41, welche um die erste Drehachse O1 dreht, ein Planetenrad 43, welches um die erste Drehachse O1 rotiert und einen Träger 47 (erste Komponente), welche drehbar das Planetenrad 43 hält.

[0058] Die Drehwelle 41 erstreckt sich entlang der ersten Drehachse O1. Die Drehwelle 41 ist drehbar gehalten von der Hauptplatte 23 und der konstanten Kraftereinheit-Brücke 24 via Lochsteine 25A und 25B. Die Lochsteine 25A und 25B sind aus künstlichen Edelsteinen gefertigt, solche wie Rubin. Des Weiteren sind die Lochsteine 25A und 25B nicht beschränkt auf einen Fall, in dem die Lochsteine aus künstlichen Edelsteinen gefertigt sind und können beispielsweise auch aus anderen spröden Materialien oder metallischen Materialien geformt sein, so wie eisenhaltige Legierungen. Ein oberes Stufenritzel für konstante Kraft 41a ist an einem oberen Abschnitt der Drehwelle 41 ausgebildet. Das obere Stufenritzel für konstante Kraft 41a kämmt mit dem ersten Übertragungsrads 18. Folglich wird die Kraft von dem Federhaus 11 (siehe Fig. 2) an die Drehwelle 41 via dem Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 übertragen. Die Kraft eines Drehmoments T_b wird von dem Federhaus 11 an die Drehwelle 41 übertragen. Hierbei bezieht sich das Drehmoment T_b auf ein Drehmoment T_b des Federhauses 11. Die Drehwelle 41 dreht in einer Uhrzeiger-Richtung durch die Kraft von dem Federhaus 11.

[0059] Der Träger 47 ist fest gehalten von der Drehwelle 41. Das Drehmoment T_b in der Uhrzeiger-Richtung von der Drehwelle 41 wird an den Träger 47 übertragen. Folglich dreht der Träger 47 zusammen mit der Drehwelle 41 um die erste Drehachse O1 in Uhrzeiger-Richtung durch die Kraft von dem Federhaus 11. Der Träger 47 umfasst einen unteren Sitz 48, welcher integral verbunden ist mit der Drehwelle 41 und einen oberen Sitz 54, welcher oberhalb des unteren Sitzes 48 angeordnet und an dem unteren Sitz 48 fixiert ist.

[0060] Der untere Sitz 48 ist unterhalb des stationären Getriebes 31 angeordnet. Der untere Sitz 48 umfasst ein Planetenradstützabschnitt 49, welcher das Planetenrad 43 stützt, einen Federstützabschnitt 50, welcher die Feder für konstante Kraft 100 stützt und einen Verbindungsabschnitt 51, welcher den Planetenradstützabschnitt 49 und den Federstützabschnitt 50 miteinander verbindet.

[0061] Fig. 5 zeigt eine Aufsicht, wenn ein Teil des Werks der ersten Ausführungsform von oben betrachtet wird. Des Weiteren ist ein Teil des stationären Getriebes 31 gebrochen und in der Zeichnung dargestellt.

[0062] Wie in Fig. 3 und 5 dargestellt, erstreckt sich der Planetenradstützabschnitt 49 in einer bogenförmigen Form entlang der Umfangsrichtung um die erste Drehachse O1, wenn in einer Aufwärts-Abwärtsrichtung betrachtet. Der Planetenradstützabschnitt 49 ist ausgebildet, so dass ein Zwischenteil, gesehen von der Aufwärts-Abwärts-Richtung, um eine Stufe tiefer als beide der Endabschnitte ist.

[0063] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist ein Federstützabschnitt 50 vorgesehen auf der Seite, welche gegenüberliegend zu dem Planetenradstützabschnitt 49 über die erste Drehachse O1 ist. Ein Stifteinführloch 50a, durch welches ein Federstift für konstante Kraft 103, welcher später beschrieben wird, eingeführt ist, ist an dem Federstützabschnitt 50 ausgebildet. Ein zentrales Loch, durch welches die Drehwelle 41 eingeführt ist, ist an dem Verbindungsabschnitt 51 ausgebildet. Der Verbindungsabschnitt 51 ist an einem unteren Abschnitt als das obere Stufenritzel für konstante Kraft 41a in der Drehwelle 41 fixiert. Folglich dreht der untere Sitz 48 integral mit der Drehwelle 41. Ein Trägerfensterabschnitt 52 ist an der Seite der ersten Drehachse O1 ausgebildet, bezogen auf den Planetenradstützabschnitt 49. Der Trägerfensterabschnitt 52 durchläuft den unteren Sitz 48 von oben und unten. Der Trägerfensterabschnitt 52 vermeidet den Kontakt zwischen dem unteren Sitz 48 und einem Eingriffklauenstein 86, welcher später beschrieben wird.

[0064] Wie in Fig. 3 dargestellt, ist der obere Sitz 54 oberhalb des Planetenradstützabschnitts 49 des unteren Sitzes 48 angeordnet und oberhalb des Getriebehauptkörpers 33 des stationären Getriebes 31. Der obere Sitz 54 erstreckt sich in einer bogenförmigen Form entlang der Umfangsrichtung um die erste Drehachse O1, betrachtet in einer Aufwärts-Abwärts-Richtung. Der obere Sitz 54 ist gestapelt in einem Zustand, in dem ein Intervall des Planetenradstützabschnitts 49 des unteren Sitzes 48 eine Vielzahl an Kragen 55 aufweist. Beide Endabschnitte des oberen Sitzes 54 sind an beiden Endabschnitten des Planetenradstützabschnitts 49 fixiert mittels einer Vielzahl von Bolzen 56, welche durch die Vielzahl der Kragen 55 eingeführt sind.

[0065] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist das Planetenrad 43 drehbar gehalten von dem Träger 47. Im Einzelnen ist das Planetenrad 43 drehbar gehalten durch den Planetenradstützabschnitt 49 des unteren Sitzes 48 und des oberen Sitzes 54

via Lochsteinen 59A und 59B, so dass es drehbar um eine zweite Drehachse O2 ist. Die zweite Drehachse O2 ist an einer Position angeordnet, welche in einer Ebenen-Richtung der Hauptplatte 23, bezogen auf die erste Drehachse O1, verschoben ist und in einer Position, welche an dem Träger 47 fixiert ist. Das Planetenrad 43 ist angeordnet zwischen dem Zwischenabschnitt des Planetenradstützabschnitts 49 des unteren Sitzes 48, betrachtet in der Aufwärts-Abwärts-Richtung und dem Zwischenabschnitt des oberen Sitzes 54, betrachtet in der Aufwärts-Abwärts-Richtung (siehe Fig. 3). Das Planetenrad 43 umfasst ein Planetenritzel 44 und ein Planetengetriebe 45.

[0066] Das Planetenritzel 44 kämmt mit den festen Zähnen 33a des stationären Getriebes 31. Da das stationäre Getriebe 31 von dem externen Zähne-Typ ist, rotiert beim Kämmen mit dem Planetenritzel 44 und dem stationären Getriebe 31, übereinstimmend mit der Drehung des Trägers 47 in Uhrzeiger-Richtung, das Planetenrad 43 in Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1, während es in der Uhrzeiger-Richtung um die zweite Drehachse O2 dreht.

[0067] Das Planetengetriebe 45 ist unterhalb des Planetenritzels 44 ausgebildet und kann drehen (kann drehen und rotieren) ohne in Kontakt mit dem stationären Getriebe 31 zu stehen. Das Planetengetriebe 45 hat eine Vielzahl von Stopp-Zähnen 45a, welche in Eingriff mit und gelöst von dem Eingriffklauenstein 86 gebracht werden können. Die Anzahl der Stopp-Zähne 45a ist acht. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt und die Anzahl der Zähne kann entsprechend geändert sein.

[0068] Wie in Fig. 5 dargestellt, erstecken sich die Stopp-Zähne 45a in der Uhrzeiger-Richtung um die zweite Drehachse O2, so dass diese von der zweiten Drehachse O2 getrennt sind, betrachtet in der Abwärts-Aufwärts-Richtung. Die Zahnspitze der Stopp-Zähne 45a ist eingerichtet, um eine Funktionsfläche zu sein, welche in Eingriff mit und losgelöst von dem Eingriffklauenstein 86 ist. Im Folgenden wird eine Rotationsbahn M, welche von der Zahnspitze der Stopp-Zähne 45a, übereinstimmend mit der Drehung des Planetenrades 43, gezogen ist, bezeichnet als eine Rotationsbahn M des Planetengetriebes 45.

[0069] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 drehbar gehalten von der Drehwelle 41 des oberen Stufenrades für konstante Kraft 40 zwischen der Hauptplatte 23 und der konstanten Krafeinheit-Brücke 24. Das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 ist unterhalb des Trägers 47 für das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 und zwischen dem Träger 47 und der Hauptplatte 23 angeordnet. Das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 umfasst einen unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 (zweite Komponente), welcher abgeleitet ist von der Drehwelle 41, und ein unteres Stufenrad für konstante Kraft 62, welches integral verbunden ist mit dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61. Des Weiteren wird das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 in einer Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 durch die von der Feder für konstante Kraft 100 übertragene Kraft gedreht.

[0070] Die Drehwelle 41 wird von oben in den unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 eingeführt und steht nach unten über den unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 hervor. Ringförmige Lochsteine 69A und 69B sind in den oberen Endabschnitt und den unteren Endabschnitt in dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 eingepresst. Die Drehwelle 41 ist in die Lochsteine 69A und 69B eingeführt.

[0071] Das untere Stufenrad für konstante Kraft 62 ist integral verbunden mit dem unteren Endabschnitt des unteren Stufenzylinders für konstante Kraft 61. An der äusseren Umfangsfläche des unteren Stufenrads für konstante Kraft 62 ist ein unterer Stufenzahn für konstante Kraft 62a über den gesamten Umfang ausgebildet, mit dem das zweite Übertragungsrad 19 kämmt. Folglich kann das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 an das zweite Übertragungsrad 19 übertragen, welches mit der Hemmung 14 verbunden ist, welches das Hemmungseiten-Räderwerk 15 ist.

[0072] Des Weiteren ist, obwohl in der vorliegenden Ausführungsform als ein Beispiel ein Fall beschrieben ist, in dem die Feder für konstante Kraft 100 die Kraft an die Hemmung 14 via dem Hemmungseiten-Räderwerk 15 überträgt, die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann das Hemmungseiten-Räderwerk 15 nicht vorgesehen sein und die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 kann direkt auf die Hemmung 14 übertragen werden.

[0073] Die Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 umfasst einen Eingriffklauenstein 86, welcher in Eingriff mit und gelöst von dem Stopp-Zahn 45a des Planetengetriebes 45 ist und drehbar um die Drehachse O1 den Eingriffklauenstein 86 hält. Die Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 umfasst eine Hebelbuchse 81, welche eingerichtet ist, um nicht relativ zu dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 drehen zu können, und einen Eingriff-/Trennhebel 84, welcher eingerichtet ist, um in Uhrzeiger-Richtung in Übereinstimmung mit der Drehung der Hebelbuchse 81 in Uhrzeiger-Richtung drehbar zu sein.

[0074] Die Hebelbuchse 81 ist in einer zylindrischen Form ausgebildet, koaxial mit der ersten Drehachse O1. Die Hebelbuchse 81 ist zu dem unteren Endabschnitt des unteren Stufenzylinders für konstante Kraft 61 des unteren Stufenrades für konstante Kraft 60 extrapoliert und integral verbunden mit dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61. Folglich dreht die Hebelbuchse 81 in der Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 in Synchronisation mit der Drehung des unteren Stufenrades für konstante Kraft 60.

[0075] Der Eingriff-/Trennhebel 84 umfasst einen Hebelhauptkörper 85 und einen Eingriffklauenstein 86, welcher von dem Hebelhauptkörper 85 getragen ist.

[0076] Der Hebelhauptkörper 85 ist unterhalb des Planetengetriebes 45 des Planetenrades 43 angeordnet. Der Hebelhauptkörper 85 ist von der Hebelbuchse 81 gehalten. Ein Eingriffklauenstein 86 ist an einem Endabschnitt des Hebelhauptkörpers 85 befestigt.

[0077] Der Eingriffklauenstein 86 ist aus künstlichen Edelsteinen gefertigt, z.B. Rubin. Zusätzlich sind die Eingriffklauensteine 86 nicht auf einen Fall begrenzt, in dem die oben beschriebenen Lochsteine als künstliche Edelsteine ausgebildet sind und können beispielsweise aus anderen spröden Materialien oder metallischen Materialien, wie eisenhaltige Legierungen, gefertigt sein. Ferner kann der Eingriffklauenstein 86 integral mit dem Hebelhauptkörper 85 gefertigt sein, anstatt separat von dem Hebelhauptkörper 85 zu sein. Der Eingriffklauenstein 86 ist von dem Hebelhauptkörper 85 in einem Zustand gehalten, dass er an der Seite des Planetengetriebes 45 (obere Seite) über den Hebelhauptkörper 85 vorsteht. Der Eingriffklauenstein 86 ist an der Innenseite des Trägerfensterabschnitts 52 des Trägers 47 des oberen Stufenrades für konstante Kraft 40 angeordnet.

[0078] Wie in Fig. 5 dargestellt, kann zwischen den vorstehenden Teilen des Eingriffklauensteins 86 die Zahnspitze 45a des Planetengetriebes 45 in Eingriff mit und gelöst von der Seitenfläche sein, welche gegen die Seite gerichtet ist, gegenüberliegend zu der ersten Drehachse O1. Der Eingriffklauenstein 86 ist in Eingriff mit dem Planetengetriebe 45 in der Drehkurve M des Planetengetriebes 45 und reguliert die Drehung des Planetenrades 43. Ferner ist der Eingriffklauenstein 86 durch Verschieben in der Uhrzeiger-Richtung um die Drehachse O1 bezogen auf das Planetenrad 43 und Zurückziehen von der Drehkurve M des Planetengetriebes 45, von den Stopp-Zähnen 45a getrennt und der Eingriff mit dem Planetengetriebe 45 ist freigegeben.

[0079] Wie in Fig. 3 dargestellt, ist die Feder für konstante Kraft 100, beispielsweise eine Spiralfeder, gefertigt aus einem Metall oder Legierung, z.B. Eisen oder Nickel, oder einem Nichtmetall, wie Silizium. Die Feder für konstante Kraft 100 ist unterhalb der Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 und zwischen der Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 und dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 62.

[0080] Fig. 6 zeigt eine Aufsicht, welche eine Feder für konstante Kraft, ein Fixierstück und einen Fixierring der ersten Ausführungsform darstellt. In Fig. 6 ist ein Zustand der Drehmomenterzeugung der Feder für konstante Kraft 100 dargestellt, welcher später beschrieben wird. Ferner sind in Fig. 6 die Feder für konstante Kraft 100, ein Fixierstück 105 und ein Fixierring 104 gestrichelt (ebenfalls in der nachfolgenden Aufsicht), um es zu vereinfachen, die Zeichnung zu sehen.

[0081] Wie in Fig. 6 dargestellt, umfasst die Feder für konstante Kraft 100 einen äusseren Endabschnitt 101, welcher ein Umfangsabschnitt ist und einen inneren Endabschnitt 102, welcher der andere Umfangsabschnitt ist. Wie in Fig. 4 gezeigt, ist der äussere Endabschnitt 101 der Feder für konstante Kraft 100 an dem unteren Sitz 48 des Trägers 47 des oberen Stufenrades für konstante Kraft 40 via dem Fixierstück 105 und dem Federstift für konstante Kraft 103 befestigt. Der innere Endabschnitt 102 der Feder für konstante Kraft 100 ist an dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 via dem Fixierring 104 und dem Drehmomenteinstellmechanismus 110 befestigt. Folglich kann die Feder für konstante Kraft 100 die gespeicherte Kraft auf das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 bzw. auf das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 übertragen. Die detaillierte Form der Feder für konstante Kraft 100 wird später beschrieben.

[0082] Wie in Fig. 6 dargestellt, ist das Fixierstück 105 mit dem äusseren Endabschnitt 101 der Feder für konstante Kraft 100 verbunden. In dem dargestellten Beispiel ist das Fixierstück 105 integral mit der Feder für konstante Kraft 100 ausgebildet. Eine Durchgangsöffnung 105a ist in dem Fixierstück 105 ausgebildet, durch welche der Federstift für konstante Kraft 103 (siehe Fig. 4) geführt ist.

[0083] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist das Fixierstücke 105 unterhalb des Federstützabschnitts 50 des oberen Stufenrades für konstante Kraft 40 angeordnet. Der Federstift für konstante Kraft 103 ist von dem Federstützabschnitt 50 in einem Zustand gehalten, in dem er nach unten von dem Stifteinführloch 50a vorsteht, welches in dem Federstützabschnitt 50 des oberen Stufenrades für konstante Kraft 40 ausgebildet ist. Der vorstehende Teil des Federstiftes für konstante Kraft 103 ist in die Durchgangsöffnung 105a des Fixierstücks 105 von oben eingeführt. Folglich verbindet der Federstift für konstante Kraft 103 das Fixierstück 105 und das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 miteinander.

[0084] Wie in Fig. 6 dargestellt, ist der Fixierring 104 in einer ringförmigen Form koaxial mit der ersten Drehachse O1 ausgebildet. Ein Teil der äusseren Umfangsfläche des Fixierings 104 steht nach aussen in radialer Richtung vor und ist verbunden mit dem inneren Endabschnitt 102 der Feder für konstante Kraft 100. In dem dargestellten Beispiel ist der Fixierring 104 integral mit der Feder für konstante Kraft 100 ausgebildet. Der Fixierring 104 ist integral verbunden mit einer Federbuchse für konstante Kraft 111, welche später in dem Drehmomenteinstellmechanismus 110 (siehe Fig. 4) beschrieben wird.

[0085] Die Feder für konstante Kraft 100 ist mit einem vorbestimmten Windungsmass in der Uhrzeiger-Richtung gegen den äusseren Endabschnitt 101 mit dem inneren Endabschnitt 102 als eine nicht aufgewickelte Position gewickelt. Eine Vorspannung ist an der Feder für konstante Kraft 100 durch das Aufwickeln angelegt. Demnach ist die Kraft eines Drehmoments T_c in der Feder für konstante Kraft 100 erzeugt und die Kraft ist gespeichert. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Feder für konstante Kraft 100 elastisch verformt, so dass der Durchmesser beim Aufwickeln und Befestigen des äusseren Endabschnitts 101 in der Uhrzeiger-Richtung bezogen auf den inneren Endabschnitt 102 reduziert ist und erzeugt das Drehmoment.

[0086] Die in der Feder für konstante Kraft 100 gespeicherte Kraft wird an das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 und das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 übertragen, übereinstimmend mit der elastischen Rückstellverformung der Feder für konstante Kraft 100. Folglich ist das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 und das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 in den gegengesetzten Richtungen um die erste Drehachse O1 mittels der von der Feder für konstante Kraft

100 übertragenen Kraft drehbar. Insbesondere ist das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 in einer Uhrzeiger-Richtung drehbar und das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 ist in einer Gegenuhrzeiger-Richtung drehbar. Nachfolgend wird das Drehmoment T_c als ein Drehmoment T_c der Feder für konstante Kraft 100 bezeichnet. Des Weiteren ist in einem Fall, in dem die Hauptfeder 16 des Federhauses 11 um ein vorbestimmtes Windungsmass aufgewickelt ist, das Drehmoment T_c als ein Drehmoment festgelegt kleiner als das Drehmoment T_b der Drehwelle 41.

[0087] Wie in Fig. 4 dargestellt, beaufschlagt der Drehmomenteinstellmechanismus 110 die Feder für konstante Kraft 100 mit der Vorspannung und stellt das Drehmoment T_c der Feder für konstante Kraft 100 ein. Der Drehmomenteinstellmechanismus 110 umfasst: eine Federhülse für konstante Kraft 111, welche von dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 des unteren Stufenrades für konstante Kraft 60 gehalten ist; ein erstes Drehmomenteinstellgetriebe 112, welches mit der Federhülse für konstante Kraft 111 integral verbunden ist; ein zweites Drehmomenteinstellgetriebe 113, welches mit dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 integral verbunden ist; und eine Drehmomenteinstell-Brücke 114, welche das erste Drehmomenteinstellgetriebe 112 und das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 miteinander verbindet.

[0088] Die Federhülse für konstante Kraft 111 ist in einer zylindrischen Form coaxial mit der ersten Drehachse O1 ausgebildet. Die Federhülse für konstante Kraft 111 ist von dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 zwischen dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 62 und der Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 extrapoliert. Die Federhülse für konstante Kraft 111 ist um die erste Drehachse O1 bezogen auf den unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 drehbar vorgesehen. Der oben beschriebene Fixierring 104 ist in den oberen und unteren Zwischenbereichen der Federhülse für konstante Kraft 111 extrapoliert und die Federhülse für konstante Kraft 111 und der Fixierring 104 sind miteinander integral verbunden.

[0089] Das erste Drehmomenteinstellgetriebe 112 ist mit dem unteren Endabschnitt der Federhülse für konstante Kraft 111 integral verbunden. An einer äusseren Umfangsfläche des ersten Drehmomenteinstellgetriebes 112 ist über den gesamten Umfang ein Drehmomenteinstellzahn 112a ausgebildet. Ein Getriebe für die Drehmomenteinstellung (nicht dargestellt) kämmt mit dem ersten Drehmomenteinstellzahn 112a.

[0090] Da zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 ist zwischen dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 62 und der Federhülse für konstante Kraft 111 und dem ersten Drehmomenteinstellgetriebe 112 angeordnet. Das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 ist mit dem unteren Stufenzylinder für konstante Kraft 61 integral verbunden. Das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 ist im Durchmesser kleiner ausgebildet als das erste Drehmomenteinstellgetriebe 112. An der äusseren Umfangsfläche des zweiten Drehmomenteinstellgetriebes 113 ist über den gesamten Umfang ein zweiter Drehmomenteinstellzahn 113a ausgebildet. Die Drehmomenteinstell-Brücke 114 ist lösbar mit dem zweiten Drehmomenteinstellzahn 113a in Eingriff.

[0091] Die Drehmomenteinstell-Brücke 114 ist von dem ersten Drehmomenteinstellgetriebe 112 gehalten und ist eingerichtet, um um die erste Drehachse O1 um das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 zu rotieren. Die Drehmomenteinstell-Brücke 114 kann die Drehung des ersten Drehmomenteinstellgetriebes 112 in einer Uhrzeiger-Richtung bezogen auf das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 regulieren. Des Weiteren kann die Drehmomenteinstell-Brücke 114 die Drehung des ersten Drehmomenteinstellgetriebes 112 in der Gegenuhrzeiger-Richtung bezogen auf das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 ermöglichen.

[0092] Folglich wird, wenn die Federhülse für konstante Kraft 111 und das erste Drehmomenteinstellgetriebe 112 die Kraft in der Uhrzeiger-Richtung von der Feder für konstante Kraft 100 erhalten, die Kraft zu dem zweiten Drehmomenteinstellgetriebe 113 via der Drehmomenteinstell-Brücke 114 übertragen. Dann reguliert die Drehmomenteinstell-Brücke 114 die Drehung des ersten Drehmomenteinstellgetriebes 112 in einer Uhrzeiger-Richtung bezogen auf das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 und das erste Drehmomenteinstellgetriebe 112 und das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 drehen integral in der Uhrzeiger-Richtung. Daraus folgt, dass das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 auch in der Uhrzeiger-Richtung zusammen mit dem zweiten Drehmomenteinstellgetriebe 113 dreht.

[0093] Des Weiteren dreht, wenn die Vorspannung der Feder für konstante Kraft 100 angelegt ist, dadurch dass ein Drehmomenteinstellgetriebe (nicht dargestellt) veranlasst wird, mit dem ersten Drehmomenteinstellgetriebe 112 zu kämmen und das Drehmomenteinstellgetriebe zu drehen, das erste Drehmomenteinstellgetriebe 112 in einer Uhrzeiger-Richtung. Da die Drehmomenteinstell-Brücke 114 die Drehung des ersten Drehmomenteinstellgetriebes 112 in der Gegenuhrzeiger-Richtung bezogen auf das erste Drehmomenteinstellgetriebe 112 ermöglicht, werden die Federhülse für konstante Kraft 111 und der Fixierring 104 in der Gegenuhrzeiger-Richtung bezogen auf das zweite Drehmomenteinstellgetriebe 113 gedreht, ohne dass das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 dreht. Demnach kann der innere Endabschnitt 102 der Feder für konstante Kraft 100 in einer Gegenuhrzeiger-Richtung gedreht werden. Daraus ergibt sich, dass es möglich ist, das Aufwickeln der Feder für konstante Kraft 100 durchzuführen und beim Erhöhen der Vorspannung der Feder für konstante Kraft 100 kann das Drehmoment T_c eingestellt werden, um anzusteigen.

(Form der Feder für konstante Kraft)

[0094] Folgend wird die Form der oben beschriebenen Feder für konstante Kraft 100 beschrieben. Des Weiteren wird in der folgenden Beschreibung ein Zustand als ein natürlicher Zustand der Feder für konstante Kraft 100 bezeichnet, in dem die Feder für konstante Kraft 100 nicht an dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 und dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 befestigt ist und die Spannung nicht an der Feder für konstante Kraft 100 anliegt. Ferner wird ein Zu-

stand, in dem der äussere Endabschnitt 101 der Feder für konstante Kraft 100 an dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 befestigt ist und der innere Endabschnitt 102 der Feder für konstante Kraft 100 an dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 befestigt ist, als ein befestigter Zustand der Feder für konstante Kraft 100 bezeichnet. Des Weiteren wird in dem befestigten Zustand der Feder für konstante Kraft 100 ein Zustand, in dem das Drehmoment nicht erzeugt wird, bevor die Feder für konstante Kraft 100 aufgewickelt ist, als Voraufwind-Zustand bezeichnet und ein Zustand, in dem die Feder für konstante Kraft 100 aufgewickelt ist und ein vorbestimmtes Drehmoment erzeugt ist, wird als Drehmomenterzeugungszustand bezeichnet. Das Gleiche wird verwendet bei anderen Ausführungsformen, wie dies später beschrieben wird.

[0095] Fig. 7 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierring der ersten Ausführungsform darstellt. In Fig. 7 ist der natürliche Zustand der Feder für konstante Kraft 100 dargestellt.

[0096] Wie in Fig. 7 dargestellt, erstreckt sich, in dem natürlichen Zustand, die Feder für konstante Kraft 100 entlang einer Archimedischen Kurve, bezogen auf eine zentrale Achse X des Fixierrings 104 als ein Zentrum. Folglich ist der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn konstant. Die zentrale Achse X des Fixierrings 104 ist eine Achse, die mit der ersten Drehachse O1 in einem Zustand übereinstimmt, in dem der Fixierring 104 an dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 via dem Drehmomenteinstellmechanismus 110 befestigt ist. Mit anderen Worten ist die zentrale Achse X des Fixierrings 104 das Zentrum der Drehung beim Aufwickeln der Feder für konstante Kraft 100. In dem natürlichen Zustand ist die Feder für konstante Kraft 100 derart ausgebildet, dass der äussere Endabschnitt 101 um 90° in der Gegenuhrzeiger-Richtung um die zentrale Achse X des Fixierrings 104, bezogen auf den inneren Endabschnitt 102, versetzt ist.

[0097] Fig. 8 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierring der ersten Ausführungsform darstellt. In Fig. 8 ist der Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 100 dargestellt.

[0098] Wie in Fig. 8 dargestellt, ist in dem Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 100 der äussere Endabschnitt 101 der Feder für konstante Kraft 100 in einer Position näher an der ersten Drehachse O1 angeordnet als in einer Position A in dem natürlichen Zustand. Ein Abstand zwischen dem äusseren Endabschnitt 101 und dem inneren Endabschnitt 102 ist in dem Voraufwind-Zustand kleiner als in dem natürlichen Zustand. In der vorliegenden Ausführungsform ist in dem Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 100 der äussere Endabschnitt 101 der Feder für konstante Kraft 100 zwischen der Position A in dem natürlichen Zustand und der ersten Drehachse O1 angeordnet. Folglich ändert sich in der Feder für konstante Kraft 100 ein Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn in dem Voraufwind-Zustand in der radialen Richtung orthogonal zu der ersten Drehachse O1 entsprechend der Position in der Umfangsrichtung um die erste Drehachse O1.

[0099] Insbesondere ist, betrachtet in der Aufwärts-Abwärts-Richtung, ein Abstand P1 zwischen den Federn an einer Halbgeraden L1, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 101 erstreckt, kleiner als ein Abstand P2 zwischen den Federn an einer zweiten Halbgeraden L2, welche sich zu der Seite gegenüberliegend der ersten Halbgeraden L1 von der ersten Drehachse O1 erstreckt. Der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1 ist kleiner als der Abstand zwischen den Federn in dem natürlichen Zustand und wird kleiner je weiter entfernt von der ersten Drehachse O1. Der Abstand P2 zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2 ist grösser als der Abstand zwischen den Federn in dem natürlichen Zustand und wird grösser je weiter entfernt von der ersten Drehachse O1. Des Weiteren können in dem Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 100 die zueinander benachbarten Federn in Kontakt miteinander stehen.

[0100] Die Feder für konstante Kraft 100 erreicht den Drehmomenterzeugungszustand, dargestellt in Fig. 6, durch Drehen des inneren Endabschnitts 102 in der Gegenuhrzeiger-Richtung um einen vorbestimmten Winkel (360° in dem dargestellten Beispiel) durch den Drehmomenteinstellmechanismus 110 aus dem Voraufwind-Zustand und durch Aufwickeln und Befestigen der Feder für konstante Kraft 100. In dem Drehmomenterzeugungszustand erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 100 entlang einer Spiralkurve, die sich der Archimedischen Kurve bezogen auf eine Position, versetzt von der ersten Drehachse O1 auf die Seite des inneren Endabschnitts 102, nähert. In dem Drehmomenterzeugungszustand sind die zueinander benachbarten Federn in der Feder für konstante Kraft 100 getrennt voneinander, um Eigenkontakt zu vermeiden.

(Funktionsweise des Mechanismus für konstantes Drehmoment)

[0101] Folgend wird die Funktionsweise des Mechanismus für konstantes Drehmoment 30, wie oben beschrieben konfiguriert, erläutert.

[0102] Des Weiteren ist in einem Anfangszustand die Hauptfeder 16 des Federhauses 11 in einem vorbestimmten Windungsmass aufgewickelt und die Kraft des Drehmoments T_b ist von dem Federhaus 11 auf den Träger 47 des oberen Stufenrades für konstante Kraft 40 via des Kraftquellenseiten-Räderwerks 112 übertragen. Des Weiteren ist die Feder für konstante Kraft 100 in einem vorbestimmten Windungsmass aufgewickelt und die Kraft des Drehmoments T_c , die kleiner als das Drehmoment T_b ist, ist von der Feder für konstante Kraft 100 auf den Träger 47 des oberen Stufenrads für konstante Kraft 40 und des unteren Stufenrads für konstante Kraft 60 übertragen.

[0103] Gemäss dem Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 der vorliegenden Ausführungsform wird, da die Feder für konstante Kraft 100 vorgesehen ist, die in der Feder für konstante Kraft 100 gespeicherte Kraft auf das untere Stufenrad

für konstante Kraft 60 übertragen und das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 kann in der Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 gedreht werden. Insbesondere wird die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 auf den Drehmomenteinstellmechanismus 110 via dem Fixiering 104 übertragen. Die auf den Drehmomenteinstellmechanismus 110 übertragene Kraft wird an das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 übertragen. Demnach überträgt die Feder für konstante Kraft 100 die Kraft auf das untere Stufenrad für konstante Kraft 60, um so in Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 mit dem Drehmoment T_c zu drehen. Des Weiteren kann die Kraft der Feder für konstante Kraft 100 von dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 an das zweite Übertragungsrad 19 übertragen werden und das zweite Übertragungsrad 19 kann, übereinstimmend mit der Drehung des unteren Stufenrads für konstante Kraft 60, gedreht werden. Mit anderen Worten kann die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 an das Hemmungseiten-Räderwerk 15 via dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 übertragen werden und die Hemmung 14 kann betrieben werden.

[0104] Des Weiteren wird, da die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 auch zu dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 via dem Fixierstück 105 und dem Federstift für konstante Kraft 103 übertragen wird, das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 in der Gegenuhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 mit dem Drehmoment T_c gedreht.

[0105] Jedoch wird das Drehmoment T_b an das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 so übertragen, dass es um die erste Drehachse O1 durch das Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 in der Uhrzeiger-Richtung dreht. Da das Drehmoment T_b grösser ist als das Drehmoment T_c , wird das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 an Drehung in der Gegenuhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 gehindert.

[0106] Des Weiteren wirkt in dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 die Kraftdifferenz (Drehmoment T_b – Drehmoment T_c) zwischen dem Drehmoment T_b , übertragen von dem Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 und dem Drehmoment T_c , übertragen von der Feder für konstante Kraft 100. Jedoch ist, da der Eingriffklauenstein 86 der Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 in Eingriff mit dem Planetengetriebe 45 in der Kurvenbahn M des Planetengetriebes 45 des oberen Stufenrades für konstante Kraft 40 steht, die Drehung und Rotation des Planetenrades 43 geregelt. Folglich können das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 und das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 miteinander verbunden sein, und das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 wird vom Drehen um die erste Drehachse O1 in der Uhrzeiger-Richtung gehindert.

[0107] Von oben ist in der Phase, in dem das Planetengetriebe 45 und der Eingriffklauenstein 86 in Eingriff miteinander stehen, das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 an Drehung um die erste Drehachse O1 gehindert. Des Weiteren ist, da die Kraft der oben beschriebenen Differenz auf das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 wirkt, die Zahnschnecke der Stopp-Zähne 45a des Planetengetriebes 45 in Eingriff mit dem Eingriffklauenstein 86 in einem stark gepressten Zustand.

[0108] Wenn das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 durch die Kraft der Feder für konstante Kraft 100 dreht, übereinstimmend mit der Drehung, drehen die Hebelbuchse 81 und der Eingriff-/Trennhebel 84 der Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 um die erste Drehachse O1 in Uhrzeiger-Richtung. Wenn der Eingriff-/Trennhebel 84 in Uhrzeiger-Richtung dreht wird der Eingriffklauenstein 86, umfasst in dem Eingriff-/Trennhebel 84, in Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 verschoben. Demnach kann die Eingriff-/Trennhebeleinheit 80 graduell von dem Planetengetriebe 45 gelöst werden, um den Eingriffklauenstein 86 von der Drehkurvenbahn M des Planetengetriebes 45 zurückzuziehen. Demnach bewegt sich die Zahnschnecke in der Gegenuhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1, bezogen auf den Eingriffklauenstein 86, wenn die Zahnschnecke der Stopp-Zähne 45a an dem Eingriffklauenstein 86, übereinstimmend mit dem Loslösen des Eingriffklauensteins 86, gleitet. Des Weiteren wird zu der Zeit, an der die Zahnschnecke der Stopp-Zähne 45a die Klauen Spitze des Eingriffklauensteins 86 verlässt, der Eingriff zwischen den Stopp-Zähnen 45a und dem Eingriffklauenstein 86 freigegeben. Demnach ist die Verbindung zwischen dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 und dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 via dem Eingriffklauenstein 86 gelöst.

[0109] Demnach dreht das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 in der Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 durch die Kraftdifferenz (Drehmoment T_b - Drehmoment T_c) zwischen dem Drehmoment T_b , übertragen dem Kraftquellenseiten-Räderwerk 12, und dem Drehmoment T_c , übertragen von der Feder für konstante Kraft 100.

[0110] Wenn das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 in der Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 dreht, kann die Feder für konstante Kraft 100 aufgewickelt werden via dem Federstift für konstante Kraft 103, welcher an dem Träger 47 fixiert ist und die Feder für konstante Kraft 100 kann mit der Kraft aufgefüllt werden. Mit anderen Worten kann der Kraftverlust, verloren beim Übertragen der Kraft von dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60, durch Verwenden der Kraft aufgefüllt werden, welche von der Seite des Federhauses 11 übertragen wird, welche die Kraftquelle ist. Demnach kann die Kraft der Feder für konstante Kraft 100 konstant gehalten werden und die Hemmung 14 kann mit einem konstanten Drehmoment betrieben werden.

[0111] Des Weiteren dreht auch in einem Fall des Auffüllens der Kraft, bezogen auf die Feder für konstante Kraft 100, das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 mit der Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 und die Kraft von der Feder für konstante Kraft 100 wird auf das Hemmungseiten-Räderwerk 15 übertragen.

[0112] Des Weiteren rotiert das Planetenrad 43 in der Uhrzeiger-Richtung um die erste Drehachse O1 und folgt dem Eingriffklauenstein 86, wenn die Kraft, bezogen auf die oben beschriebene Feder für konstante Kraft 100, während Drehens in der Uhrzeiger-Richtung um die zweite Drehachse O2 des oberen Stufenrads für konstante Kraft 40 aufgefüllt wird. Des Weiteren folgt das Planetenrad 43 dem Eingriffklauenstein 86 beim Drehen durch einen Stopp-Zahn 45a und die Zahnschnecke des Stopp-Zahns 45a ist wieder im Eingriff mit dem Eingriffklauenstein 86.

[0113] Demnach wird, da das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 und das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 miteinander verbunden sind, die Drehung des oberen Stufenrads für konstante Kraft 40 verhindert, und die Kraftauffüllung der Feder für konstante Kraft 100 ist komplementiert.

[0114] Beim Wiederholen des oben genannten kann der Eingriff und die Trennung zwischen dem Planetengetriebe 45 und dem Eingriffklauenstein 86 intermittierend durchgeführt werden. Mit anderen Worten können das Planetengetriebe 45 und der Eingriffklauenstein 86 intermittierend das obere Stufenrad für konstante Kraft 40 bezogen auf das untere Stufenrad für konstante Kraft 60 drehen, basierend auf der Drehung des unteren Stufenrads für konstante Kraft 60. Folglich kann die Kraftauffüllung an der Feder für konstante Kraft 100 intermittierend erfolgen.

(Funktion der Feder für konstante Kraft)

[0115] Folgend wird die Funktion der Feder für konstante Kraft 100, wie oben beschrieben konfiguriert, erläutert.

[0116] Die Spiralfeder, so wie die Feder für konstante Kraft 100, tendiert dazu, den Durchmesser um die Achse beim Aufwickeln und Befestigen zu reduzieren, wenn diese aus einem natürlichen Zustand aufgewickelt ist. Demnach wird beim Aufwickeln der Spiralfeder, während die Distanz zwischen der Achse und dem äusseren Endabschnitt und dem inneren Endabschnitt konstant gehalten ist, die Spiralfeder durch eine in radialer Richtung von dem äusseren Endabschnitt und dem inneren Endabschnitt aufgenommenen Kraft deformiert. Vergleichbar mit der Feder für konstante Kraft 100 der vorliegenden Ausführungsform wird in einem Fall des Aufwickelns und Befestigens von dem Voraufwind-Zustand die gesamte Spiralfeder deformiert, so dass diese durch den äusseren Endabschnitt und ein Teil, gegenüberliegend zu dem äusseren Endabschnitt über die Achse, gezogen wird, wobei sich der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn reduziert, verglichen zu demjenigen in dem Voraufwind-Zustand.

[0117] In der Feder für konstante Kraft 100 der vorliegenden Ausführungsform in dem Voraufwind-Zustand ändert sich ein Abstand zwischen zueinander benachbarten Federn in radialer Richtung orthogonal zu der ersten Drehachse O1, korrespondierend zu der Position in der Umfangsrichtung um die erste Drehachse O1. Gemäss der Konfiguration ist es beim sorgfältigen Einstellen und Ändern des Abstands zwischen den zueinander benachbarten Federn, korrespondierend zu der Position in der Umfangsrichtung, möglich, die Form der Feder für konstante Kraft 100 in dem Drehmomenterzeugungszustand in beliebiger Weise einzustellen. Demnach ist es möglich, zu unterdrücken, dass der Abstand zwischen den Federn sich verengt und die Federn in Kontakt zueinander durch die Verformung kommen, welche das Aufwickeln der Feder für konstante Kraft 100 begleitet. Demnach ist es möglich, zu unterdrücken, dass das durch die Feder für konstante Kraft 100 erzeugte Drehmoment durch die Reibungskraft reduziert wird, welche mit dem Kontakt der Feder für konstante Kraft 100 in dem Drehmomenterzeugungszustand einhergeht. So kann die Feder für konstante Kraft 100 Eigenkontakt oder Kontakt mit umgebenden Komponenten unterdrücken und ein gewünschtes Drehmoment erzeugen.

[0118] Des Weiteren ist die Feder für konstante Kraft 100 ausgebildet, um das Drehmoment beim Aufwickeln und Befestigen von dem Voraufwind-Zustand zu erzeugen und in dem Voraufwind-Zustand, wenn von einer Aufwärts-Abwärts-Richtung gesehen, ist der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 101 erstreckt, enger als der Abstand P2 zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden L1. Gemäss der Konfiguration erfolgt, wenn die Feder für konstante Kraft 100 aus dem Voraufwind-Zustand aufgewickelt und befestigt wird, die Deformation, so dass der Abstand zwischen den Federn an dem gegenüber dem äusseren Endabschnitt 101 über die erste Drehachse O1 liegenden Abschnitt enger wird. Demnach ist es möglich, durch Einstellen des Abstands P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 101 erstreckt, in dem Voraufwind-Zustand enger als der Abstand P2 zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden L1, auch dann, wenn der Abstand zwischen den Federn enger ist an dem Teil, gegenüberliegend zu dem äusseren Endabschnitt 101 über die erste Drehachse O1, ist es möglich, den Kontakt zwischen den Federn zu unterdrücken. Demnach ist es möglich, ein gewünschtes Drehmoment in der Feder für konstante Kraft 100 zu erzeugen, welche das Drehmoment beim aufgewickelt und befestigt werden aus dem Voraufwind-Zustand erzeugt.

[0119] Des Weiteren erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 100 entlang der Archimedischen Kurve in dem natürlichen Zustand, in dem die Spannung nicht an der Feder für konstante Kraft 100 angelegt ist. Gemäss der Konfiguration wird es möglich, die Form der Feder für konstante Kraft 100 in dem Drehmomenterzeugungszustand in eine Spiralkurve zu bringen, welche die Archimedische Kurve annähert. Demnach ist in der Feder für konstante Kraft 100 in dem Drehmomenterzeugungszustand es möglich, da es möglich ist, den Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn im Wesentlichen konstant zu halten, ungeachtet der Position in der Umfangsrichtung und in der radialen Richtung, den Kontakt zwischen den zueinander benachbarten Federn zu unterdrücken. Demnach kann die Feder für konstante Kraft 100 ein gewünschtes Drehmoment erzeugen.

[0120] Des Weiteren ist es möglich, da der Mechanismus für konstantes Drehmoment 30 der vorliegenden Ausführungsform die Feder für konstante Kraft 100 umfasst, welche ein gewünschtes Drehmoment erzeugt, zu unterdrücken, dass das Drehmoment unzureichend ist, herrschend zwischen dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 und dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60, und die Schwankung des Drehmoments zu unterdrücken, welches von dem unteren Stufenrad für konstante Kraft 60 an die Hemmung 14 übertragen wird.

[0121] Des Weiteren kann, da die Uhr 1 und das Werk 10 der vorliegenden Ausführungsform den Mechanismus für konstantes Drehmoment umfasst, in dem die Schwankung des auf die Hemmung 14 übertragenen Drehmoments unterdrückt ist, das Werk 10 und die Uhr 1 mit hoher Genauigkeit erhalten werden.

[Zweite Ausführungsform]

[0122] Folgend wird eine zweite Ausführungsform beschrieben mit Bezug auf die Fig. 9 bis 11. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von zu der ersten Ausführungsform darin, dass ein Teil des äussersten Umfangsabschnitts einer Feder für konstante Kraft 200 via eines gekrümmten Abschnitts 206 nach Aussen in radialer Richtung separiert ist. Des Weiteren ist die Konfiguration, die gleiche wie in der ersten Ausführungsform, abgesehen von dem nachfolgend Beschriebenen.

[0123] Fig. 9 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierring der zweiten Ausführungsform darstellt. In Fig. 9 ist der natürliche Zustand der Feder für konstante Kraft 200 dargestellt.

[0124] Wie in Fig. 9 dargestellt, umfasst die Feder für konstante Kraft 200 einen äusseren Endabschnitt 201, an dem das Fixierstück 105 verbunden ist und einen inneren Endabschnitt 202, an dem der Fixierring 104 verbunden ist und den gekrümmten Abschnitt 206. Der gekrümmte Abschnitt 206 ersetzt einen Teil des äussersten Umfangsabschnitts, umfassend den äusseren Endabschnitt 201 der Feder für konstante Kraft 200 in radialer Richtung aussen. Demnach erstreckt sich in dem natürlichen Zustand ein Teil, mit Ausnahme eines Teils des äussersten Umfangsabschnitts in der Feder für konstante Kraft 200 in radialer Richtung nach aussen, entlang einer Archimedischen Kurve, bezogen auf die zentrale Achse X des Fixierings 104 als ein Zentrum. Ferner ist in einem Bereich des äussersten Umfangsabschnitts, umfassend den äusseren Endabschnitt 201 der Feder für konstante Kraft 200, der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn weiter als in anderen Bereichen.

[0125] Fig. 10 ist eine Aufsicht, die die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierring der zweiten Ausführungsform darstellt. In Fig. 10 ist der Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 200 dargestellt.

[0126] Wie in Fig. 10 dargestellt, ist in dem Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 200 der äussere Endabschnitt 201 der Feder für konstante Kraft 200 in einer Position näher an der ersten Drehachse O1 angeordnet als eine Position B in dem natürlichen Zustand. Folglich ändert sich in der Feder für konstante Kraft 200 in dem Voraufwind-Zustand, vergleichbar der Feder für konstante Kraft 100 der ersten Ausführungsform, der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn in der radialen Richtung orthogonal zu der ersten Drehachse O1 entsprechend der Position in der Umfangsrichtung um die erste Drehachse O1.

[0127] Insbesondere, wenn in einer Aufwärts-Abwärts-Richtung gesehen, ist der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 201 erstreckt, kleiner als der Abstand P2 zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden L1. Der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1 ist kleiner als der Abstand zwischen den Federn in dem natürlichen Zustand und wird kleiner je entfernter von der ersten Drehachse O1, mit Ausnahme des äussersten Umfangsabschnitts. Der Abstand P2 zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2 ist grösser als der Abstand zwischen den Federn in dem natürlichen Zustand und wird grösser je entfernter von der ersten Drehachse O1.

[0128] Fig. 11 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierring der zweiten Ausführungsform darstellt. In Fig. 11 ist der Drehmomenterzeugungszustand der Feder für konstante Kraft 200 dargestellt.

[0129] Die Feder für konstante Kraft 200 erreicht den Drehmomenterzeugungszustand, dargestellt in Fig. 11, durch Drehung des inneren Endabschnitts 202 in der Gegenuhrzeiger-Richtung um einen vorbestimmten Winkel (360° in dem dargestellten Beispiel) durch den Drehmomenteinstellmechanismus 110 (siehe Fig. 4) aus dem Voraufwind-Zustand und durch Aufwickeln und Befestigen der Feder für konstante Kraft 200. In dem Drehmomenterzeugungszustand erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 200 entlang einer Spiralbahn, welche sich der Archimedischen Kurve bezogen auf eine Position als ein Zentrum nähert, die von der ersten Drehachse O1 auf die Seite des inneren Endabschnitts verschoben ist. In dem Drehmomenterzeugungszustand sind in der Feder für konstante Kraft 200 die zueinander benachbarten Federn beabstandet voneinander, um Eigenkontakt zu vermeiden.

[0130] Wie oben beschrieben, umfasst die Feder für konstante Kraft 200 der vorliegenden Ausführungsform einen gekrümmten Abschnitt 206, welcher einen Teil des äussersten Umfangsabschnitts, umfassend den äusseren Endabschnitt 201, aussen in radialer Richtung ersetzt. Gemäss der Konfiguration kann, verglichen mit einem Fall, in dem die Feder für konstante Kraft nicht den gekrümmten Abschnitt umfasst, kann der äussere Endabschnitt 201 der Feder für konstante Kraft 200 an der Aussenseite in radialer Richtung in dem natürlichen Zustand vorgesehen sein. Demnach kann durch Befestigen der Feder für konstante Kraft 200, umfassend den gekrümmten Abschnitt 206, an einem Mechanismus für konstantes Drehmoment der vergleichbaren Art, bei dem der äussere Endabschnitt der Feder für konstante Kraft keinen gekrümmten Abschnitt umfasst, in einer Position in dem natürlichen Zustand, der äussere Endabschnitt 201 der Feder für konstante Kraft 200 zu der ersten Drehachse O1 bewegt werden. Folglich, vergleichbar der ersten Ausführungsform, ist in dem Voraufwind-Zustand, in der Aufwärts-Abwärts-Richtung gesehen, der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 201 erstreckt, enger als der Abstand P2 zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu

der Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden L1. Demnach kann die Feder für konstante Kraft 200 stabil ein gewünschtes Drehmoment erzeugen, in dem sie an dem Mechanismus für konstantes Drehmoment befestigt ist, welcher ausgebildet ist, um die Feder für konstante Kraft der vergleichbaren Art zu befestigen.

[Dritte Ausführungsform]

[0131] Folgend wird eine dritte Ausführungsform mit Bezug auf Fig. 12 bis 13 beschrieben. In der ersten Ausführungsform stimmt in dem natürlichen Zustand der Feder für konstante Kraft 100, dargestellt in Fig. 7, das Zentrum der Archimedischen Kurve entlang der Form der Feder für konstante Kraft 100 mit der zentralen Achse X des Fixierings 304 überein. Im Gegensatz dazu unterscheidet sich die dritte Ausführungsform von der ersten Ausführungsform darin, dass in dem natürlichen Zustand einer Feder für konstante Kraft 300 ein Zentrum Y der Archimedischen Kurve entlang der Form der Feder für konstante Kraft 300 von der zentralen Achse X des Fixierings 304 verschoben ist. Des Weiteren ist die Konfiguration, abgesehen von dem nachfolgend Beschriebenen, die gleiche wie in der ersten Ausführungsform.

[0132] Fig. 12 ist eine Aufsicht, die die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierring der dritten Ausführungsform zeigt. In Fig. 12 ist der natürliche Zustand der Feder für konstante Kraft 300 dargestellt.

[0133] Wie in Fig. 12 dargestellt, umfasst die Feder für konstante Kraft 300 einen äusseren Endabschnitt 301, mit dem das Fixierstück 105 verbunden ist, und einen inneren Endabschnitt 302, an dem der Fixierring 304 verbunden ist. In dem natürlichen Zustand erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 300 entlang der Archimedischen Kurve, bezogen auf einen Punkt als ein Zentrum Y, welcher an der Seite, gegenüberliegend zu dem inneren Endabschnitt 302 über die zentrale Achse X des Fixierings 304, vorgesehen ist, betrachtet von Aufwärts-Abwärts-Richtung. Der Fixierring 304 ist ausgebildet in einer ringförmigen Form coaxial mit der ersten Drehachse O1. Die äussere Umfangsfläche des Fixierings 304 ist ausgebildet, um einen im Wesentlichen konstanten Aussendurchmesser aufzuweisen, und ist mit dem inneren Endabschnitt 302 der Feder für konstante Kraft 300 verbunden.

[0134] Fig. 13 ist eine Aufsicht, die die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixierring der dritten Ausführungsform zeigt. In Fig. 13 ist der Drehmomenterzeugungszustand der Feder für konstante Kraft 200 dargestellt.

[0135] Vergleichbar der ersten Ausführungsform, ist in dem Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 300 der äussere Endabschnitt 301 der Feder für konstante Kraft 300 an dem oberen Stufenrad für konstante Kraft 40 via dem Fixierstück 105 befestigt, umso näher zu der ersten Drehachse O1 als in der Position C in dem natürlichen Zustand positioniert zu sein. Die Feder für konstante Kraft 300 erreicht den Drehmomenterzeugungszustand, dargestellt in Fig. 13, durch Drehung des inneren Endabschnitts 302 in der Gegenuhrzeiger-Richtung um einen vorbestimmten Winkel (360° in dem dargestellten Beispiel) durch den Drehmenteinstellmechanismus 110 aus dem Voraufwind-Zustand und durch Aufwickeln und Befestigen der Feder für konstante Kraft 300. In dem Drehmomenterzeugungszustand erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 300 entlang der Spiralbahn, welche sich der Archimedischen Kurve, bezogen auf die erste Drehachse O1 als ein Zentrum, nähert. In anderen Worten ist die Feder für konstante Kraft 300 konzentrisch mit dem Fixierring 304 in dem Drehmomenterzeugungszustand angeordnet.

[0136] Wie oben beschrieben, erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 300 der vorliegenden Ausführungsform entlang der Archimedischen Kurve in einem natürlichen Zustand, in dem die Spannung nicht an der Feder für konstante Kraft 300 anliegt und das Zentrum Y der Archimedischen Kurve entlang der Form der Feder für konstante Kraft 300 in dem natürlichen Zustand an der Seite vorgesehen ist, gegenüberliegend zu dem inneren Endabschnitt 302 über die zentrale Achse X des Fixierings 304. Gemäss der Ausführungsform ist es möglich, die Form der Feder für konstante Kraft 300 in dem Drehmomenterzeugungszustand in eine Spiralbahn zu bringen, welche sich der Archimedischen Kurve nähert. Hierbei, wenn die Feder für konstante Kraft 300 aufgewickelt und befestigt ist, wird dadurch dass der Durchmesser des innersten Umfangsabschnitts der Feder für konstante Kraft 300 reduziert ist, beim Aufwickeln und Befestigen der Feder für konstante Kraft 300 das Zentrum der Spiralbahn verschoben, um sich dem inneren Endabschnitt 302 zu nähern. Demnach nähert sich beim Bereitstellen des Zentrums Y der Archimedischen Kurve in dem natürlichen Zustand an der Seite, gegenüberliegend dem inneren Endabschnitt 302 über die zentrale Achse X des Fixierings 304, das Zentrum der Spiralbahn der ersten Drehachse O1 in dem Drehmomenterzeugungszustand. Folglich nähert sich ebenfalls der gesamte innerste Umfangsabschnitt der Feder für konstante Kraft 300 der ersten Drehachse O1 und während ein Abstand zwischen dem innersten Umfangsabschnitt und dem Fixierring 304 der Feder für konstante Kraft 300 reduziert wird, ist es möglich, den Abstand zwischen dem äussersten Umfangsabschnitt und dem innersten Umfangsabschnitt der Feder für konstante Kraft 300 in der gesamten Umfangsrichtung weiter zu verbreitern. Demnach ist es möglich, den Abstand zwischen zueinander benachbarten Federn zu verbreitern und den Kontakt zwischen den Federn zu unterdrücken. Demnach kann die Feder für konstante Kraft 300 ein gewünschtes Drehmoment erzeugen.

[Vierte Ausführungsform]

[0137] Folgend wird eine vierte Ausführungsform mit Bezug auf die Fig. 14 bis 16 beschrieben. Die Feder für konstante Kraft 100 der ersten Ausführungsform ist elastisch deformiert, um so den Durchmesser beim Aufwickeln und Befestigen des äusseren Endabschnitts 101 in der Uhrzeiger-Richtung, bezogen auf den inneren Endabschnitt 102, zu reduzieren und das Drehmoment zu erzeugen. Im Gegensatz dazu unterscheidet sich die vierte Ausführungsform von der ersten Ausführungsform darin, dass eine Feder für konstante Kraft 400 elastisch verformt ist, um so den Durchmesser beim

Aufwickeln und Befestigen des äusseren Endabschnitts 401 in der Uhrzeiger-Richtung, bezogen auf den inneren Endabschnitt 402, zu reduzieren und das Drehmoment zu erzeugen. Des Weiteren ist die Konfiguration, mit Ausnahme des unten Beschriebenen, die gleiche wie in der ersten Ausführungsform.

[0138] Fig. 14 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixiering der vierten Ausführungsform zeigt. In Fig. 14 ist der natürlich Zustand der Feder für konstante Kraft 400 dargestellt.

[0139] Wie in Fig. 14 dargestellt, umfasst die Feder für konstante Kraft 400 einen äusseren Endabschnitt 401, mit dem das Fixierstück 105 verbunden ist, und einen inneren Endabschnitt 402, mit dem der Fixiering 104 verbunden ist. Die Feder für konstante Kraft 400 ist mit einem vorbestimmten Aufwindungsmass in der Gegenuhrzeiger-Richtung gegen den äusseren Endabschnitt 401 mit dem inneren Endabschnitt 402 als eine nicht aufgewickelte Position aufgewickelt. In dem natürlichen Zustand erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 400 entlang einer Archimedischen Kurve, bezogen auf die zentrale Achse X des Fixierings 104 als ein Zentrum. Folglich ist der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn konstant. Die Vorspannung wird durch das Aufwickeln an die Feder für konstante Kraft 400 angelegt.

[0140] Fig. 15 zeigt eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixiering der vierten Ausführungsform zeigt. In Fig. 15 ist der Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 400 dargestellt.

[0141] Wie in Fig. 15 dargestellt, ist in dem Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 400 der äussere Endabschnitt 401 der Feder für konstante Kraft 400 an einer Position angeordnet, die von der ersten Drehachse O1 entfernt ist, als eine Position D in dem natürlichen Zustand. Eine Distanz zwischen dem äusseren Endabschnitt 401 und dem inneren Endabschnitt 402 ist grösser in dem Voraufwind-Zustand als in dem natürlichen Zustand. In der vorliegenden Ausführungsform ist in dem Voraufwind-Zustand der Feder für konstante Kraft 400 der äussere Endabschnitt 401 der Feder für konstante Kraft 400 an der Position angeordnet, gegenüberliegend der ersten Drehachse O1 über die Position in dem natürlichen Zustand. Folglich ändert sich in der Feder für konstante Kraft 400 in dem Voraufwind-Zustand ein Abstand zwischen zueinander benachbarten Federn in der radialen Richtung orthogonal zu der ersten Drehachse O1, entsprechend der Position in der Umfangsrichtung um die erste Drehachse O1.

[0142] Insbesondere, wenn in der Aufwärts-Abwärts-Richtung betrachtet, ist der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 401 erstreckt, grösser als der Abstand zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu der Seite, gegenüberliegend der ersten Halbgeraden L1, erstreckt. Der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1 ist grösser als der Abstand zwischen den Federn in dem natürlichen Zustand und wird grösser je entfernter von der ersten Drehachse O1. Der Abstand zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2 ist kleiner als der Abstand zwischen den Federn in dem natürlichen Zustand. In dem dargestellten Beispiel kommen die zueinander benachbarten Federn in Kontakt miteinander an der zweiten Halbgeraden L2 und der Abstand zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2 ist null. Zusätzlich können die zueinander benachbarten Federn an der zweiten Halbgeraden L2 nicht miteinander in Kontakt kommen.

[0143] Fig. 16 ist eine Aufsicht, welche die Feder für konstante Kraft, das Fixierstück und den Fixiering der vierten Ausführungsform zeigt. In Fig. 16 ist der Drehmomenterzeugungszustand der Feder für konstante Kraft 400 dargestellt.

[0144] Die Feder für konstante Kraft 400 erreicht den Drehmomenterzeugungszustand, dargestellt in Fig. 16, durch Drehung des inneren Endabschnitts 402 in der Gegenuhrzeiger-Richtung um einen vorbestimmten Winkel (360° in dem dargestellten Beispiel) durch den Drehmomenteinstellmechanismus 110 von dem Voraufwind-Zustand und durch Aufwickeln und Befestigen der Feder für konstante Kraft 400. In dem Drehmomenterzeugungszustand erstreckt sich die Feder für konstante Kraft 400 entlang einer Spiralbahn, welche sich der Archimedischen Kurve nähert, bezogen auf die Position als ein Zentrum, verschoben von der ersten Drehachse O1 zu der Seite gegenüberliegend zu der Seite des inneren Endabschnitts 402. In dem Drehmomenterzeugungszustand sind in der Feder für konstante Kraft 400 zueinander benachbarte Federn getrennt voneinander, um Eigenkontakt zu vermeiden.

(Funktion der Feder für konstante Kraft)

[0145] Folgend wird die Funktion der Feder für konstante Kraft 400 beschrieben, die wie oben beschrieben konfiguriert ist.

[0146] Die Spiralfeder, so wie die Feder für konstante Kraft 400, tendiert dazu, den Durchmesser um die Achse beim Aufwickeln um die Achse von einem natürlichen Zustand durch Aufwickeln und Weiten zu reduzieren. Folglich wird, wenn die Spiralfeder aufgewickelt ist, während die Distanz zwischen der Achse und dem äusseren Endabschnitt konstant gehalten wird, die Spiralfeder durch eine von dem äusseren Endabschnitt und dem inneren Endabschnitt aufgenommene Kraft in der radialen Richtung verformt. Vergleichbar der Feder für konstante Kraft 400 der vorliegenden Ausführungsform wird, in einem Fall des Aufwickelns und Weitens von dem Voraufwind-Zustand, die gesamte Spiralfeder verformt, wobei der äussere Endabschnitt und der Abschnitt, gegenüberliegend dem äusseren Endabschnitt über die Achse, der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn geweitet, verglichen zu demjenigen in dem Voraufwind-Zustand.

[0147] Gemäss der vorliegenden Ausführungsform wird durch sorgfältiges Einstellen und Ändern des Abstands zwischen den zueinander benachbarten Federn, entsprechend der Position in der Umfangsrichtung, es möglich, die Form der Feder für konstante Kraft 400 in dem Drehmomenterzeugungszustand in beliebiger Weise einzustellen. Demnach ist es möglich, zu unterdrücken, dass der Abstand zwischen den Federn durch die Verformung breiter wird, welche das Aufwickeln der

Feder für konstante Kraft 400 begleitet, und der äusserste Umfangsabschnitt der Feder für konstante Kraft 400 in Kontakt mit umgebenden Komponenten kommt. Folglich ist es möglich, zu unterdrücken, dass das Drehmoment, welches von der Feder für konstante Kraft 400 erzeugt wird, durch die Reibungskraft reduziert ist, welche den Kontakt der Feder für konstante Kraft 400 in dem Drehmomenterzeugungszustand begleitet. Demnach kann die Feder für konstante Kraft 400 ein gewünschtes Drehmoment erzeugen.

[0148] Des Weiteren ist die Feder für konstante Kraft 400 ausgebildet, um das Drehmoment zu erzeugen, beim aufgewickelt und befestigt zu werden von dem Voraufwind-Zustand und in dem Voraufwind-Zustand, wenn aus der Aufwärts-Abwärts-Richtung gesehen, ist der Abstand P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 401 erstreckt, breiter als der Abstand zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden L1. Gemäss der vorliegenden Ausführungsform erfolgt, wenn die Feder für konstante Kraft 400 von dem Voraufwind-Zustand aufgewickelt und geweitet wird, die Verformung, so dass der Abstand zwischen den Federn breiter wird an dem Teil, gegenüberliegend dem äusseren Endabschnitt 401 über die erste Drehachse O1. Demnach ist es beim Einstellen des Abstands P1 zwischen den Federn an der ersten Halbgeraden L1, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu dem äusseren Endabschnitt 401 erstreckt, in dem Voraufwind-Zustand, breiter als der Abstand zwischen den Federn an der zweiten Halbgeraden L2, welche sich von der ersten Drehachse O1 zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend der ersten Halbgeraden L1, auch dann, wenn der Abstand zwischen den Federn breiter ist an dem Teil, gegenüberliegend dem äusseren Endabschnitt 401 über die erste Drehachse O1, es möglich, zu unterdrücken, dass der äusserste Umfangsabschnitt der Feder für konstante Kraft 400 sich grösser nach aussen in radialer Richtung ausdehnt als die Umgebung an dem Teil, gegenüberliegend zu dem äusseren Endabschnitt 401 über die erste Drehachse O1. Folglich ist es möglich, zu unterdrücken, dass der äusserste Umfangsabschnitt der Feder für konstante Kraft 400 in Kontakt mit umgebenden Komponenten kommt. Demnach ist es möglich, ein gewünschtes Drehmoment in der Feder für konstante Kraft 400 zu erzeugen, welches das Drehmoment beim aufgewickelt und geweitet werden von dem Voraufwind-Zustand erzeugt.

[Fünfte Ausführungsform]

[0149] Folgend wird die fünfte Ausführungsform beschrieben mit Bezug auf die Fig. 17 bis 19. Eine Uhr 501 der fünften Ausführungsform unterscheidet sich von der Uhr 1 der ersten Ausführungsform darin, dass ein Rückstellmechanismus 511 vorgesehen ist, welcher einen Datumzeiger 8 bewegt. Des Weiteren ist die Konfiguration, mit Ausnahme des unten Beschriebenen, die gleiche wie in der ersten Ausführungsform.

[0150] Fig. 17 zeigt eine Aussenansicht einer Uhr gemäss einer fünften Ausführungsform.

[0151] Wie in Fig. 17 dargestellt, ist die Uhr 501 mit einem Kalenderanzeigebereich 501a versehen, welcher ein Datum anzeigt. Der Kalenderanzeigebereich 501a umfasst den Datumzeiger 8, der einen Zeiger 4 und eine fächerförmige Skala auf dem Ziffernblatt 3 umfasst. Der Datumzeiger 8 ist drehbar in einem vorbestimmten Winkelbereich um eine Achse angeordnet, die eine andere als diejenige des Stundenzeigers 5, des Minutenzeigers 6 und des Sekundenzeigers 7 ist. Die fächerförmige Skala ist konfiguriert mitzählen «1» bis «31», welche das Datum repräsentieren. Die fächerförmige Skala ist übereinstimmend mit dem Drehbereich des Datumzeigers 8 angeordnet und wird von dem Datumzeiger 8 angezeigt.

[0152] Fig. 18 und 19 sind Aufsichten des Rückstellmechanismus.

[0153] Wie in Fig. 18 dargestellt, umfasst das Werk 510 den Rückstellmechanismus 511, welcher den Datumzeiger 8 antreibt. Der Rückstellmechanismus 511 stellt den Datumzeiger 8 innerhalb eines vorbestimmten Winkelbereichs zurück. Der Rückstellmechanismus 511 umfasst ein Datumanzeigeantriebsrad 512, ein Datumübertragungsrads 520, einen Datumhammer 540, ein Datumhandrad 550 und eine Rückhofeder 560.

[0154] Das Datumanzeigeantriebsrad 512 dreht einmal an einem Tag (24 Stunden), wobei es mit dem oben beschriebenen Kraftquellenseiten-Räderwerk 12 (siehe Fig. 2) verbunden ist. In dem Datumanzeigeantriebsrad 512 ist ein Datumfinger 513 vorgesehen. Der Datumfinger 513 weist einen Federabschnitt 514 auf, welcher in einer Aufsicht in einer Bogenform ausgebildet ist und einen Stirnabschnitt 515, welcher an einem distalen Ende des Federabschnitts 514 vorgesehen ist. Der Datumfinger 513 ist angeordnet, um das Datumanzeigeantriebsrad 512 in der Aufsicht zu überdecken. Der Datumfinger 513 ist integral mit dem Datumanzeigeantriebsrad 512 vorgesehen und dreht in Synchronisation mit dem Datumanzeigeantriebsrad 512. Der Federabschnitt 514 ist elastisch verformbar in Umfangsrichtung und in der radiale Richtung des Datumanzeigeantriebsrades 512. Beim Drehen um die Drehachse des Datumanzeigeantriebsrades 512, übereinstimmend mit der Drehung des Datumanzeigeantriebsrades 512, steht der Stirnabschnitt 515 mit dem Datumübertragungsrads 520 in Eingriff einmal bei jeder Drehung und dreht das Datumübertragungsrads 520.

[0155] Das Datumübertragungsrads 520 ist in einer Scheibenform ausgebildet und eine Vielzahl von Zähnen 521 ist an der äusseren Umfangskante ausgebildet. Die Vielzahl der Zähne 521 sind als Zähne entsprechend 31 Tagen ausgebildet, welche die Anzahl der Tage eines Monats ist. Einer der Vielzahl der Zähne 521 ist einmal am Tag durch den Stirnabschnitt 515 des Datumfingers 513 gepresst, welcher einmal am Tag dreht. Entsprechend dreht das Datumübertragungsrads 520 einmal eine Stufe in einem Tag und dreht einmal in einem Monat (dies ist 31 Tage) bei dem gleichen Winkelabstand wie der Winkelabstand der Vielzahl der Zähne 521.

[0156] In dem Datumübertragungsrads 520 ist ein Datumsäulenrad 525 vorgesehen. Das Datumsäulenrad 525 dreht einmal in einem Monat in Synchronisation mit dem Datumübertragungsrads 520. Die äussere Umfangsfläche des Datumsäulenrads 525 ist eine Kurvenfläche 526, welche so ausgebildet ist, dass der Radius in einer Spiralförmigkeit zunimmt, wenn in Richtung entgegen der Drehrichtung des Datumübertragungsrads 520 orientiert. Die Kurvenfläche 526 hat einen äussersten Abschnitt 526a, in dem der Trennabstand von der Drehachse des Datumübertragungsrads 520 maximal ist und einen innersten Abstand 526b, in dem der Trennabstand von der Drehachse des Datumübertragungsrads 520 minimal ist.

[0157] Eine Datumhebelfeder 530 stösst gegen das Datumübertragungsrads 520. Die Datumhebelfeder 530 umfasst einen elastisch verformbaren Datumhebelfederabschnitt 531, dessen einer distaler Endabschnitt ein freies Ende ist. Der distale Endabschnitt des Datumhebelfederabschnitts 531 kann mit den Zähnen 521 des Datumübertragungsrads 520 in Eingriff gebracht werden. Folglich kann das Datumübertragungsrads 520 eine Stufe einmal an einem Tag mit dem gleichen Winkelabstand wie der Abstandswinkel der Vielzahl der Zähne 521 drehen.

[0158] Der Datumhammer 540 ist derart vorgesehen, um so eingerichtet zu sein, um um die Achse rückgestellt zu werden, die von der Drehachse des Datumübertragungsrads 520 versetzt ist. Der Datumhammer 540 umfasst einen fächerförmigen Getriebeabschnitt 541, welcher mit dem Datumzeigerrads 550 kämmt und einen Kurvenarmabschnitt 542, welcher mit dem fächerförmigen Getriebeabschnitt 541 integral dreht. Der Kurvenarmabschnitt 542 ist ein Nockenstößel, dessen distaler Endabschnitt gegen die Kurvenfläche 526 des Datumsäulenrads 525 stösst. Nachfolgend wird die Position des Datumhammers 540, wenn der distale Endabschnitt des Kurvenarmabschnitts 542 gegen den innersten Endabschnitt 526b der Kurvenfläche 526 des Datumsäulenrads 525 stösst, als «Ausgangsposition» bezeichnet. Des Weiteren wird die Position des Datumhammers 540, wenn der distale Endabschnitt des Kurvenarmabschnitts 542 gegen den äussersten Endabschnitt 526a stösst, als «Endposition» bezeichnet. Wie oben beschrieben, dreht das Datumsäulenrad 525 einmal in einem Monat. Demnach wechselt der Datumhammer 540 einmal im Monat zwischen der Ausgangsposition und der Endposition. Des Weiteren ist ein Zustand, in dem sich der Datumhammer 540 in der Ausgangsposition befindet, in Fig. 18 dargestellt. Ferner ist ein Zustand, in dem sich der Datumhammer 540 in der Endposition befindet, in Fig. 19 dargestellt.

[0159] Das Datumzeigerrads 550 ist mit dem Datumzeiger 8 verbunden, um den Datumzeiger 8 zu drehen. Das Datumzeigerrads 550 dreht um die Achse 03 in Synchronisation mit der Drehung des Datumhammers 540. Wenn sich der Datumhammer 540 in der Ausgangsposition befindet, ist das Datumzeigerrads 550 in einem Zustand, um gedreht zu werden in der meist einen Richtung (Gegenuhrzeiger-Richtung in der Darstellung). Zu dieser Zeit zeigt der Datumzeiger 8 «1» auf der Skala des Kalenderanzeigeabschnitts 501a (siehe Fig. 17). Des Weiteren ist, wenn sich der Datumhammer 540 in der Endposition befindet, das Datumzeigerrads 550 in einem Zustand, um in der meist anderen Richtung gedreht zu werden. Zu dieser Zeit zeigt der Datumzeiger 8 «31» auf der Skala des Kalenderanzeigeabschnitts 501a an. Folglich wird der Datumzeiger 8 schrittweise jeden Tag in Übereinstimmung mit der Drehung des Datumsäulenrads 525 und der Bewegung des Datumhammers 540 bewegt.

[0160] Die Rückstellfeder 560 spannt den Datumhammer 540 via dem Datumzeigerrads 550 in einer Richtung, dem Datumsäulenrad 525 nähernd. Die Rückstellfeder 560 ist eine Spiralfeder, welche ausgebildet ist in gleicher Weise wie die oben beschriebene Feder für konstante Kraft 100. Ein innerer Endabschnitt 562 der Rückstellfeder 560 ist an dem Datumzeigerrads 550 befestigt und fest auf dem Datumzeigerrads 550 vorgesehen. Ein äusserer Endabschnitt 561 der Rückstellfeder 560 ist an einem Element (z.B. die Hauptplatte 23 oder Ähnliches) befestigt, welches drehbar gehalten ist von dem Datumzeigerrads 550.

[0161] Die Vorspannung wird an die Rückstellfeder 560 durch das Aufwickeln angelegt. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Rückstellfeder 560 elastisch verformt, so dass der Durchmesser beim Aufwickeln und Befestigen des inneren Endabschnitts 562, bezogen auf den äusseren Endabschnitt 561, reduziert ist und das Drehmoment erzeugt. Die Rückstellfeder 560 ist aufgewickelt von dem Voraufwind-Zustand in einem Zustand, in dem der Datumhammer 540 in der Ausgangsposition ist. Des Weiteren ist der Voraufwind-Zustand der Rückstellfeder 560 ein Zustand, in dem der äussere Endabschnitt 561 der Rückstellfeder 560 an der Hauptplatte 23 oder Ähnlichem befestigt ist, der innere Endabschnitt 562 der Rückstellfeder 560 an dem Datumzeigerrads 550 befestigt ist und das Drehmoment nicht erzeugt wird. Die Rückstellfeder 560 wird weiter aufgewickelt von einem Zustand, in dem der Datumhammer 540 in der Ausgangsposition ist, in einen Zustand, in dem der Datumhammer 540 sich in der Endposition befindet. Folglich erzeugt die Rückstellfeder 560 das Drehmoment auch in einem Zustand, in dem der Datumhammer 540 sich in beliebiger Position von der Ausgangsposition bis zur Endposition befindet und ist gespannt in einer Richtung, in welcher sich der Datumhammer 540 dem Datumsäulenrad 525 nähert.

[0162] Vergleichbar der Feder für konstante Kraft 100, dargestellt in Fig. 8, ist der äussere Endabschnitt 561 der Rückstellfeder 560 in einer Position angeordnet, welche näher zu der Drehachse 03 des Datumzeigerrads 550 ist als die Position, in dem natürlichen Zustand in dem Voraufwind-Zustand der Rückstellfeder 560. Der Abstand zwischen dem äusseren Endabschnitt 561 und dem inneren Endabschnitt 562 ist kleiner in dem Voraufwind-Zustand als in dem natürlichen Zustand. Folglich ändert sich in der Rückstellfeder 560 in dem Voraufwind-Zustand der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn in radialer Richtung orthogonal zu der Rotationsachse 03, entsprechend der Position in der Umfangsrichtung um die Drehachse 03.

[0163] Wie in Fig. 19 dargestellt, erstreckt sich die Rückstellfeder 560 entlang der Spiralbahn, welche sich der Archimedischen Kurve nähert, bezogen auf eine Position, die versetzt von der Drehachse 03 an dem Datumzeigerrads 550 zu der

Seite des inneren Endabschnitts 562 ist, in einem Zustand, in dem aufgewickelt wird und das Drehmoment erzeugt wird. Auch in einem Zustand, in dem der Datumhammer 540 in beliebiger Position von der Ausgangsposition zu der Endposition ist, sind die zueinander benachbarten Rückstellfedern 560 getrennt voneinander und Eigenkontakt wird vermieden.

(Arbeitsweise des Rückstellmechanismus)

[0164] Folgend wird die Arbeitsweise des Rückstellmechanismus 511 beschrieben, welcher wie oben beschrieben konfiguriert ist.

[0165] Wie oben beschrieben, dreht das Datumzeigerantriebsrad 512 einmal an einem Tag. Der Datumfinger 513, welcher in dem Datumzeigerantriebsrad 512 vorgesehen ist, dreht einmal an einem Tag in Synchronisation mit dem Datumzeigerantriebsrad 512.

[0166] Der Stirnabschnitt 515 des Datumfingers 513 stösst gegen die Zähne 521 des Datumübertragungsrades 520 durch die Drehung, und presst dann die Zähne 521, wenn die Zeit vergeht. Des Weiteren ist die Zeit, in welcher der Stirnabschnitt 515 des Datumfingers 513 gegen die Zähne 521 des Datumübertragungsrades 520 stösst, generell auf eine vorbestimmte Zeit vor Mitternacht gesetzt, wenn der Tag sich ändert (beispielsweise, in der Zeit von 23.00 Uhr bis Mitternacht an dem nächsten Tag). Ferner geht, wenn sich die Zähne 521 des Datumübertragungsrades 520 durch den Stirnabschnitt 515 des Datumfingers 513 gepresst werden und in einem vorbestimmten Winkel gedreht werden, der distale Endabschnitt des Datumhebelbänderabschnitts 531 über die Zähne 521 und kommt in Eingriff mit dem nächsten Zahn 521. Folglich dreht das Datumübertragungsrade 520 um eine Stufe einmal an einem Tag mit einem vorbestimmten Winkelabstand und dreht einmal in einem Monat.

[0167] Das Datumsäulenrad 525 dreht um eine Stufe zu einer Zeit an einem Tag in Synchronisation mit dem Datumübertragungsrade 520 und dreht einmal in einem Monat.

[0168] Hierbei bewegt sich der Datumhammer 540 von der Ausgangsposition in die Endposition, wenn sich der Kurvenarmabschnitt 542 von dem innersten Abschnitt 526b der Kurvenfläche 526 gegen den äussersten Abschnitt 526a durch die Drehung des Datumsäulenrades 525 relativ bewegt. Folglich dreht das Datumzeigerad 550, welches mit dem fächerförmigen Getriebeabschnitt 541 des Datumhammers 540 kämmt, um eine Stufe einmal an einem Tag. Des Weiteren wird der Datumzeiger 8, welcher an dem Datumzeigerad 550 befestigt ist, um einen Wert für einen Tag annäherungsweise um Mitternacht bewegt, wenn der Tag wechselt, entsprechend zu der Drehung des Datumzeigerades 550. In dieser Weise bewegt sich der Datumzeiger 8 um jeweils eine Stufe von dem ersten zu dem letzten Tag des Monats.

[0169] Wie oben beschrieben, ändert sich in der Rückstellfeder 560 der vorliegenden Ausführungsform in dem Voraufwind-Zustand, der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn in radialer Richtung orthogonal zu der Drehachse O3, entsprechend der Position in Umfangsrichtung um die Drehachse O3. Gemäss der Konfiguration können die gleiche Funktion und Effekt erreicht werden, wie diejenigen der Feder für konstante Kraft 100 der ersten Ausführungsform.

[0170] Des Weiteren ist es möglich, da die Rückstellmechanismus 511 der vorliegenden Ausführungsform die Rückstellfeder 560 umfasst, die ein gewünschtes Drehmoment erzeugt, die Insuffizienz des Drehmoments zu unterdrücken, welches an dem Datumzeigerad 550 anliegt. Folglich ist es möglich, zu unterdrücken, dass das Drehmoment, welches an dem Datumzeigerad 550 anliegt, nicht ausreichend ist und die repetitive Bewegung des Datumzeigers 8 gestört ist.

[Sechste Ausführungsform]

[0171] Folgend wird eine sechste Ausführungsform beschrieben in Bezug auf die Fig. 20 bis 27. Eine Uhr 601 der sechsten Ausführungsform unterscheidet sich von der Uhr 1 der ersten Ausführungsform darin, dass ein Kalendermechanismus 611, welcher unmittelbar einen Datumanzeiger 9 antreibt, vorgesehen ist. Des Weiteren ist die Konfiguration gleich wie in der ersten Ausführungsform, ausgenommen das unten Beschriebene.

[0172] Fig. 20 ist eine Aussenansicht der Uhr gemäss der sechsten Ausführungsform.

[0173] Wie in Fig. 20 dargestellt, ist die Uhr 601 mit einem Kalenderanzeigeabschnitt 601a versehen, um das Datum anzuzeigen. Der Kalenderanzeigeabschnitt 601a umfasst ein Datumfenster 3a, ausgebildet als Zifferblatt 3 und Datumziffern 9a, welche auf dem Datumanzeiger 9 angezeigt werden, welcher später beschrieben wird und durch das Datumfenster 3a spezifiziert ist.

[0174] Fig. 21 ist eine Aufsicht, wenn der Kalendermechanismus von unten betrachtet wird. Zusätzlich ist in Fig. 21 ein Teil einer Komponente der Konfiguration des Kalendermechanismus gebrochen und dargestellt.

[0175] Wie in Fig. 21 dargestellt, umfasst ein Werk 610 den oben beschriebenen Datumanzeiger 9 und einen Kalendermechanismus 611, welcher unmittelbar den Datumanzeiger 9 antreibt. Der Datumanzeiger 9 ist ein ringförmiges Element, welches drehbar an der Hauptplatte 23 befestigt ist. In dem Datumanzeiger 9 sind die Datumziffern (siehe Fig. 20), welche die Tage 1 bis 31 repräsentieren, entlang der Umfangsrichtung sequentiell angezeigt. Eine Vielzahl von Zahnabschnitten 9b sind an der Innenumfangsfläche des Datumanzeigers 9 ausgebildet. Die Vielzahl der Zahnabschnitte 9b sind ausgebildet, so dass sie nach innen in der radialen Richtung vorstehen und in einem Abstand in der Umfangsrichtung.

[0176] Der Kalendermechanismus 611 umfasst hauptsächlich ein Datumanzeigerantriebsrad 612, eine Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 und eine Datumhebelbänder 695.

[0177] Das Datumzeigerantriebsrad 612 dreht einmal an einem Tag (24 Stunden), basierend auf der Drehung eines Stundenrades 20. Das Datumzeigerantriebsrad 612 dreht in einer Pfeilrichtung A der Zeichnung um eine Drehachse O4, wenn das Werk 610 normal läuft. Nachfolgend wird die Drehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 während dem normalen Lauf als eine Vorwärtsrichtung bezeichnet. Die Drehung des Stundenrads 20 wird an das Datumzeigerantriebsrad 612 via eines ersten Zwischendatumrads 613 und eines zweiten Zwischendatumrads 614 übertragen, welche miteinander kämmen. Das Datumzeigerantriebsrad 612 umfasst: ein Datumgetriebe 620, welches einmal an einem Tag in Synchronisation mit der Drehung des Stundenrads 20 dreht; eine Datumfingereinheit 630, welche drehbar um die Drehachse O4, bezogen auf das Datumgetriebe 620, angeordnet ist; und eine Datumfunktionsfeder 680 (siehe Fig. 23), welche das Drehmoment zwischen dem Datumgetriebe 620 und der Datumfingereinheit 630 anlegt.

[0178] Fig. 22 ist eine Aufsicht, wenn das Datumzeigerantriebsrad von unten gesehen ist. Fig. 23 ist eine Aufsicht, wenn das Datumzeigerantriebsrad von oben gesehen ist. Fig. 24 ist eine Schnittansicht entlang der Linie XXIV–XXIV der Fig. 22. Des Weiteren ist in Fig. 22 ein Teil des Datumzeigerantriebsrads gebrochen und in der Zeichnung dargestellt.

[0179] Wie in Fig. 23 und 24 dargestellt, umfasst das Datumgetriebe 620 einen Getriebehauptkörper 621, welcher mit dem zweiten Zwischendatumrad 614 (siehe Fig. 21) kämmt und einen Federstift 622, welcher von dem Getriebehauptkörper 621 gehalten ist. Der Getriebehauptkörper 621 ist drehbar um die Drehachse O4 angeordnet. In dem Zentrum des Getriebehauptkörpers 621 ist ein Durchgangsloch ausgebildet, durch welches ein Datumkreis 632 eingeführt ist, welcher später beschreiben wird. Der Federstift 622 ist von dem Getriebehauptkörper 621 in einer zu der Drehachse O4 exzentrischen Position gehalten. Folglich rotiert der Federstift 622 um die Drehachse O4 in Synchronisation mit der Drehung des Getriebehauptkörpers 621. Der Federstift 622 umfasst einen Schaftabschnitt 623, welcher an dem Getriebehauptkörper 621 fixiert ist und einen Flanschabschnitt 624, welcher nach aussen in radialer Richtung von dem Schaftabschnitt 623 vorsteht. Der Schaftabschnitt 623 steht nach oben von dem Getriebehauptkörper 621 vor. Der Flanschabschnitt 624 ist in einer Scheibenform ausgebildet. Der Flanschabschnitt 624 ist in dem Zwischenbereich an dem Schaftabschnitt 623 in Aufwärts-Abwärts-Richtung vorgesehen.

[0180] Wie in den Fig. 22 und 24 dargestellt, umfasst die Datumfingereinheit 630 den Datumkreis 631, einen Datumfinger 640, eine Datumfingerfeder 650, einen Fingerpresser 660 und einen Federpresser 670.

[0181] Wie in Fig. 24 dargestellt, umfasst der Datumkreis 631 ein zentrales Rohr 632, welches koaxial mit dem Getriebehauptkörper 621 des Datumgetriebes 620 angeordnet ist und einen Fingersitz 633, welcher von dem zentralen Rohr 632 vorsteht. Das zentrale Rohr 632 ist in dem Durchgangsloch des Getriebehauptkörpers 621 relativ drehbar eingeführt. Das zentrale Rohr 632 steht zu beiden der oberen und unteren Seiten vor, bezogen auf den Getriebehauptkörper 621. Der Fingersitz 633 ist angeordnet, um die untere Fläche des Getriebehauptkörpers 621 zu überlappen. Der Fingersitz 633 ist in einer Ringform ausgebildet, welche nach aussen in radialer Richtung von dem zentralen Rohr 632 vorsteht und sich über den gesamten Umfang entlang der Umfangsrichtung erstreckt.

[0182] Wie in Fig. 22 dargestellt, ist der Datumfinger 640 angeordnet, um die untere Fläche des Fingersitzes 633 zu überlappen. Der Datumfinger 640 ist entlang der äusseren Umfangskante des Fingersitzes 633 angeordnet, wenn in der Abwärts-Aufwärts-Richtung gesehen. Der Datumfinger 640 ist drehbar an dem Fingersitz 633 in einem Zwischenbereich in der Umfangsrichtung um die Drehachse O4 gehalten. Insbesondere ist der Datumfinger 640 drehbar gehalten von einem Stift, welcher nach unten von dem Fingersitz 633 vorsteht. Der Datumfinger 640 umfasst einen Fingerhauptkörper 641, welcher in der Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 von dem Drehzentrum vorsteht und einen Arm 642, welcher sich in einer entgegengesetzten Drehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 von dem Drehzentrum erstreckt. Der Arm 642 ist so ausgebildet, dass er eingerichtet ist, um in Kontakt mit der Aussenumfangsfläche des zentralen Rohres 632 des Datumkreises 631 zu kommen. Ein distaler Endabschnitt 641a des Fingerhauptkörpers 641 ist so ausgebildet, dass er eingerichtet ist, um nach aussen in radialer Richtung von dem Fingersitz 633 vorzustehen, wenn in der Aufwärts-Abwärts-Richtung gesehen. Ein Zustand, in dem der distale Endabschnitt 641a des Fingerhauptkörpers 641 am weitesten von dem Fingersitz 633 vorsteht, ist ein Zustand, in dem der Arm 642 in Kontakt mit der Aussenumfangsfläche des zentralen Rohrs 632 des Datumkreises 631 steht. Mit anderen Worten reguliert der Arm 642 den Vorsprungbereich des Fingerhauptkörpers 641 von dem Fingersitz 633.

[0183] Der Fingerhauptkörper 641 ist versehen mit einer Eingriffsfläche 641b, welche in der Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 orientiert ist und mit einer Gleitkontaktfläche 641c, welche gegen die Seite, gegenüberliegend der Seite der Drehachse O4, orientiert ist. Die Eingriffsfläche 641b erstreckt sich von dem distalen Endabschnitt 641a des Fingerhauptkörpers 641 zu der Drehachse O4. Die Gleitkontaktfläche 641c erstreckt sich von dem distalen Endabschnitt 641a des Fingerhauptkörpers 641 in der Rückwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 zu der Seite der Drehachse O4 in einem sanft zu der Umfangsrichtung um die Drehachse O4 gebogenen Zustand. Der Fingerhauptkörper 641 ist in einer Position angeordnet, in welcher die Eingriffsfläche 641b in Kontakt mit dem Zahnabschnitt 9b des Datumzeigers 9 kommen kann, wenn die Datumfingereinheit 630 in der Vorwärtsdrehrichtung (siehe auch Fig. 21) dreht. Der Fingerhauptkörper 641 wird nach innen in der radialen Richtung verschoben, wenn die Gleitkontaktfläche 641c in Kontakt mit dem Zahnabschnitt 9b des Datumzeigers 9 kommt, wenn die Datumfingereinheit 630 in der Rückwärtsdrehrichtung dreht.

[0184] Die Datumfingerfeder 650 spannt den Datumfinger 640. Die Datumfingerfeder 650 ist angeordnet, um die untere Fläche des Fingersitzes 633 zu überlappen. Die Datumfingerfeder 650 umfasst einen Basisabschnitt 651, welcher fest

an dem Fingersitz 633 gehalten ist und einen Federhauptkörper 652, welcher sich von dem Basisabschnitt 651 in Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 erstreckt und in Kontakt mit dem Arm 642 des Datumfingers 640 kommt. Der Basisabschnitt 651 ist gehalten von einem Stift, welcher sich nach unten von dem Fingersitz 633 erstreckt. Der Federhauptkörper 652 kommt in Kontakt mit dem Arm 642 des Datumfingers 640 von aussen in der radialen Richtung. Der Federhauptkörper 652 drückt den Arm 642 nach innen in der radialen Richtung durch eine gespeicherte Kraft der elastischen Verformung. Folglich ist der Datumfinger 640 in einer Richtung gespannt, in der der Arm 642 in Kontakt mit der Aussenumfangsfläche des zentralen Rohrs 632 des Datumkreises 631 kommt. In anderen Worten ist der Datumfinger 640 gespannt in der Richtung, in welcher der distale Endabschnitt 641a des Fingerhauptkörpers 641 nach aussen in der radialen Richtung von dem Fingersitz 633 vorsteht, wenn in der Aufwärts-Abwärts-Richtung gesehen.

[0185] Der Fingerpresser 660 reguliert die Abwärtsbewegung des Datumfingers 640 und der Datumfingerfeder 650. Der Fingerpresser 660 ist an der Seite angeordnet, gegenüberliegend dem Fingersitz 633 über den Datumfinger 640 der Datumfingerfeder 650. Des Weiteren kann eine Lücke zwischen dem Fingerpresser 660 und dem Datumfinger 640 und der Datumfingerfeder 650 vorgesehen sein. Der Fingerpresser 660 ist in einer Scheibenform ausgebildet, aufweisend einen im Wesentlichen gleichen Aussendurchmesser wie der Fingersitz 633, und ist koaxial mit dem Fingersitz 633 angeordnet. An dem Zentrum des Fingerpressers 660 ist ein Durchgangsloch ausgebildet, in dem der untere Endabschnitt des zentralen Rohrs 632 des Datumkreises 631 eingeführt ist. Des Weiteren ist in dem Fingerpresser 660 ein Durchgangsloch ausgebildet, in welches ein Stift eingeführt ist, der von dem Fingersitz 633 vorsteht. Der Fingerpresser 660 ist fest an dem Datumkreis 631 vorgesehen.

[0186] Wie in Fig. 23 dargestellt, hält der Federpresser 670 zwischen dem Federpresser 670 und dem Getriebehauptkörper 621 des Datumgetriebes 620 eine Datumfunktionsfeder 680. Der Federpresser 670 ist oberhalb des Getriebehauptkörpers 621 des Datumgetriebes 620 angeordnet. Der Federpresser 670 ist in einer Scheibenform mit einem Durchmesser ausgebildet, kleiner als derjenige des Getriebehauptkörpers 621 des Datumgetriebes 620 und ist koaxial mit dem Getriebehauptkörper 621 des Datumgetriebes 620 angeordnet. An dem Zentrum des Federpressers 670 ist ein Durchgangsloch ausgebildet, in das der obere Endabschnitt des zentralen Rohrs 632 des Datumkreises 631 eingeführt ist. Der Federpresser 670 ist fest an dem Datumkreis 631 vorgesehen.

[0187] Der Federpresser 670 ist mit einem Federstiftführungsloch 671 und einem Regelfedereingriffsabschnitt 672 ausgebildet. In das Federstiftführungsloch 671 ist der obere Endabschnitt des Schaftabschnitts 623 des Federstifts 622 in dem Datumgetriebe 620 eingeführt. Das Federstiftführungsloch 671 erstreckt sich in einer Bogenform um die Drehachse O4, so dass die Verschiebung des Federstifts 622 um die Drehachse O4 möglich ist. Das Federstiftführungsloch 671 umfasst ein unteres Ende 671a, welches in der Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 vorgesehen ist und ein oberes Ende 671b, welches in der Rückwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 vorgesehen ist. Der Regelfedereingriffsabschnitt 672 ist eine Ausnehmung, welche an der Aussenumfangsfläche des Federpressers 670 ausgebildet ist. Der Regelfedereingriffsabschnitt 672 ist in der Nähe des unteren Endes 671a des Federstiftführungslochs 671 ausgebildet. Der Regelfederführungsabschnitt 672 umfasst eine Federeingriffsfläche 672a, welche in einer Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 orientiert ist. Die Federeingriffsfläche 672a ist an einer Position vorgesehen, welche den Flanschabschnitt 624 des Federstifts 622 überlappt, wenn in der Aufwärts-Abwärts-Richtung in einem Zustand gesehen, in dem der obere Endabschnitt des Schaftabschnitts 623 des Federstifts 622 an dem unteren Ende 671a des Federstiftführungslochs 671 positioniert ist.

[0188] Wie in den Fig. 23 und 24 dargestellt, ist die Datumfunktionsfeder 680 zwischen dem Getriebehauptkörper 621 des Datumgetriebes 620 und dem Federpresser 670 der Datumfingereinheit 630 angeordnet. Die Datumfunktionsfeder 680 ist eine Spiralfeder, welche der gleichen Weise wie als Feder für konstante Kraft 100 oben beschrieben ausgebildet ist. Der innere Endabschnitt 682 der Datumfunktionsfeder 680 ist an der Datumfingereinheit 630 befestigt. Insbesondere ist der innere Endabschnitt 682 der Datumfunktionsfeder 680 fest gehalten an dem Datumkreis 631 via einem ringförmigen Fixiererring 684, extrapoliert von dem zentralen Rohr 632 des Datumkreises 631. Der Fixiererring 684 ist zwischen dem Getriebehauptkörper 621 des Datumgetriebes 620 und dem Federpresser 670 angeordnet. Der äussere Endabschnitt 681 der Datumfunktionsfeder 680 ist an dem Datumgetriebe 620 befestigt. Insbesondere ist der äussere Endabschnitt 681 der Datumfunktionsfeder 680 gehalten von dem Federstift 622 via einem ringförmigen Fixierstück 685, extrapoliert von dem Schaftabschnitt 623 des Federstifts 622. Das Fixierstück 685 ist zwischen dem Getriebehauptkörper 621 des Datumgetriebes 620 und dem Flanschabschnitt 624 des Federstifts 622 angeordnet. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Datumfunktionsfeder 680 elastisch verformt, so um den Durchmesser beim Aufwickeln und Befestigen des inneren Endabschnitts 682, bezogen auf den äusseren Endabschnitt 681, zu reduzieren und das Drehmoment zu erzeugen.

[0189] Wie in Fig. 23 dargestellt, ist die Datumfunktionsfeder 680 an dem Datumgetriebe 620 und der Datumfingereinheit 630 befestigt, so dass der Federstift 622 in der Nähe des oberen Endes 671b des Federstiftführungslochs 671 in einem Zustand positioniert ist, in dem das Relativdrehmoment nicht von aussen zwischen dem Datumgetriebe 620 und der Datumfingereinheit 630 anliegt. Die Datumfunktionsfeder 680 ist aufgewickelt, wenn sich der äussere Endabschnitt 681 in der Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612, bezogen auf den inneren Endabschnitt 682, bewegt und erzeugt das Drehmoment in der Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612 zu dem inneren Endabschnitt 682. Folglich spannt die Datumfunktionsfeder 680 die Datumfingereinheit 630 in der Vorwärtsdrehrichtung des Datumzeigerantriebsrads 612.

[0190] Vergleichbar der Feder für konstante Kraft 100, dargestellt in Fig. 8, ist der äussere Endabschnitt 681 der Datumfunktionsfeder 680 in einer Position näher zu der Drehachse O4 angeordnet als die Position in dem natürlichen Zustand in dem Voraufwind-Zustand der Datumfunktionsfeder 680. Des Weiteren ist der Voraufwind-Zustand der Datumfunktionsfeder 680 in einem Zustand, in dem der äussere Endabschnitt 681 der Datumfunktionsfeder 680 an dem Datumgetriebe 620 befestigt ist, der innere Endabschnitt 682 der Datumfunktionsfeder 680 ist an der Datumfingereinheit 630 befestigt und das Drehmoment wird nicht erzeugt. Der Abstand zwischen dem äusseren Endabschnitt 681 und dem inneren Endabschnitt 682 ist in dem Vorwind-Zustand kleiner als in dem natürlichen Zustand. Folglich ändert sich in der Datumfunktionsfeder 680 in dem Voraufwind-Zustand ein Abstand zwischen zueinander benachbarten Federn in der radialen Richtung orthogonal zu der Drehachse O4 entsprechend der Position in der Umfangsrichtung um die Drehachse O4.

[0191] Obwohl nicht dargestellt, erstreckt sich die Datumfunktionsfeder 680 entlang einer Spiralbahn, welche die Archimedische Kurve annähert, bezogen auf eine Position versetzt von der Drehachse O4 zu der Seite des inneren Endabschnitts 682, in einem aufgewickelten und Drehmoment erzeugenden Zustand. Auch in einem Zustand, in dem der Federstift 622 in einer beliebigen Position des Federstiftführungslochs 671 ist, sind die zueinander benachbarten Datumfunktionsfeder 680 getrennt voneinander und Eigenkontakt wird vermieden.

[0192] Wie in Fig. 21 dargestellt, ist die Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 in einer freitragenden Hebelform ausgebildet. Der Basisendabschnitt der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 ist fest an der Hauptplatte 23 oder Ähnlichem vorgesehen. Ein distaler Endabschnitt 690a der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 ist gleitend an der Aussenumfangsfläche des Federpressers 670 vorgesehen. Der distale Endabschnitt 690a der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 ist in Rückwärtsdrehrichtung des Datumanzeigerantriebsrads 612 orientiert. Der distale Endabschnitt 690a der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 ist in Eingriff mit der Federeingriffsfläche 672a des Regelfedereingriffsabschnitts 672 des Federpressers 670. Die Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 ist so ausgebildet, dass der Flanschabschnitt 624 des Federstifts 622 des Datumgetriebes 620 in Kontakt mit dem distalen Endabschnitt 690a in einem Zustand kommen kann, in dem der distale Endabschnitt 690a in Eingriff mit dem Regelfedereingriffsabschnitt 672 des Federpressers 670 ist.

[0193] Die Datumhebelfeder 695 korrigiert die Position des Datumanzeigers 9 in der Drehrichtung. Die Datumhebelfeder 695 ist mit einem elastisch verformbaren Datumhebelfederabschnitt 696 vorgesehen, dessen distaler Endabschnitt ein freies Ende ist. Der distale Endabschnitt der Datumhebelfederabschnitt 696 kann mit dem Zahnabschnitt 9b des Datumanzeigers in Eingriff stehen. Die Datumhebelfeder 695 korrigiert die Drehung des Datumanzeigers 9 dadurch, dass der distale Endabschnitt in den Zahnabschnitt 9b des Datumanzeigers 9 eingreift. Folglich kann der Datumanzeiger 9 eine Stufe einmal an einem Tag um den gleichen Winkelabstand drehen, wie der Abstandswinkel der Vielzahl der Zahnabschnitte 9b.

(Funktion des Kalendermechanismus)

[0194] Folgend wird die Funktion des Kalendermechanismus 611 erläutert, welcher wie oben beschrieben, mit Bezug auf die Fig. 21 und 25 bis 27 konfiguriert ist.

[0195] Fig. 25 bis 27 sind Ansichten zur Erläuterung der Funktion des Kalendermechanismus und sind Aufsichten, wenn ein Bereich des Kalendermechanismus von oben gesehen ist.

[0196] Wie oben beschrieben, dreht das Datumgetriebe 620 des Datumanzeigerantriebsrads 612 einmal an einem Tag in der Vorwärtsdrehrichtung in Synchronisation mit der Drehung des Stundenrads 20. Wenn das Datumgetriebe 620 in der Vorwärtsdrehrichtung dreht, wird die Drehkraft auf die Datumfingereinheit 630 via der Datumfunktionsfeder 680 übertragen und folglich dreht auch die Datumfingereinheit 630 in der Vorwärtsdrehrichtung.

[0197] Wie in Fig. 21 dargestellt, ist, wenn die Datumfingereinheit 630 dreht, der distale Endabschnitt 690a die Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 in Eingriff mit dem Regelfedereingriffsabschnitt 672 des Federpressers 670 bei einem Grad für jede Drehung. Folglich ist ein Zustand, in dem die Drehung der Datumfingereinheit 630 in der Vorwärtsdrehrichtung reguliert ist, angewandt. Demnach dreht das Datumgetriebe 620 in der Vorwärtsdrehrichtung, bezogen auf die Datumfingereinheit 630. Zu dieser Zeit dreht das Datumgetriebe 620, während sich der Schaftabschnitt 623 des Federstifts 622 in der Vorwärtsdrehrichtung von der Nähe des oberen Endes 671b (siehe Fig. 23) des Federstiftführungslochs 671 der Datumfingereinheit 630 bewegt. Das Datumgetriebe 620 dreht in der Vorwärtsdrehrichtung während die Datumfunktionsfeder 680 aufgewickelt wird. Daraus resultiert, dass die Datumfunktionsfeder 680 aufgewickelt wird, während das Drehmoment ansteigt, um die Datumfingereinheit 630 in der Vorwärtsdrehrichtung zu spannen.

[0198] Des Weiteren, wie in Fig. 25 dargestellt, erreicht, wenn das Datumgetriebe 620 weiter dreht, der Schaftabschnitt des Federstifts 622 die Nähe des unteren Endes 671a (siehe Fig. 23) des Federstiftführungslochs 671. Dann kommt der Flanschabschnitt 624 des Federstifts 622 in Kontakt mit dem distalen Endabschnitt 690a der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 und drückt den distalen Endabschnitt 690a der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 in radialer Richtung nach aussen. Des Weiteren wird der Eingriff zwischen der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 und dem Regelfedereingriffsabschnitt 672 des Federpressers 670 freigegeben. Ferner ist das Datumanzeigerantriebsrad 612 eingerichtet, so dass der Eingriff zwischen der Regelfeder des Datumanzeigerantriebsrads 690 und dem Regelfedereingriffsabschnitt 672 des Federpressers 670 um Mitternacht freigegeben wird.

[0199] Folglich wird die aufgewickelte Datumfunktionsfeder 680 gleichzeitig abgewickelt und die Datumfingereinheit 630 dreht schnell in der Vorwärtsdrehrichtung. Zusätzlich, wie in Fig. 26 dargestellt, bewegt sich der Fingerhauptkörper 641 des Datumfingers 640 schnell in der Vorwärtsdrehrichtung des Datumanzeigerantriebsrads 612 und die Eingriffsfläche 612b kann in Kontakt mit dem Zahnabschnitt 9b des Datumanzeigers 9 kommen und dreht den Datumanzeiger 9. Folglich kann der Datumanzeiger 9 unmittelbar drehen, während der Eingriff von dem Datumhebelfederabschnitt 698 freigegeben ist.

[0200] Des Weiteren, wie in Fig. 27 dargestellt, ist, wenn der Datumanzeiger 9 dreht, der distale Endabschnitt der Datumhebelfederabschnitt 696 wieder in Eingriff mit dem nächsten Zahnabschnitt 9b des Datumanzeigers 9. Daraus resultiert, dass es möglich ist, unmittelbar das Datum zu schalten, welches an dem Datumfenster 3a des Zifferblatts 3 durch eine Tageszahl spezifiziert ist.

[0201] Wie oben beschrieben, ändert sich in der Datumfunktionsfeder 680 der vorliegenden Ausführungsform in dem Voraufwind-Zustand der Abstand zwischen zueinander benachbarten Federn in der radialen Richtung orthogonal zu der Drehachse O4, entsprechend der Position in der Umfangsrichtung um die Drehachse O4. Gemäss der Konfiguration können die gleiche Funktion und Effekt wie bei der Feder für konstante Kraft 100 der ersten Ausführungsform erhalten werden.

[0202] Ferner ist es möglich, da der Kalendermechanismus 611 der vorliegenden Ausführungsform die Datumfunktionsfeder 680 umfasst, welche ein gewünschtes Drehmoment erzeugt, die Insuffizienz des Drehmoments zu unterdrücken, welche zwischen dem Datumgetriebe 620 und der Datumfingereinheit 630 anliegt. Folglich ist es möglich, die Insuffizienz der Drehkraft zu unterdrücken, welche auf den Datumanzeiger 9 übertragen wird, aufgrund der Insuffizienz des Drehmoments, welches an der Datumfingereinheit 630 anliegt. Demnach kann der Kalendermechanismus 611 verwendet werden, in welchem eine verlässliche Datumeingabefunktion möglich ist.

[0203] Des Weiteren zeigt in der vorliegenden Ausführungsform der Datumanzeiger 9 die Zahl an, entsprechend dem Datum als ein Datumzeichen 9a, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt. In dem Datumanzeiger 9 können der Wochentag als ein Datumzeichen angezeigt werden.

[0204] Des Weiteren ist die vorliegende Erfindung nicht auf die oben mit Bezug auf die Figuren beschriebenen Ausführungsformen beschränkt und verschiedene Modifikationsbeispiele sind innerhalb des technischen Bereichs vorstellbar.

[0205] Beispielsweise, erstreckt sich in der oben beschriebenen Ausführungsform die Feder für konstante Kraft 100, 200, 300 und 400 entlang der Archimedischen Kurve in dem natürlichen Zustand. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt und die Feder für konstante Kraft kann derart ausgebildet sein, dass der Abstand zwischen zueinander benachbarten Federn in dem natürlichen Zustand enger wird, wenn in radialer Richtung nach aussen orientiert oder kann derart ausgebildet sein, dass der Abstand zwischen den zueinander benachbarten Federn in dem natürlichen Zustand breiter wird, wenn in radialer Richtung nach aussen orientiert.

[0206] Des Weiteren ist, in der oben beschriebenen zweiten Ausführungsform, eine Konfiguration beschrieben, in der die Feder für konstante Kraft 200 den Kurvenabschnitt 206 umfasst und der äussere Endabschnitt 201 nach aussen in radialer Richtung versetzt ist. Vergleichbar, kann beispielsweise in der Feder für konstante Kraft 400 der vierten Ausführungsform der äussere Endabschnitt ausgebildet sein, um nach innen in der radialen Richtung durch einen Kurvenabschnitt ersetzt zu sein. Folglich kann beim Befestigen der Feder für konstante Kraft, umfassend den Kurvenabschnitt, an dem Mechanismus für konstantes Drehmoment der vergleichbaren Art, in welchem der äussere Endabschnitt der Feder für konstante Kraft, die keinen Kurvenabschnitt aufweist, in dem natürlichen Zustand in der Position befestigt ist, der äussere Endabschnitt der Feder für konstante Kraft an einer Position angeordnet sein, getrennt von der ersten Drehachse O1.

[0207] Des Weiteren ist, in der oben beschriebenen Ausführungsform, obwohl ein Fall als ein Beispiel beschrieben wurde, in dem die Spiralfeder der vorliegenden Erfindung als eine Feder für konstante Kraft des Mechanismus für konstantes Drehmoment verwendet ist, die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann die Spiralfeder der vorliegenden Erfindung als eine Haarfeder eingesetzt werden.

[0208] Des Weiteren ist es möglich, das Konfigurationselement der oben beschriebenen Ausführungsformen entsprechend durch ein bekanntes Konfigurationselement zu ersetzen, ohne sich von dem Sinn der vorliegenden Erfindung zu entfernen und jede der oben beschriebenen Ausführungsformen kann miteinander entsprechend kombiniert werden. Beispielsweise kann der Rückstellmechanismus 511 der fünften Ausführungsform oder der Kalendermechanismus 611 der sechsten Ausführungsform mit einer Spiralfeder kombiniert werden, vergleichbar der Feder für konstante Kraft eines der zweiten bis vierten Ausführungsformen.

Patentansprüche

1. Eine Spiralfeder für eine Uhr, welche um eine Achse aufgewickelt ist, um ein Drehmoment zu erzeugen, umfassend: einen äusseren Endabschnitt, welcher an einer ersten Komponente befestigt ist; und einen inneren Endabschnitt, welcher an einer zweiten Komponente befestigt ist, wobei in dem Voraufwind-Zustand, in dem der äussere Endabschnitt an der ersten Komponente befestigt ist, der innere Endabschnitt an der zweiten Komponente befestigt ist, und das Drehmoment nicht erzeugt ist, sich ein Abstand

zwischen zueinander benachbarten Federn in einer radialen Richtung orthogonal zu der Achse ändert, entsprechend einer Position in einer Umfangsrichtung um die Achse.

2. Spiralfeder nach Anspruch 1,
wobei die Spiralfeder ausgebildet ist, um das Drehmoment beim Aufwickeln und Befestigen von dem Voraufwind-Zustand zu erzeugen, und
wobei in dem Voraufwind-Zustand, wenn in einer axialen Richtung der Achse gesehen, der Abstand an einer ersten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu dem äusseren Endabschnitt erstreckt, enger ist als der Abstand an einer zweiten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu einer Seite erstreckt, gegenüberliegend zu der ersten Halbgeraden.
3. Spiralfeder nach Anspruch 1,
wobei die Spiralfeder ausgebildet ist, um das Drehmoment beim Aufwickeln und Weiten von dem Vorwind-Zustand zu erzeugen, und
wobei, in dem Voraufwind-Zustand, wenn in einer axialen Richtung der Achse gesehen, der Abstand an einer ersten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu dem äusseren Endabschnitt erstreckt, breiter ist als der Abstand an einer zweiten Halbgeraden, welche sich von der Achse zu der Seite erstreckt, gegenüberliegend der ersten Halbgeraden.
4. Spiralfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei mindestens ein Abschnitt der Spiralfeder sich entlang einer Archimedischen Kurve in einem Zustand erstreckt, in dem keine Spannung an der Spiralfeder angelegt ist.
5. Spiralfeder nach Anspruch 2,
wobei mindestens ein Teil der Spiralfeder sich entlang einer Archimedischen Kurve in einem Zustand erstreckt, in dem keine Spannung an der Spiralfeder angelegt ist, und
wobei das Zentrum der Archimedischen Kurve an einer Seite vorgesehen ist, gegenüberliegend zu dem inneren Endabschnitt über die Achse.
6. Ein Drehmomenterzeuger, umfassend:
die Spiralfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 5;
die erste Komponente, an welcher mindestens einer von dem äusseren Endabschnitt und dem inneren Endabschnitt der Spiralfeder befestigt ist; und
die zweite Komponente, an welcher der Andere von dem äusseren Endabschnitt und dem inneren Endabschnitt befestigt ist.
7. Drehmomenterzeuger nach Anspruch 6, welcher ein Mechanismus für konstantes Drehmoment ist, ferner umfassend:
einen Eingangsdrehkörper, welcher die erste Komponente umfasst, durch die Kraft einer Kraftquelle dreht und die Spiralfeder mit der Kraft auffüllt;
einen Ausgangsdrehkörper, welcher die zweite Komponente umfasst, durch die Kraft von der Spiralfeder dreht, und die Kraft der Spiralfeder auf eine Hemmung überträgt; und
einen Zykluskontrollmechanismus, welcher intermittierend den Eingangsdrehkörper bezogen auf den Ausgangsdrehkörper dreht, basierend auf der Drehung des Ausgangsdrehkörpers.
8. Drehmomenterzeuger nach Anspruch 6, welcher ein Rückstellmechanismus ist, der einen Zeiger zwischen einer Ausgangsposition und einer Endposition zurückstellt, ferner umfassend:
einen Drehabschnitt, welcher die erste Komponente umfasst und in Synchronisation mit dem Zeiger dreht; und
einen Stützabschnitt, welcher die zweite Komponente umfasst und drehbar den Drehabschnitt hält.
9. Drehmomenterzeuger nach Anspruch 6, welcher ein Kalendermechanismus ist, der eine Datumziffer schaltet, angezeigt an einem Datumfenster eines Datumzifferblatts, ferner umfassend:
ein Datumgetriebe, welches die erste Komponente umfasst und in Synchronisation mit Drehung eines Stundenrads dreht; und
ein Datumfinger, welcher die zweite Komponente umfasst und der Datumfinger vorgesehen ist, um in Eingriff mit und gelöst von einem Zahnabschnitt eines Datumanzeigers bringbar zu sein, an dem die Datumziffer angezeigt ist und vorgesehen ist, um koaxial mit dem Datumgetriebe bezogen auf das Datumgetriebe drehbar zu sein.
10. Ein Uhrwerk, umfassend:
den Drehmomenterzeuger nach einem der Ansprüche 6 bis 9.
11. Eine Uhr, umfassend:
das Uhrwerk nach Anspruch 10.

FIG. 1

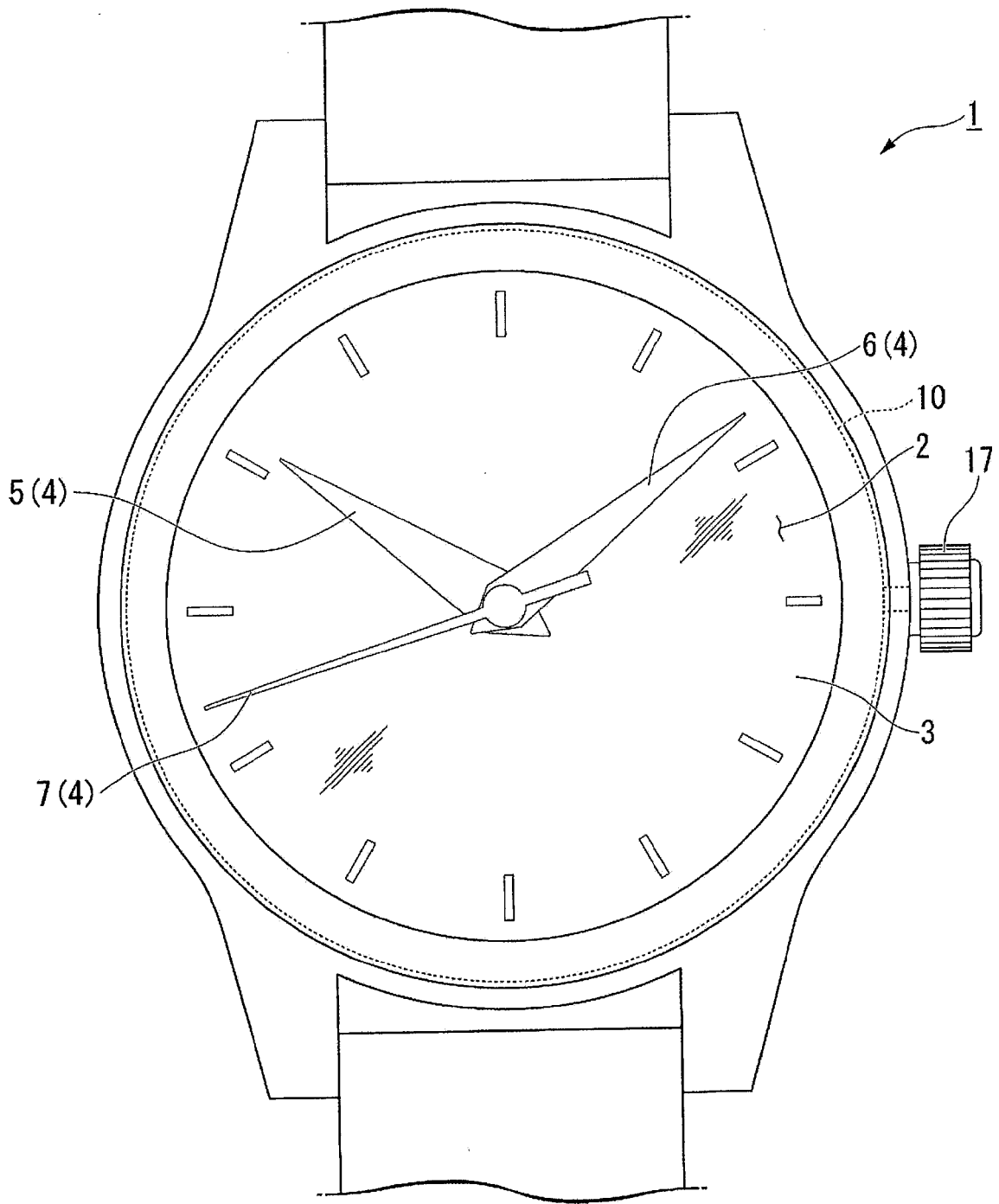


FIG. 2

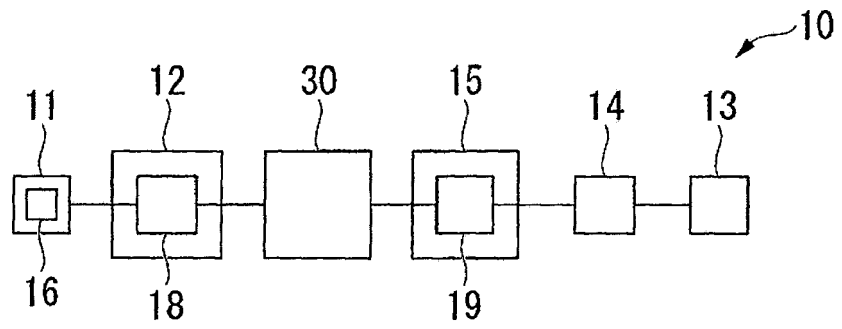


FIG. 5

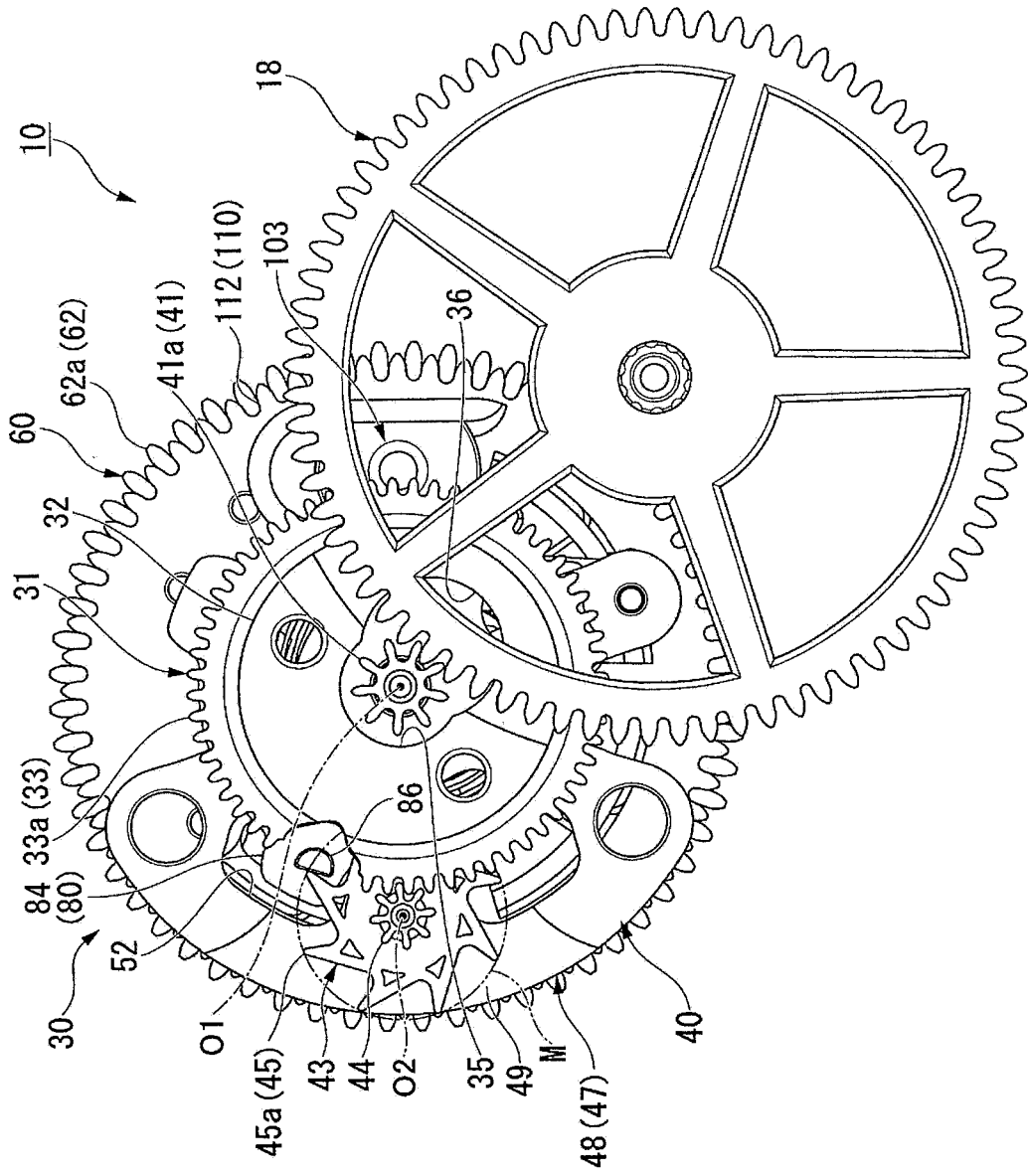


FIG. 6

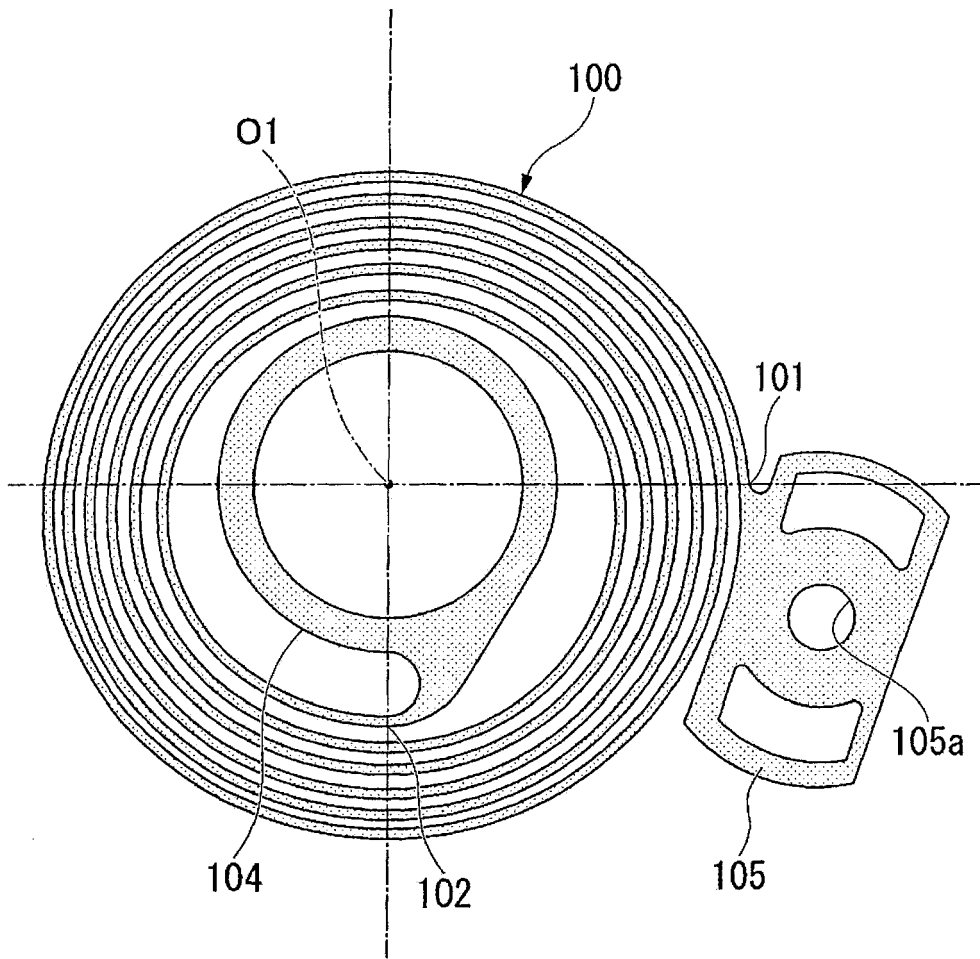


FIG. 7

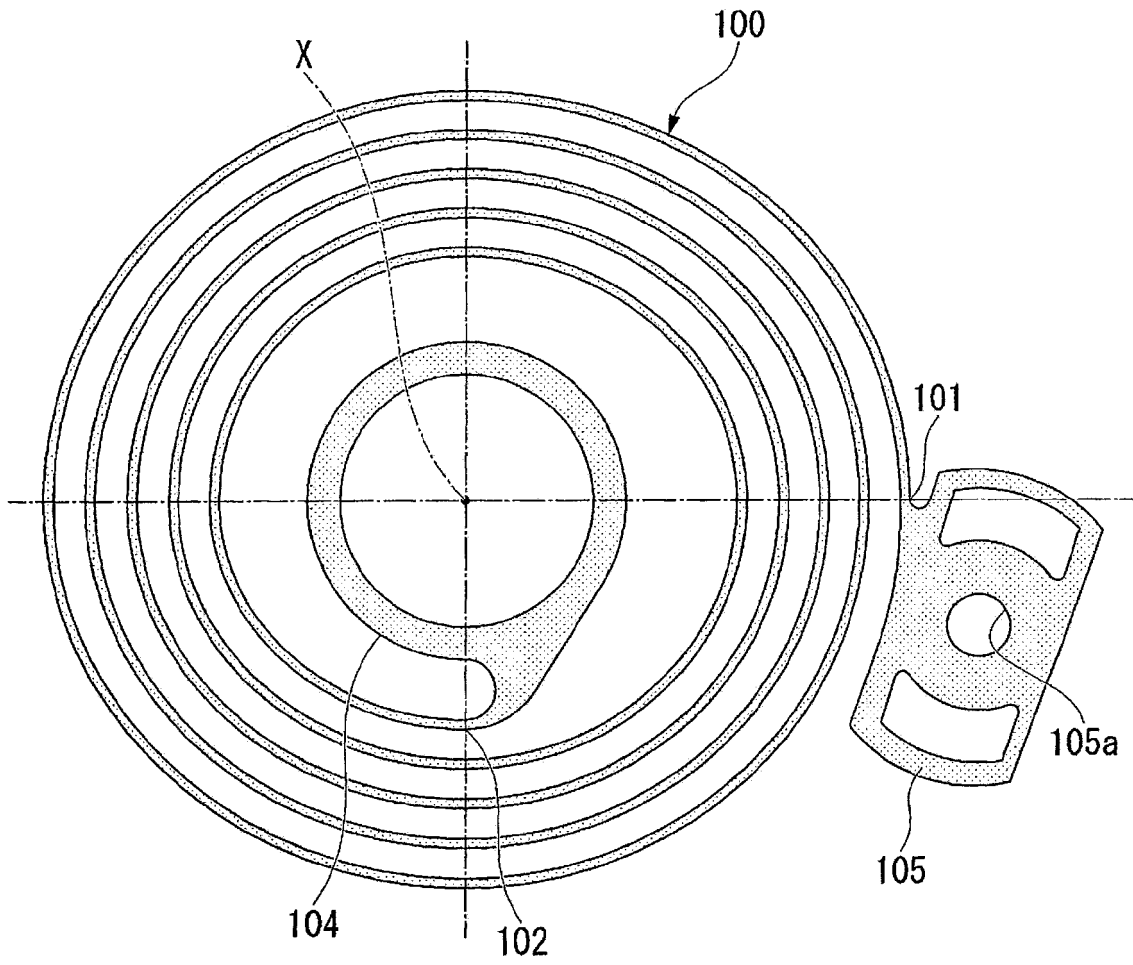


FIG. 8

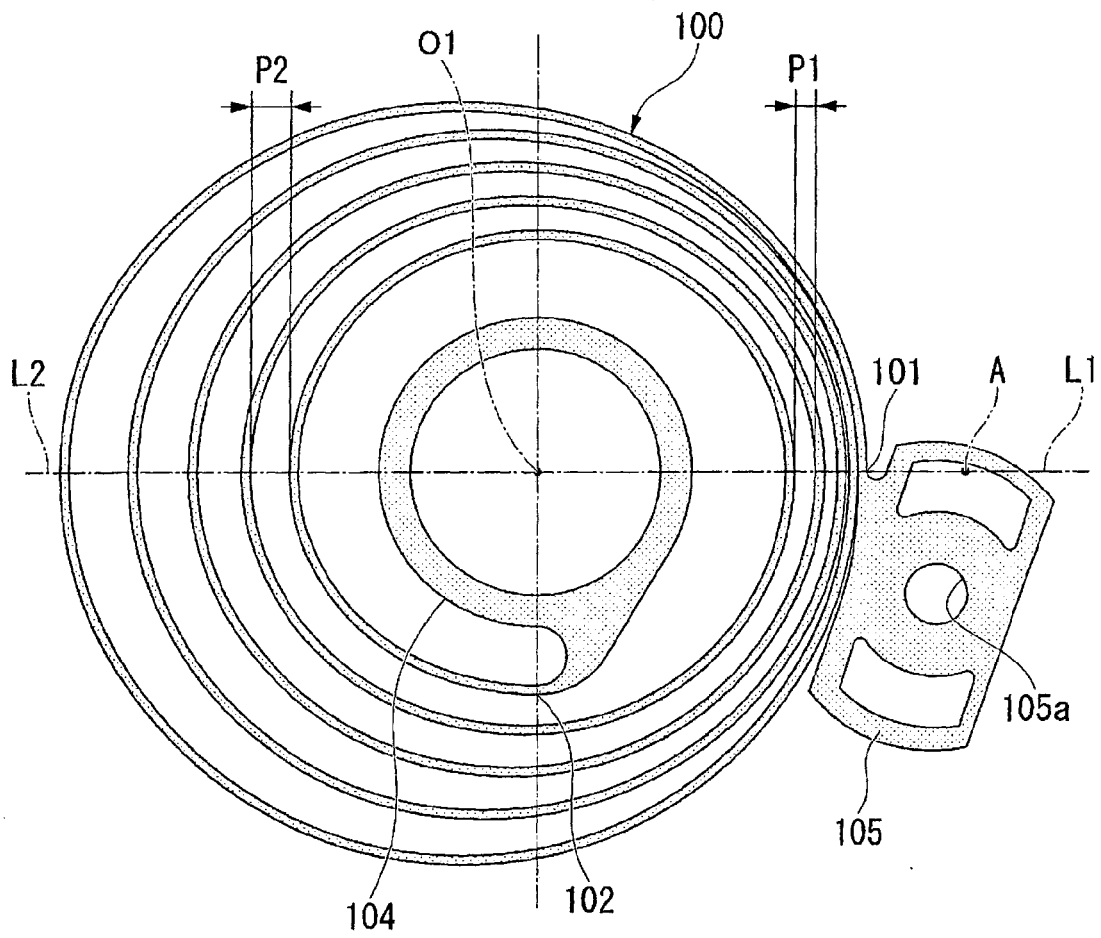


FIG. 9

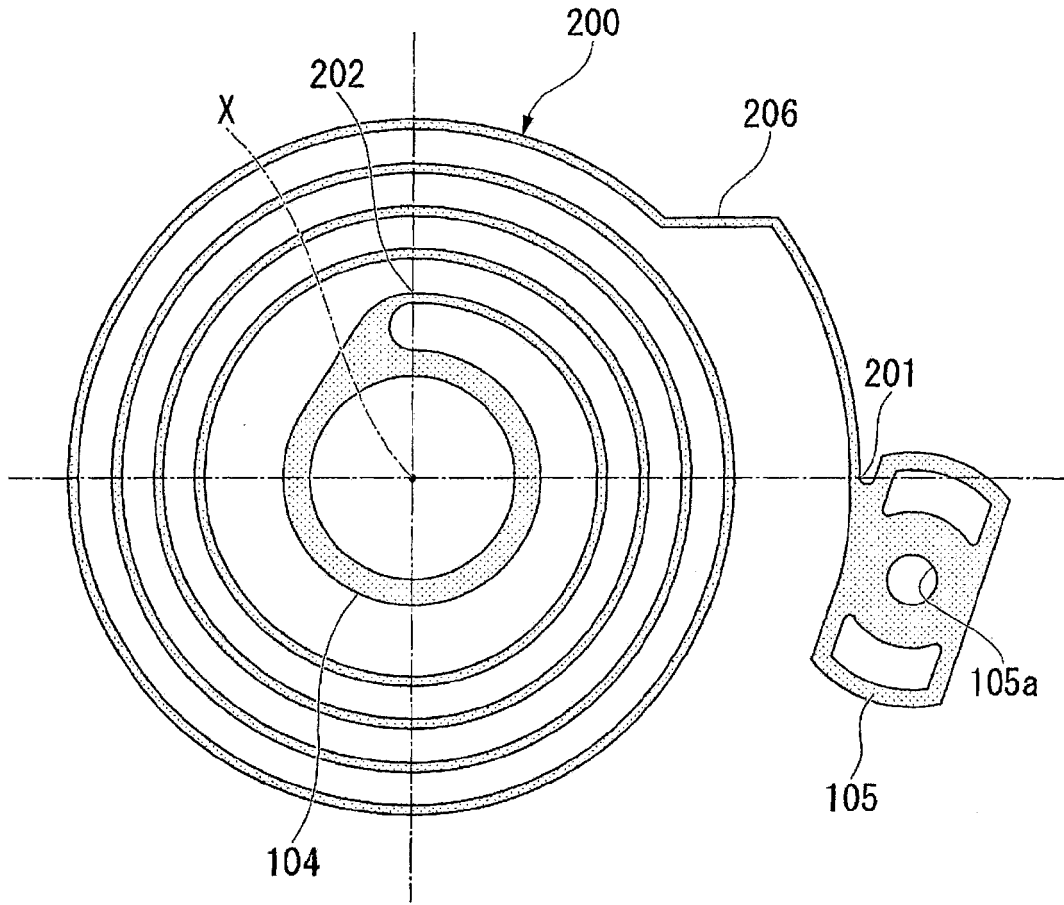


FIG. 10

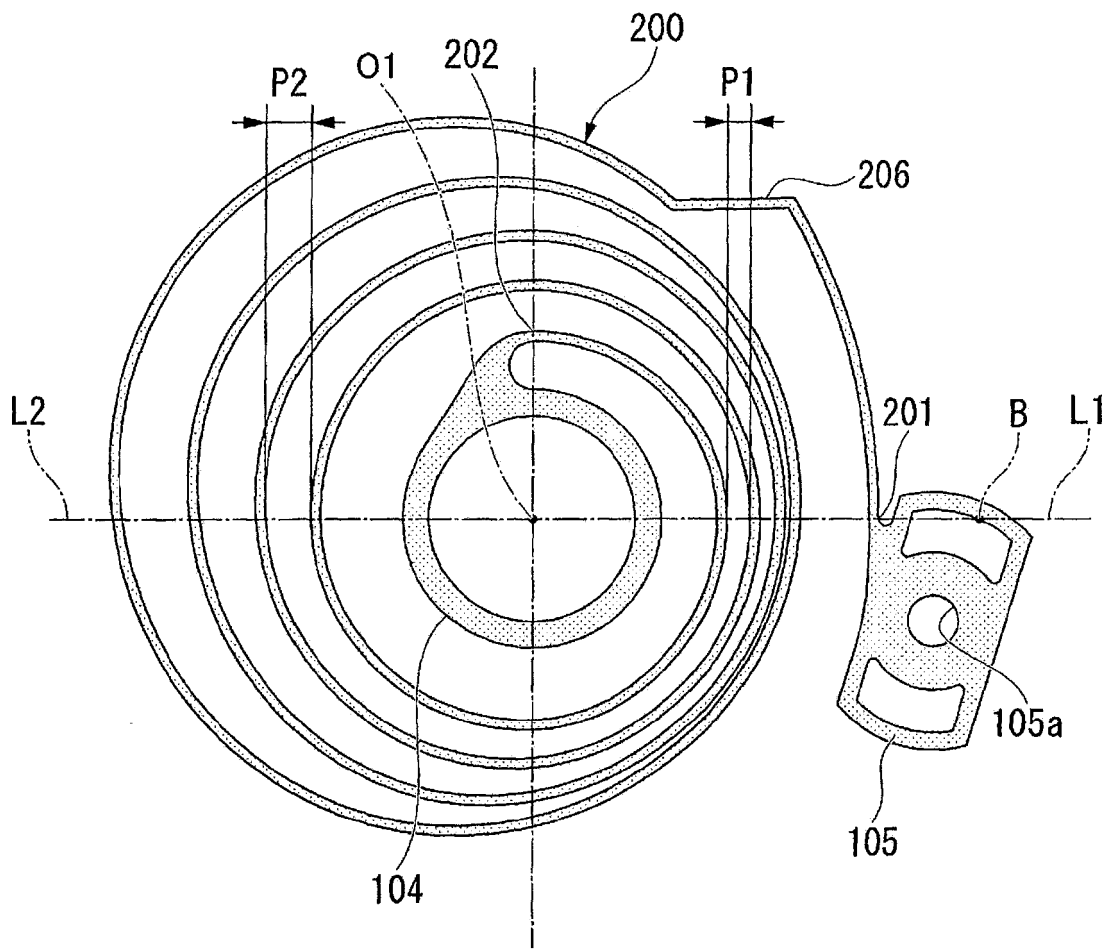


FIG. 11

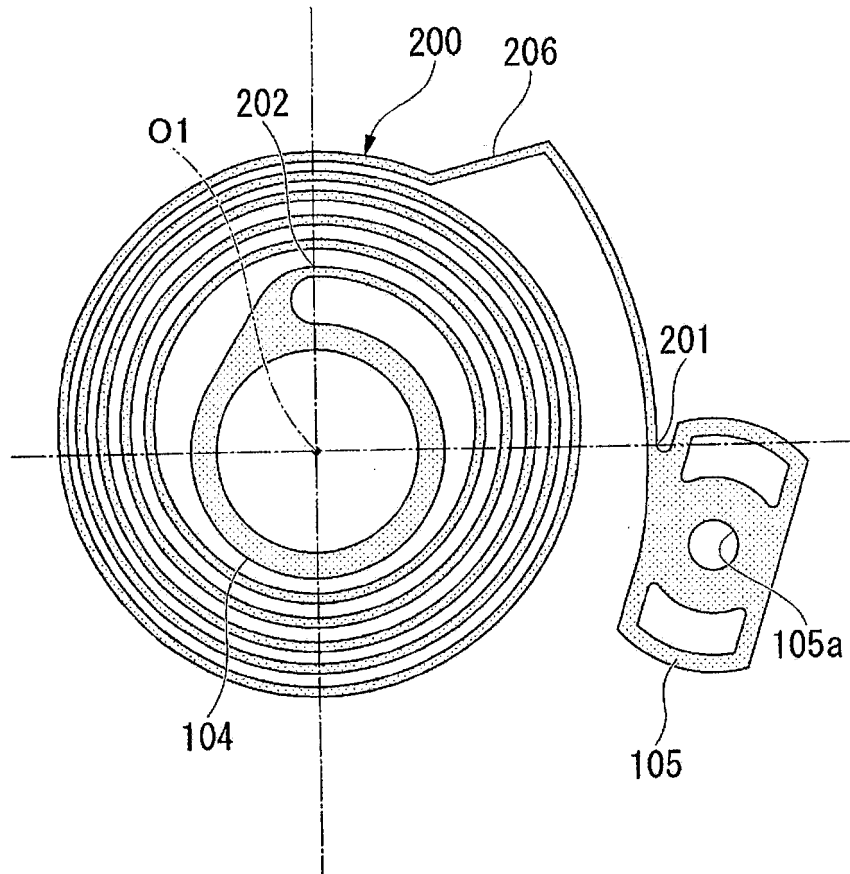


FIG. 12

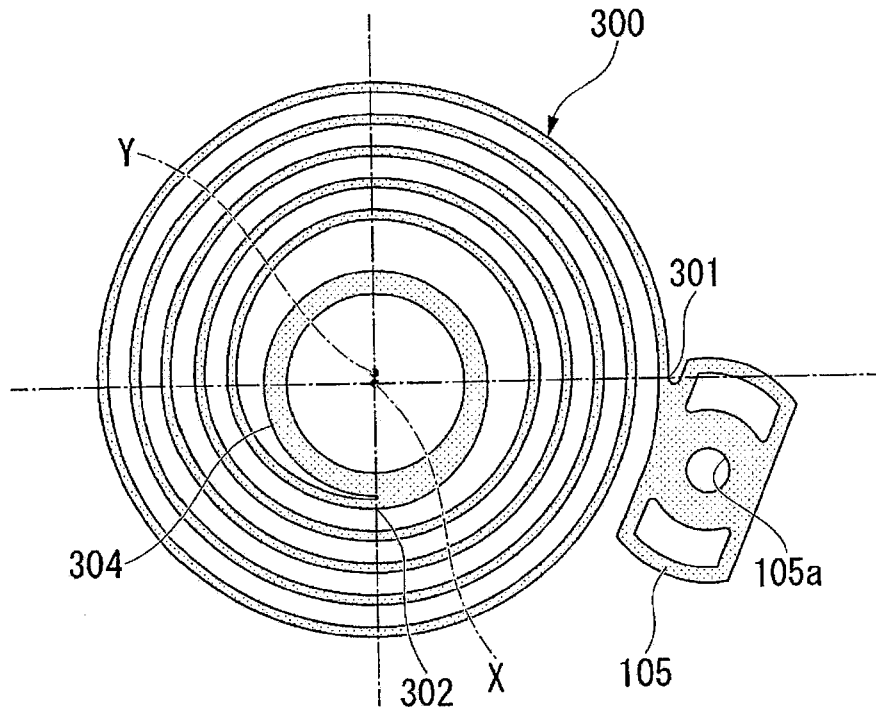


FIG. 13

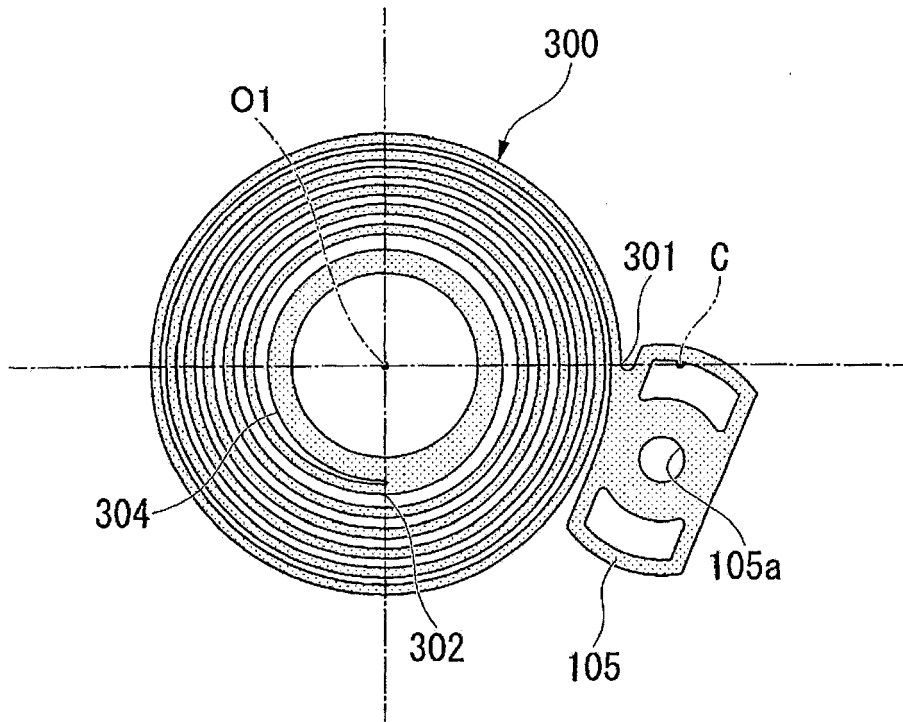


FIG. 14

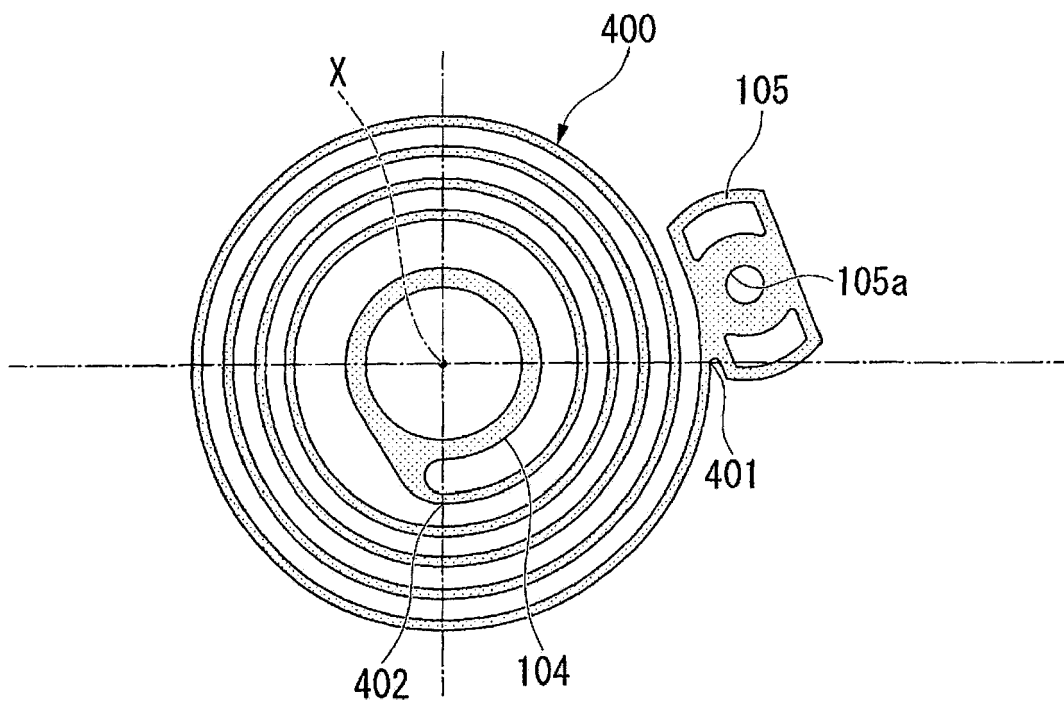


FIG. 15

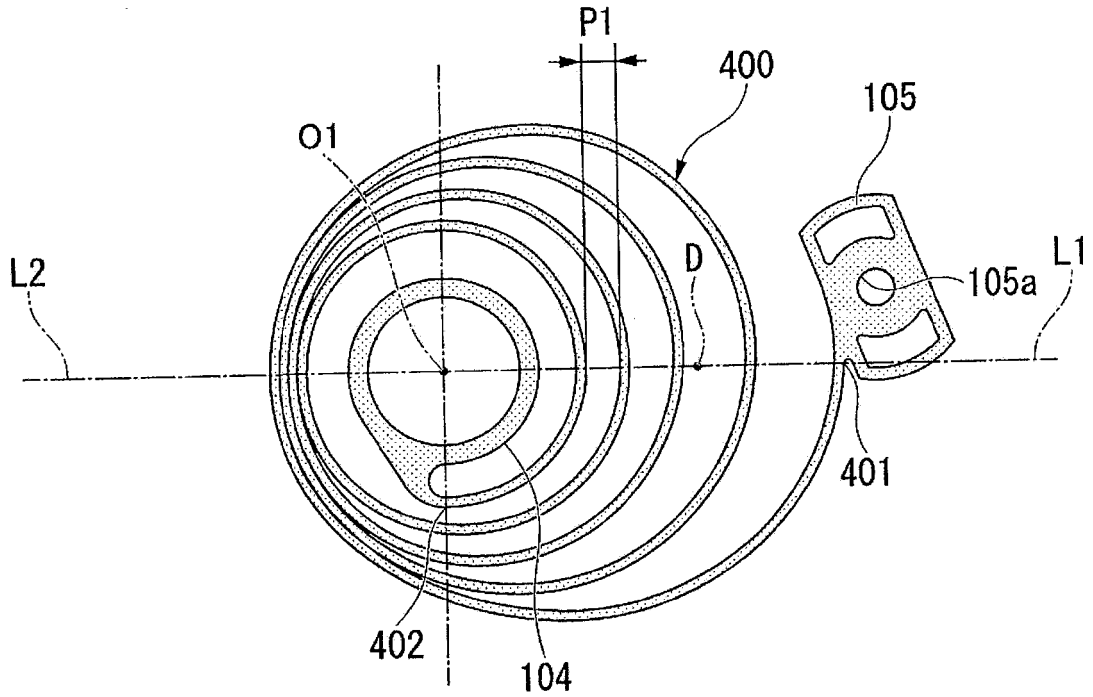


FIG. 16

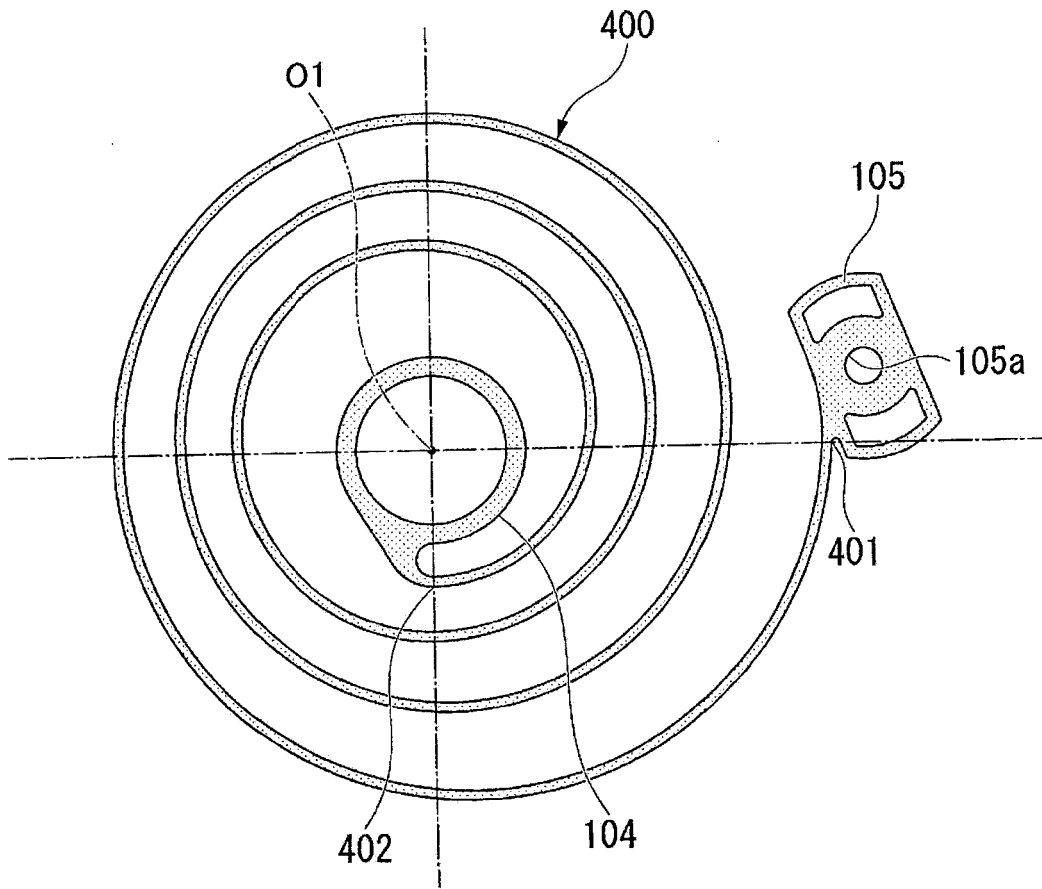


FIG. 17

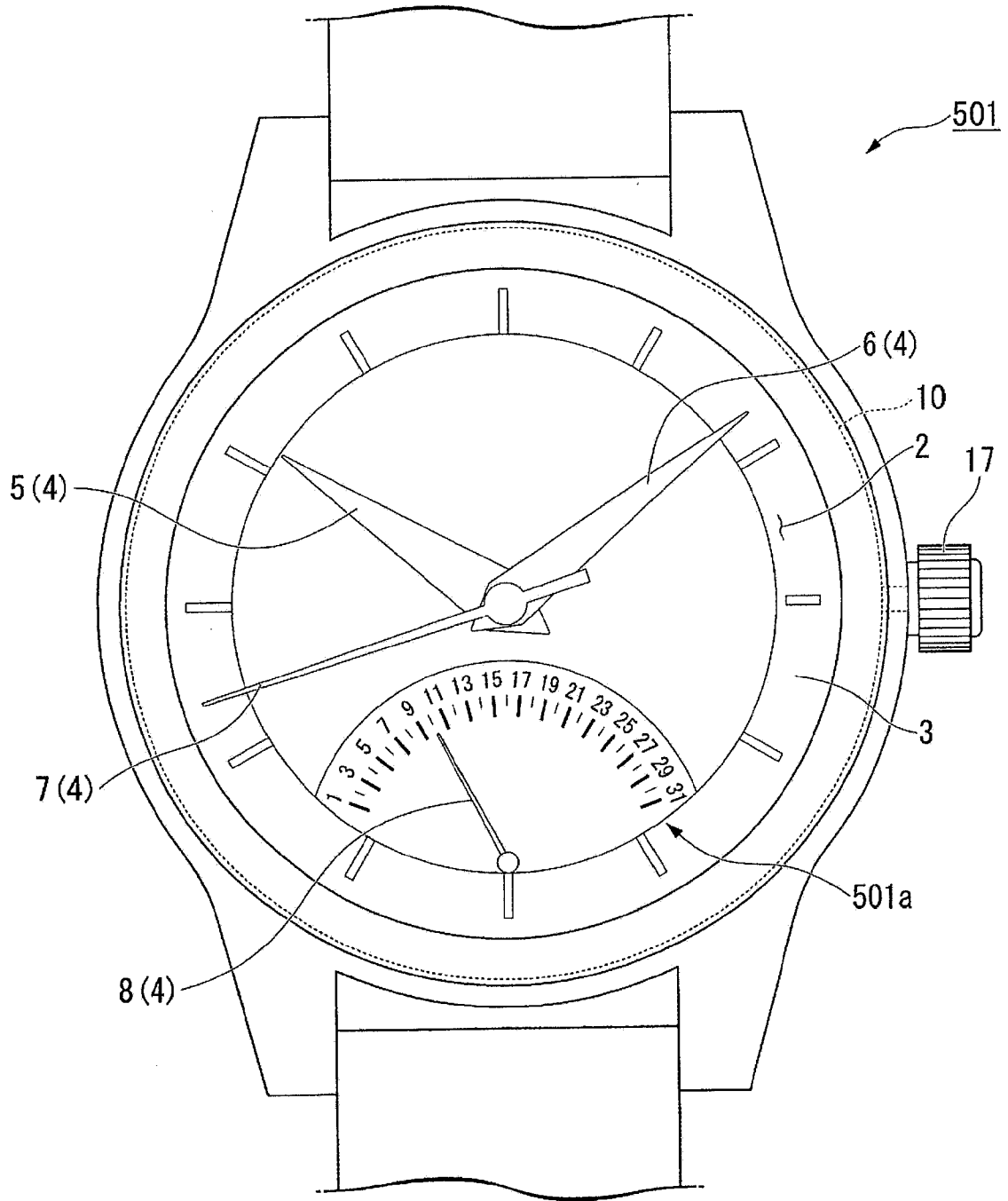


FIG. 18

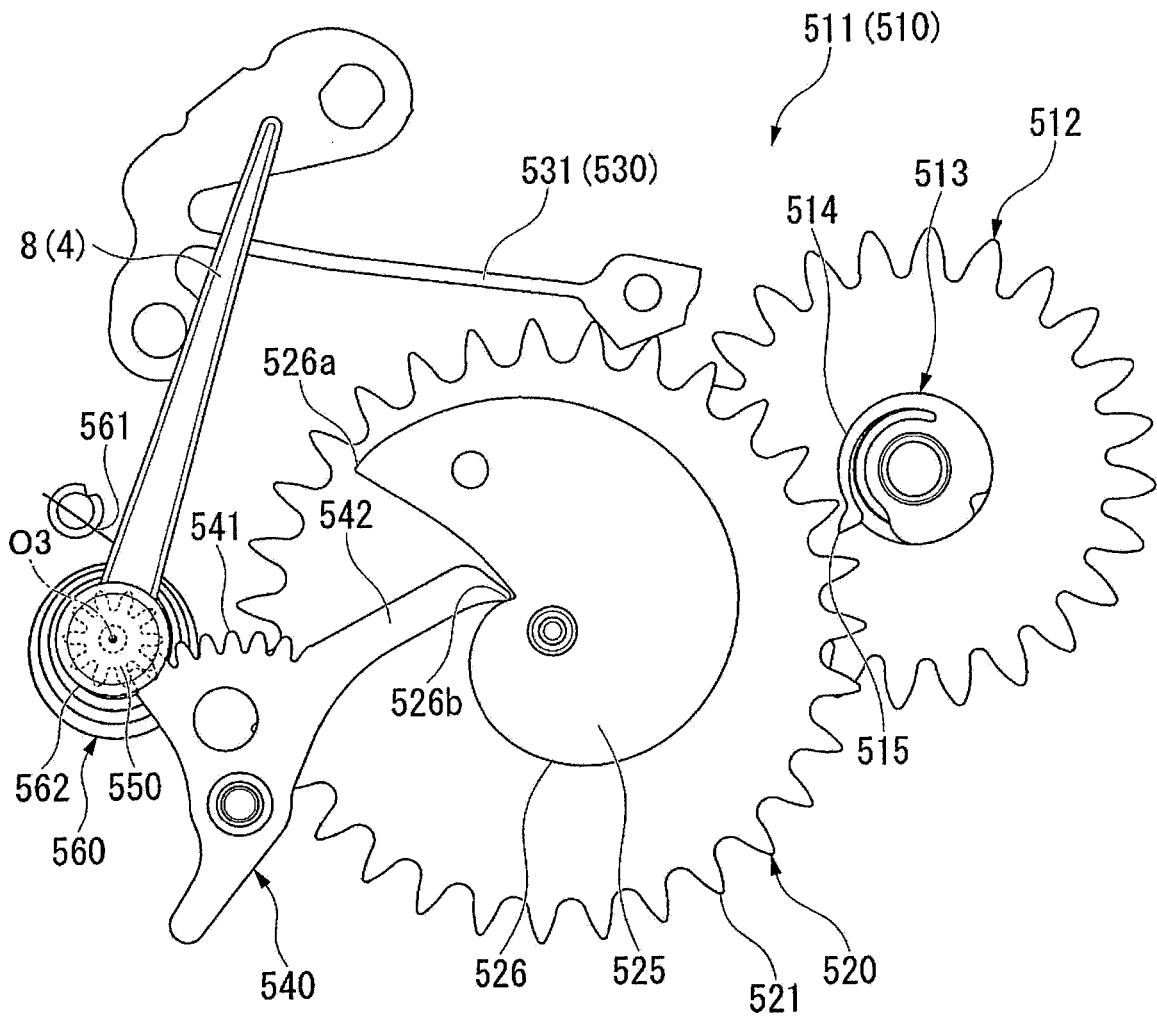


FIG. 19

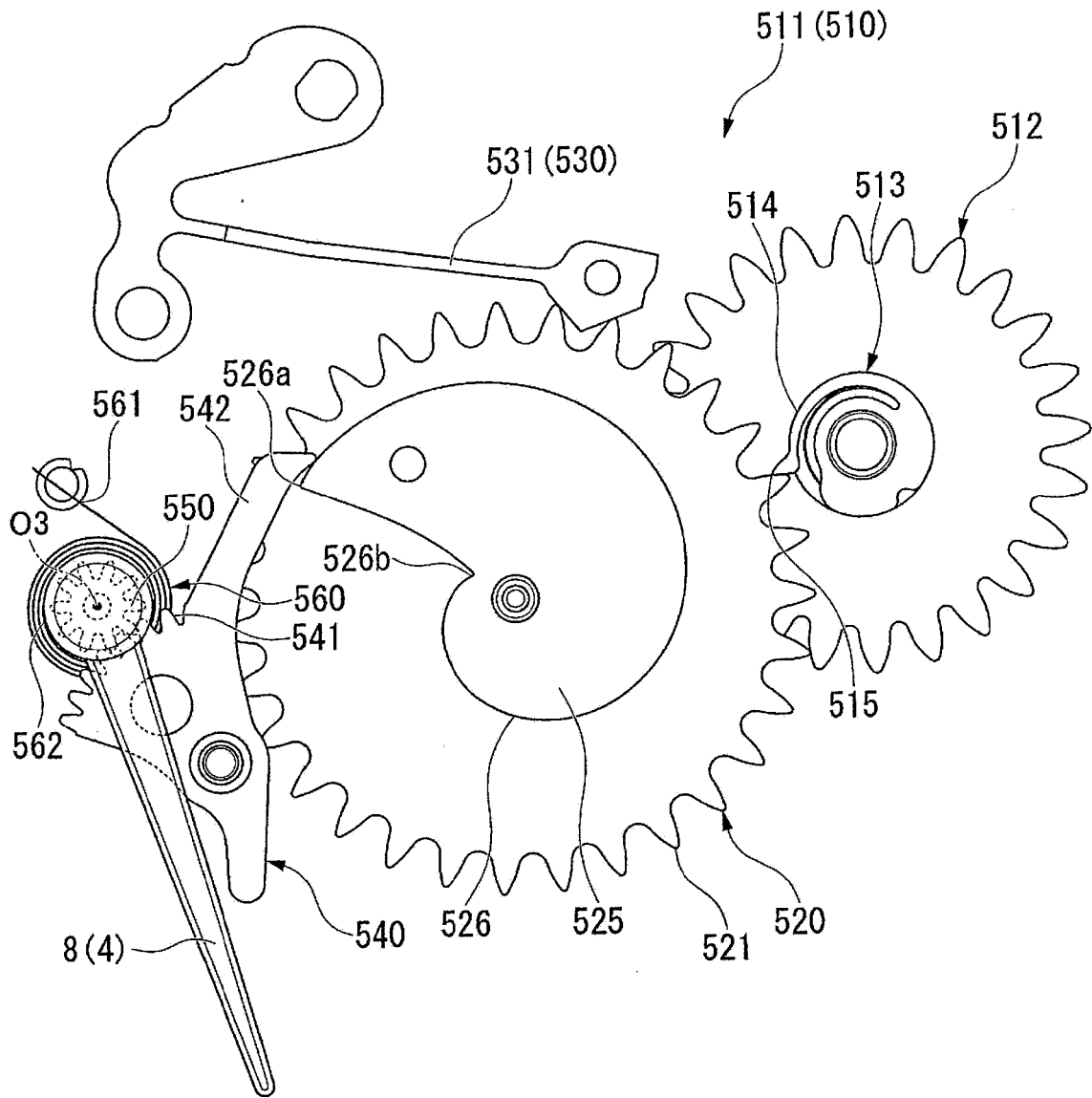


FIG. 20

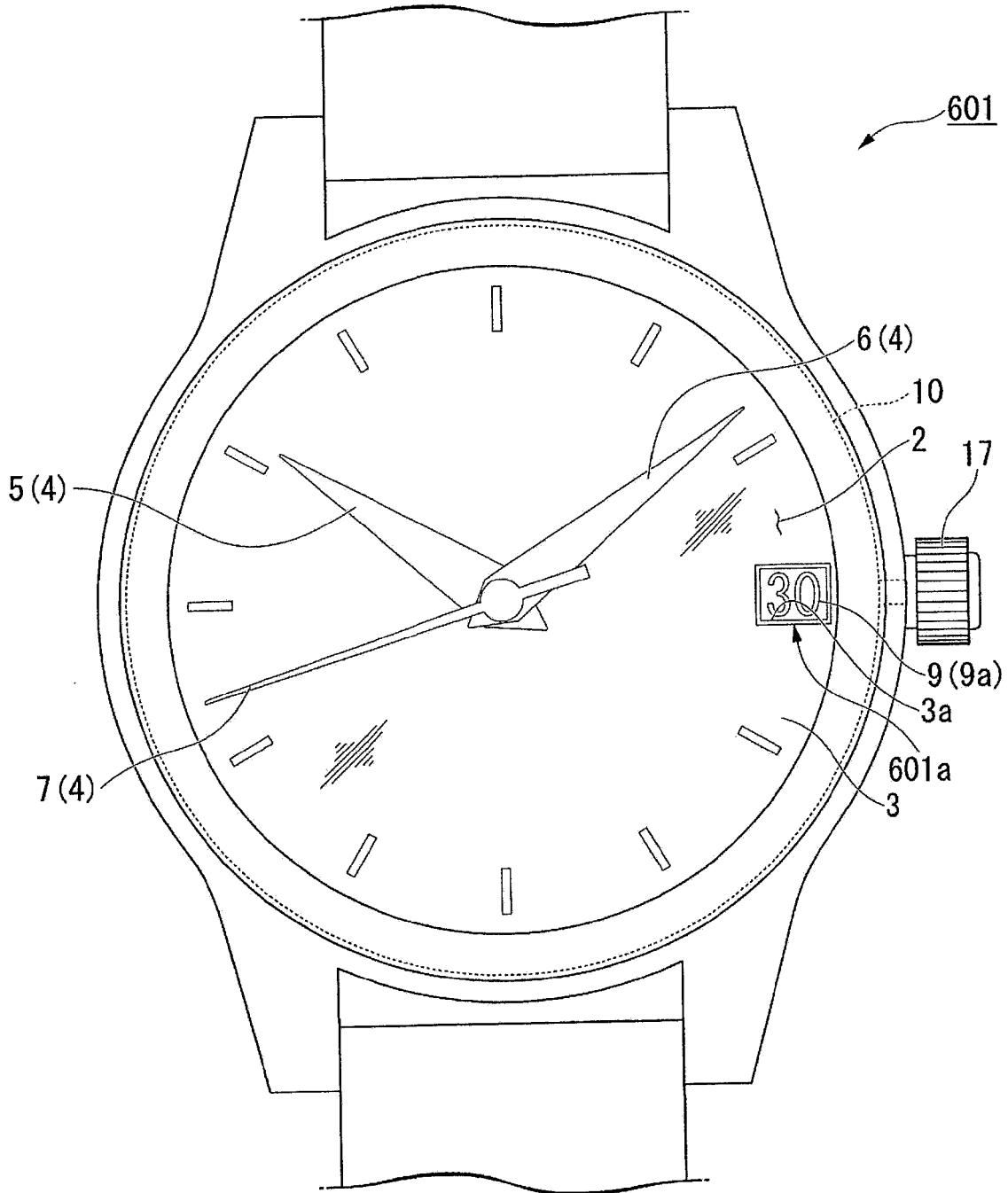


FIG. 21

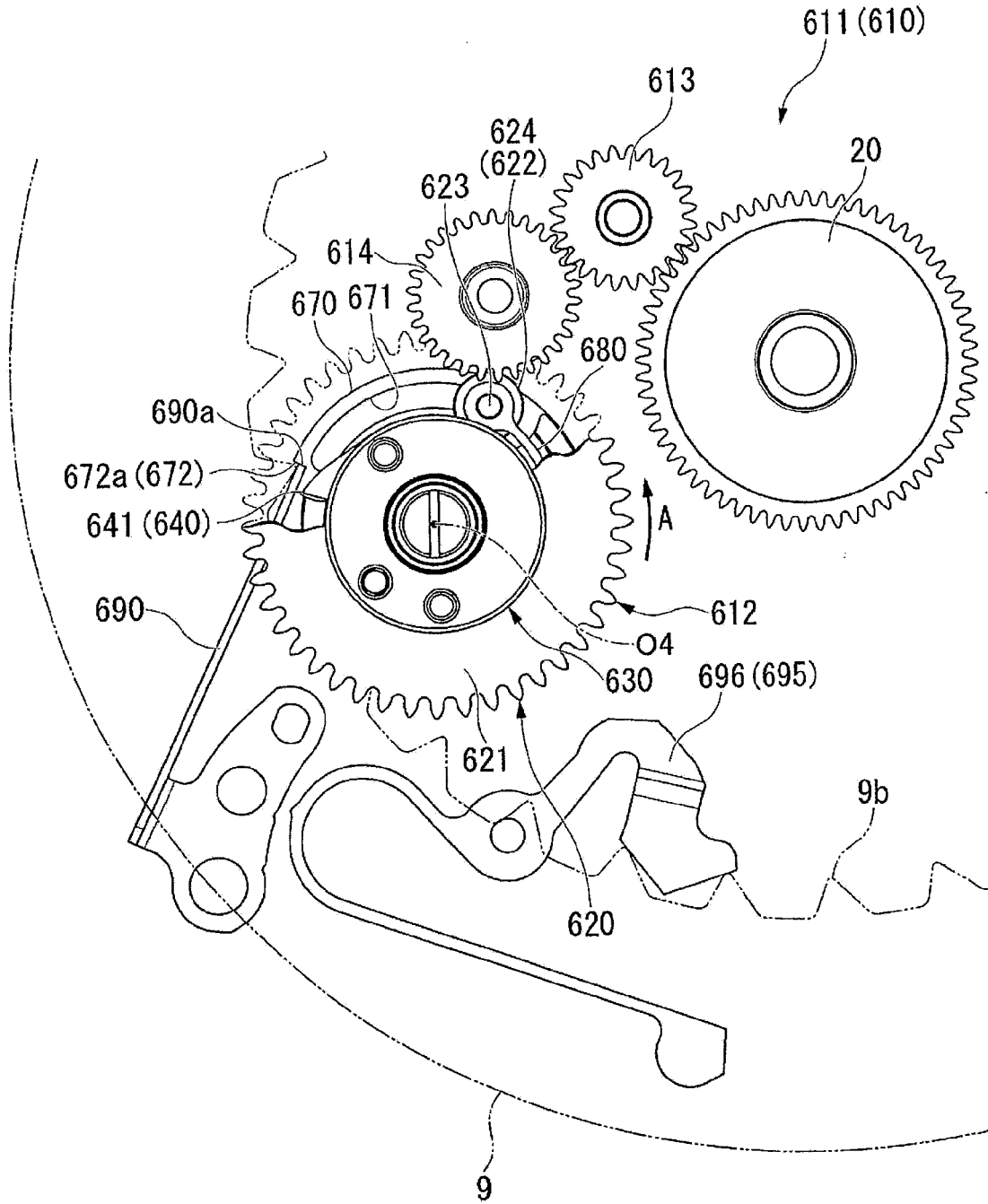


FIG. 22

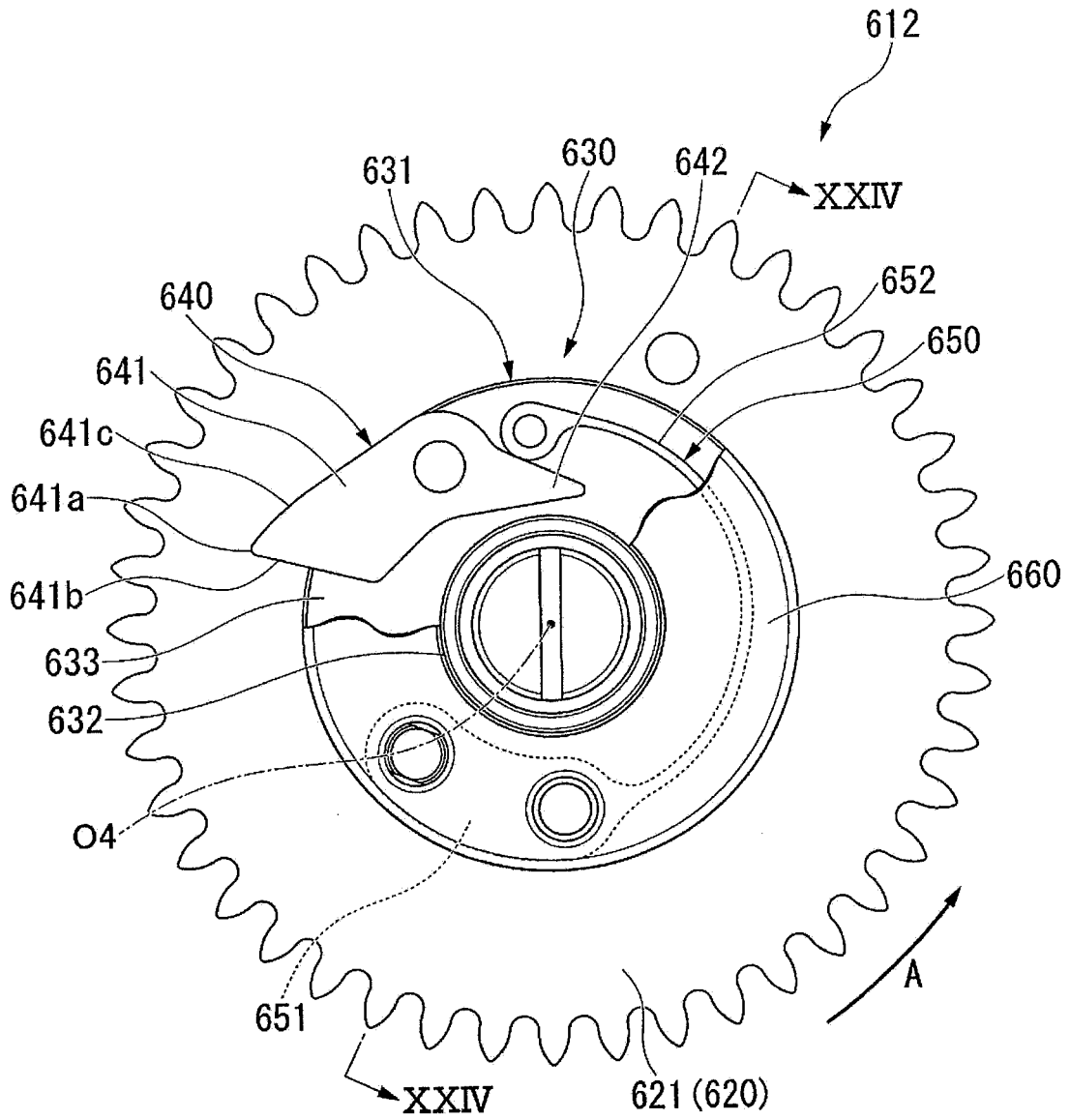


FIG. 23

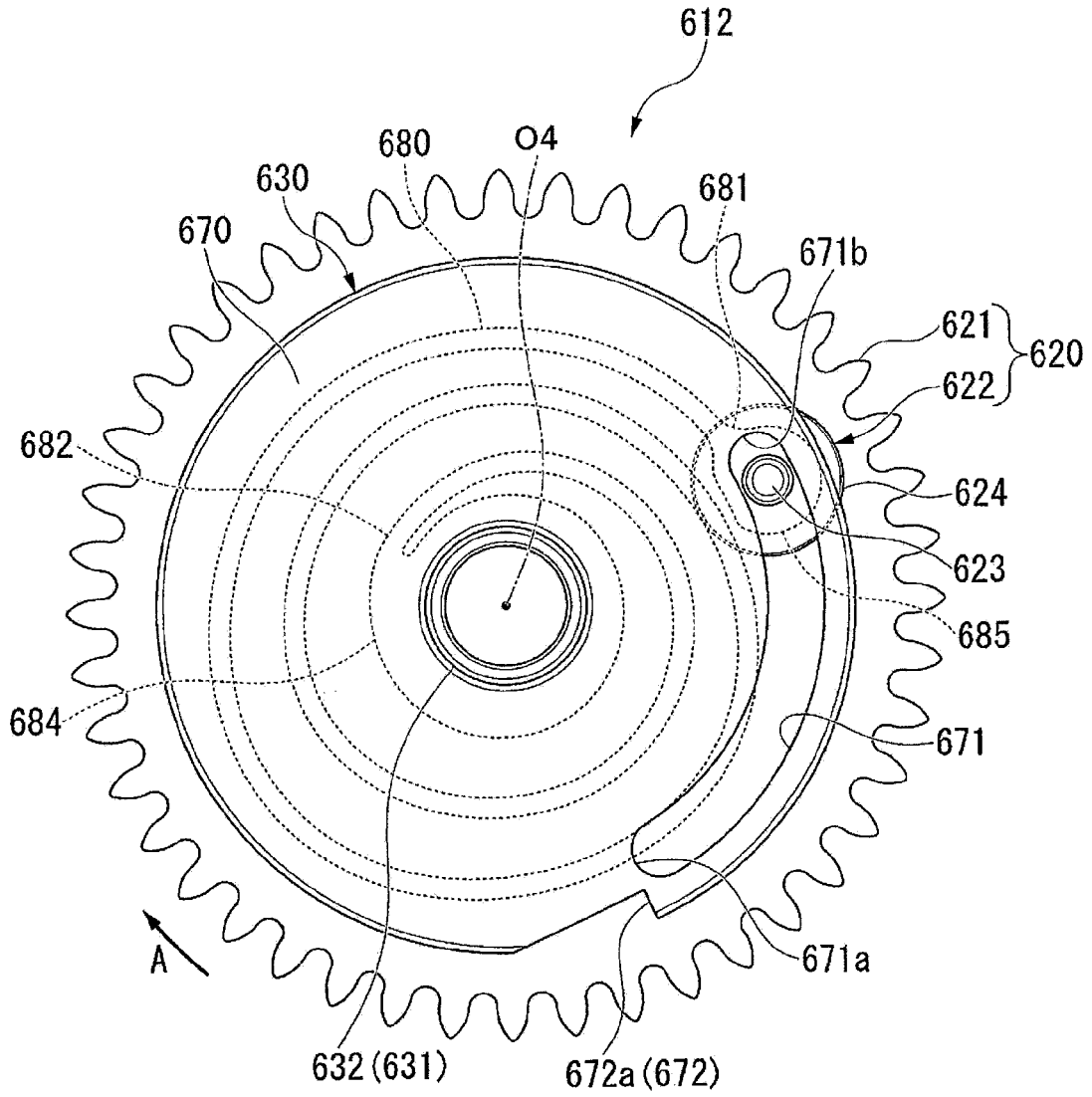


FIG. 24

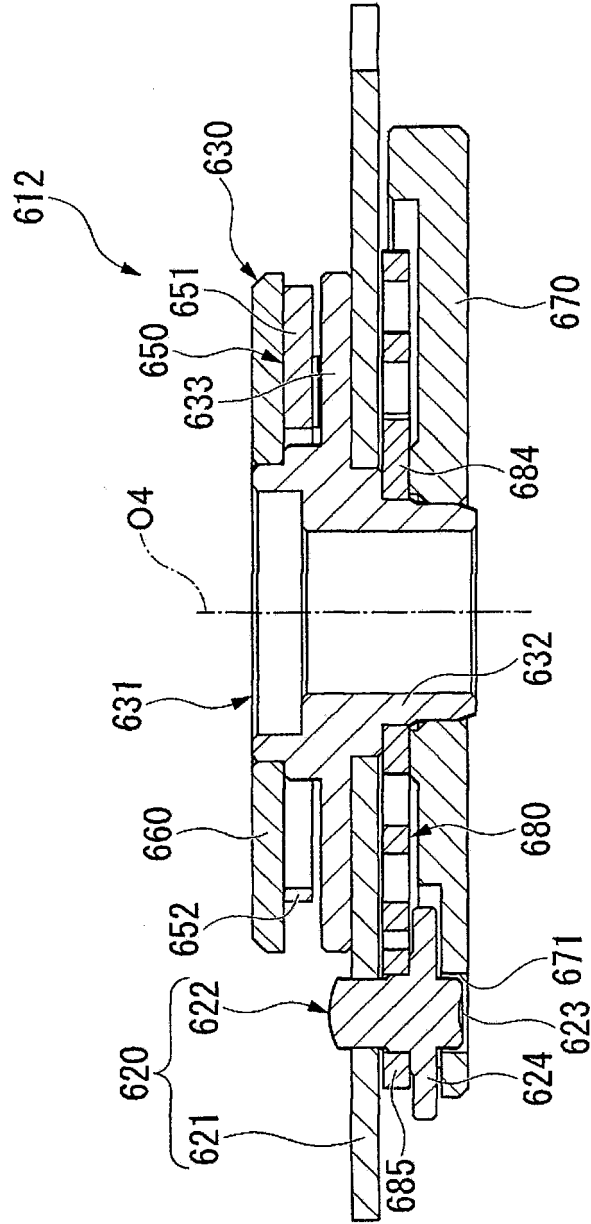


FIG. 27

