



(10) **DE 11 2009 000 624 B4** 2014.02.13

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2009 000 624.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2009/074546**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2010/078771**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.10.2009**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.07.2010**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **24.03.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.02.2014**

(51) Int Cl.: **G04B 17/28 (2006.01)**
G04B 15/00 (2006.01)
G04B 19/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
200910067648.X 09.01.2009 CN

(73) Patentinhaber:
Tianjin Seagull Watch Co., Ltd., Tianjin, CN

(74) Vertreter:
**LermerRaible GbR Patent- und Rechtsanwälte,
80336, München, DE**

(72) Erfinder:
**Cao, Weifeng, Tianjin, CN; Ma, Guangli, Tianjin,
CN**

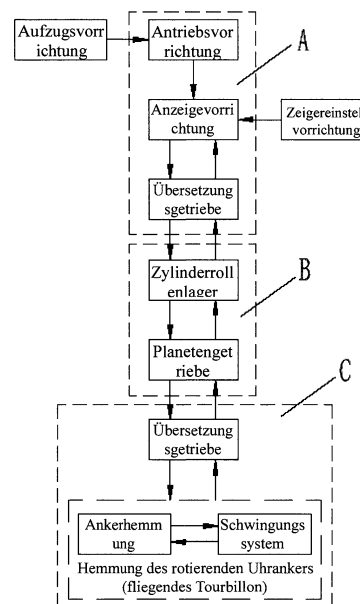
(56) Ermittelter Stand der Technik:

FR	2 784 203	A1
US	7 350 966	B2
US	7 527 423	B2
EP	0 846 987	A1
CN	1 841 242	A
CN	201 116 973	Y
CN	200 972 574	Y
CN	1 950 759	A

**Wikipedia Artikel über Wälzlager; URL:
<http://de.wikipedia.org/wiki/W%C3%A4lzlager>,
[abgerufen am 14.02.2013]**

(54) Bezeichnung: **Mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon**

(57) Hauptanspruch: Eine mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon, bestehend aus folgenden Teilen: Aufzugsvorrichtung, Basissystem A, Zeigereinstellvorrichtung, Übergangsvorrichtung B und Drehvorrichtung C, dadurch gekennzeichnet, dass: das Basissystem A eine Antriebsvorrichtung, eine Anzeigevorrichtung und ein Übersetzungsgetriebe umfasst; die Übergangsvorrichtung B ein Zylinderrollenlager (29, 30, 31, 32, 33a, 33b, 33c) und ein Differentialgetriebe umfasst; die Drehvorrichtung C ein Übersetzungsgetriebe und einen rotierenden Uhranker umfasst; die Aufzugsvorrichtung stufenweise an die Antriebsvorrichtung und die Anzeigevorrichtung angelenkt wird; die Zeigereinstellvorrichtung an die Anzeigevorrichtung angelenkt wird; die Anzeigevorrichtung stufenweise bidirektional an ein Übersetzungsgetriebe, ein Planetengetriebe (4, 5, 6a, 6b, 7, 8a, 8b, 34), ein Zylinderrollenlager, ein weiteres Übersetzungsgetriebe und einen rotierenden Uhranker angelenkt wird; der untere Lagerdeckel des Zylinderrollenlagers mit Schrauben an der Bodenplatte (35) befestigt ist, und der obere Lagerdeckel des Zylinderrollenlagers mit Schrauben an der Drehscheibe (34) befestigt ist.



Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mechanische Tourbillon-Arbanduhr, insbesondere eine mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon.

Stand der Technik

[0002] Ein Tourbillon in einer mechanischen Handuhr ist ein Mechanismus zum Reduzieren der isochronen Abweichung. Ein Merkmal des Mechanismus ist, dass sich Unruhfeder und Anker im Rahmen befinden und sich zusammen mit dem Rahmen drehen können, während sie sich um ihre eigene Achse drehen, so dass die Zeitabweichung, die durch die Schwerkraft bewirkt wird, minimiert wird, was die Ganggenauigkeit verbessert wird. Dabei wird der Mechanismus, in welchem die Achse der Unruhfeder die Rahmenachse überlagert (siehe das Patent „Ein koaxialer und rotierender Uhranker der Armbanduhr“ und die Patentnummer ZL200720096902.5), als Koaxial-Tourbillon bezeichnet. Der Mechanismus, in dem die beiden Achsen einander nicht überlagern, wird üblicherweise als exzentrisches Tourbillon bezeichnet (siehe EP-Patentnummer 846987).

[0003] Im vorliegenden Fall handelt es sich um die Erfindung eines Orbital-Tourbillon für Tourbillon-Arbanduhren, das über einer drehbaren Drehscheibe angeordnet ist und die Drehbewegung schwenkend um die Achse der Drehscheibe durchführt. Ein Merkmal des besagten Tourbillons ist, dass das Tourbillon wie ein Planetenrad in einem Planetengetriebe ist, das zusammen mit einer Drehscheibe eine Umdrehung durchführen kann, während es sich um seine eigene Achse dreht, so dass der Bewegungslauf der Unruhfeder und des Ankers komplexer wird, während gleichzeitig die durch die Schwerkraft bewirkte Zeitabweichung reduziert wird, so dass die Ganggenauigkeit verbessert wird.

[0004] Ein wesentlicher Teil des Orbital-Tourbillons ist die Drehscheibenanlage, welche die Antriebsvorrichtung, die Anzeigevorrichtung, die Übertragungsvorrichtung und das Tourbillon miteinander verbindet und ein komplettes Kaliber bildet. Die Patente mit den CN-Publikationsnummern 1841242A, 1950759A und 200972574Y sowie der FR-Publikationsnummer 2784203 beziehen sich auf Orbital-Tourbillons.

[0005] Bei Armbanduhren gemäß der FR-Publikationsnummer 2784203 und der CN-Publikationsnummer 1841242A sind die Antriebsvorrichtung, welche das Tourbillon antreibt, und die Übertragungsvorrichtung, welche das Tourbillon mit der Antriebsvorrichtung verbindet, auf der Drehscheibe installiert, die dafür sorgt, dass sich beide um die Drehscheibenach-

se drehen. Obwohl diese Anordnung gewissen Vorteile aufweist – unter anderem dass die Antriebsvorrichtung die Energie direkt auf des Tourbillon übertragen kann, ohne sie über einen Ausgleichsmechanismus zu übertragen –, ist ihre Aufzugsvorrichtung sehr komplex, während die Armbanduhr gemäß der FR-Publikationsnummer 2784203 einen speziellen Mechanismus auf der Rückseite des Kalibers erfordert, um die Armbanduhr aufzuziehen. Bei der Uhr gemäß der CN-Publikationsnummer 1841242A ist die Aufzugsvorrichtung als Doppelplanetengetriebe vorgesehen, wodurch die Schwierigkeiten bei der Verarbeitung der Teile erhöht werden.

[0006] Bei einer Armbanduhr gemäß der CN-Publikationsnummer 1950759A sind das Tourbillon und die Übertragungsvorrichtung auf einer Drehscheibe installiert, während sich die Antriebsvorrichtung, welche das Tourbillon antreibt, unter der Drehscheibe befindet und unbeweglich ist. Die Aufzugsvorrichtung der Armbanduhr weist eine allgemeine Bauweise auf, wobei die Zeigereinstellvorrichtung die gesamte Drehscheibenanlage, einschließlich Tourbillon und Übertragungsvorrichtung, antreiben muss, bevor sich das Stunden- und das Minutenritzel sich schnell drehen und die Armbanduhr durch des Drehen des Stunden- und des Minutenzeigers die korrekte Uhrzeit anzeigt. Der Nachteil dieser Bauweise liegt darin, dass die Zeiger-Einstellwelle eine zu große Last antreiben muss und somit ein zu großes Drehmoment verschwendet.

[0007] Die oben genannten angewandten Patente verwenden Drehscheiben unterschiedlicher Bauweise, doch verwenden alle von ihnen Kugellager als Drehzapfen, die das Drehscheibensystem antreiben. Ein Nachteil von Kugellagern liegt jedoch darin, dass die benachbarten Wälzkörper einander berühren und die relative Reibungsgeschwindigkeit doppelt so hoch ist wie die Geschwindigkeit an der Oberfläche, so dass große Hitze und viel Abrieb erzeugt wird. Zudem reduzieren die Punktkorrosion, die plastische Verformung sowie der abrasive und der adhäsive Verschleiß die Langlebigkeit des Kugellagers, und ein Teil des Drehmoments der Zeiger-Einstellwelle wird verbraucht, so dass auf diese Weise die Rotationszeit der Zeiger verkürzt und die Ganggenauigkeit reduziert wird.

Aufgabe der Erfindung

[0008] Die vorliegende Erfindung versucht, die aktuellen technischen Probleme zu überwinden, indem ein Orbital-Tourbillon bereitgestellt wird, welches eine einfache Bauweise und ausgezeichnete Technologie aufweist, dabei aber einfach herzustellen ist.

[0009] Die vorliegende Erfindung übernimmt die folgenden technischen Lösungen: eine mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich dre-

henden fliegenden Tourbillon enthält eine Aufzugsvorrichtung, ein Basissystem A, eine Zeigereinstellvorrichtung, eine Übergangsvorrichtung B und eine Drehvorrichtung C. Das Basissystem A umfasst eine Antriebsvorrichtung, eine Anzeigevorrichtung und ein Übersetzungsgetriebe. Die Übergangsvorrichtung B umfasst ein Zylinderrollenlager und ein Differentialgetriebe. Die Drehvorrichtung C enthält ein Übersetzungsgetriebe und einen rotierenden Uhranker. Die Aufzugsvorrichtung wird stufenweise an die Antriebsvorrichtung und die Anzeigevorrichtung angelenkt. Die Zeigereinstellvorrichtung wird an die Anzeigevorrichtung angelenkt. Die Anzeigevorrichtung wird stufenweise bidirektional an ein Übersetzungsgetriebe, ein Planetengetriebe, ein Zylinderrollenlager, ein weiteres Übersetzungsgetriebe und einen rotierenden Uhranker angelenkt. Der untere Lagerdeckel des Zylinderrollenlagers ist mit Schrauben an der Bodenplatte befestigt, und der obere Lagerdeckel des Zylinderrollenlagers ist mit Schrauben an der Drehscheibe befestigt.

[0010] Das Zylinderrollenlager besteht aus einem ersten Lagerdeckel, einem zweiten Lagerdeckel, einem Innenring, einem Außenring, einer Lagerhalterung, Rollen und rollenförmigen Lagerachsen für die Rollen. Der erste Lagerdeckel und der zweite Lagerdeckel an der Bodenseite sind mit Führungsstiften an der Bodenplatte befestigt. Der Innenring und der Außenring sind mit Führungsstiften an der Ebene befestigt, die von dem ersten Lagerdeckel und dem zweiten Lagerdeckel gebildet wird. Die Rollen und die rollenförmigen Lagerachsen sind aneinander angepasst und sind zusammen an der Lagerhalterung befestigt. Der erste Lagerdeckel und der zweite Lagerdeckel sind mit Führungsstiften an der Ebene befestigt, die von dem Innenring und Außenring gebildet wird. Die Lagerhalterung kann sich frei drehen, und die Rollen und die rollenförmigen Lagerachsen für die Rollen sind aufeinander angepasst und sind zusammen an der Lagerhalterung befestigt.

[0011] Die Anzahl der Lager liegt zwischen 3 und 8. Die Rollen passen auf die obere Oberfläche der Ebene, die von dem ersten Lagerdeckel und zweiten Lagerdeckel gebildet wird, die sich auf der Bodenplatte befinden, und passt auf die Spur und folgt der Spur, die von der äußeren Kante des Innenrings und der inneren Kante des Außenrings gebildet wird, die sich auf der Bodenplatte befinden.

[0012] Die Zylinderrollenlager sind aus künstlichem Korund hergestellt. Zur Verdeutlichung fügen wir ein **Fig. 7** mit Angabe der Bezugszeichen bei.

[0013] Die Antriebsvorrichtung und Anzeigevorrichtung enthalten eine Federhaustrommel, ein erstes Zentralrad, ein zweites Zentralrad, ein erstes Minutengetriebe, ein erstes Minutenritzel, ein zweites Minutengetriebe, ein zweites Minutenritzel, ein Minuten-

ritzel, einen Minutenzeiger und einen Stundenzeiger. Die Federhaustrommel befindet sich auf der Federhausstange und ist im Eingriff mit dem ersten Zentralrad. Das erste Zentralrad ist im Eingriff mit dem ersten Minutengetriebe. Das erste Minutengetriebe drückt gegen und passt auf das erste Minutenritzel, das erste Minutenritzel ist im Eingriff mit dem zweiten Zentralrad, und die Drehgeschwindigkeit des ersten Zentralrads ist 12 Mal so groß wie die des zweiten Zentralrads. Das Minutenritzel passt auf das erste Zentralrad und reibt konzentrisch dagegen, und es führt eine Drehung im Uhrzeigersinn durch. Das Minutenritzel ist im Eingriff mit dem zweiten Minutengetriebe und treibt dieses zweite Minutengetriebe, um eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn durchzuführen. Der Minutenzeiger befindet sich auf dem Minutenritzel. Das zweite Minutengetriebe drückt gegen und passt auf das zweite Minutenritzel, das zweite Minutenritzel ist im Eingriff mit dem ersten Stundenritzel, und die Drehgeschwindigkeit des Minutenritzels ist 12 Mal so groß wie die des ersten Stundenritzels. Die zweite Stundenwelle passt durch einen quadratischen Kanal auf einen quadratischen Vorsprung des ersten Stundenritzels und führt eine Drehung im Uhrzeigersinn durch. Der Stundenzeiger befindet sich auf der zweiten Stundenwelle.

[0014] Das Planetengetriebe enthält ein zweites Zentralrad, eine Mittelstütze, eine Planetenritzel, ein Planetengetriebe, ein drittes Zentralrad, ein viertes Zentralritzel, ein viertes Zentralgetriebe und eine Drehscheibe. Die Mittelstütze ist mit Schrauben an der Drehscheibe befestigt, und das zweite Zentralrad ist mit Schrauben an der Mittelstütze befestigt. Das dritte Zentralrad passt dank des quadratischen Vorsprungs auf das quadratische Loch in der Zwischenplatte und befindet sich auf der Zwischenplatte. Das Planetenritzel ist im Eingriff mit dem dritten Zentralrad. Das Planetenritzel drückt gegen und passt auf das Planetengetriebe, und es befindet sich auf einem Steinlager auf der Drehscheibe. Das Planetengetriebe ist im Eingriff mit dem vierten Zentralritzel. Das vierte Zentralritzel drückt gegen und passt auf das vierte Zentralgetriebe, und es befindet sich auf dem dritten Zentralgetriebe.

[0015] Die Zeigereinstellvorrichtung enthält eine Aufzugswelle, ein Kupplungsrad, ein Zeiger-Einstellrad, ein Zwischeneinstellrad, ein zweites Minutengetriebe, ein zweites Minutenritzel, ein Minutenritzel, ein erstes Stundenritzel, eine zweite Stundenwelle, einen Minutenzeiger und einen Stundenzeiger. Die Aufzugswelle passt dank eines quadratischen Zapfens auf das quadratische Loch im Kupplungsrad. Das Kupplungsrad ist im Eingriff mit dem Zeigereinstellrad. Das Zeigereinstellrad ist im Eingriff mit dem Zwischeneinstellrad. Das Zwischeneinstellrad ist im Eingriff mit dem zweiten Minutengetriebe. Das Minutenritzel ist im Eingriff mit dem zweiten Minutengetriebe. Der Minutenzeiger befindet sich auf dem Mi-

nutenritzel. Das zweite Minutengetriebe drückt gegen und passt auf das zweite Minutenritzel. Das zweite Minutenritzel ist im Eingriff mit dem ersten Stundenritzel, und es treibt das erste Stundenritzel, so dass dieses eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt. Die zweite Stundenwelle passt dank eines quadratischen Lochs auf den quadratischen Vorsprung des ersten Stundenritzels und führt eine Drehung im Uhrzeigersinn durch. Der Stundenzeiger befindet sich auf der zweiten Stundenwelle.

[0016] Die Aufzugsvorrichtung enthält eine Federhaustrommel, einen Federkern, eine Aufzugswelle, ein Aufzugsritzel, ein Kronrad, ein Aufzugssperrrad und ein Kupplungsrad. Die Aufzugswelle passt dank eines quadratischen Lochs auf das quadratische Loch im Kupplungsrad. Das Kupplungsrad ist im Eingriff mit dem Aufzugsritzel. Das Aufzugsritzel ist im Eingriff mit dem Kronrad. Das Kronrad ist im Eingriff mit dem Aufzugssperrrad. Der Federkern passt dank eines quadratischen Zapfens auf das quadratische Loch im Aufzugssperrrad, und es ist mit Schrauben befestigt. Die Spitze des Federkerns ist über ein St einlager an der Bodenplatte befestigt.

[0017] Die Aufzugsvorrichtung und die Zeigereinstellvorrichtung befinden sich unter der Drehscheibe, ohne an der Drehung der Drehscheibe beteiligt zu sein, da sie von dieser Drehscheibe getrennt sind. Das Übersetzungsgetriebe und der rotierende Uhranker befinden sich über der Drehscheibe und drehen sich zusammen mit der Drehscheibe.

[0018] Die Aufzugsvorrichtung enthält eine oder zwei Federhaustrommeln.

[0019] Der rotierende Uhranker ist coaxial oder exzentrisch.

[0020] Die vorteilhaften Wirkungen der vorliegenden Erfindung sind nachfolgend angeführt: dank eines Zylinderrollenlagers kann die vorliegende Erfindung eine relativ große Last bei niedriger Geschwindigkeit antreiben. Das völlig unabhängige Rollenlager verwendet mehrere Lagerdeckel, um die Zylinderrolle zu umhüllen und festzuklemmen, so dass diese Vorrichtung einfach und bequem instandzuhalten ist. Die Zylinderrolle besteht aus künstlichem Korund, welcher sich durch folgende Merkmale kennzeichnet: gute Leistung, große Härte, weniger Reibung, geringere Wärmeausdehnung, stabile chemische Leistung, gute Wärmeschockbeständigkeit und gute Isolierleistung. Daher wird der Reibungswiderstand zwischen der Zylinderrolle und den Lagerdeckeln reduziert, und weniger Energie geht verloren, so dass eine flexible Drehung der Rollenlager gewährleistet wird.

[0021] Die Aufzugsvorrichtung und die Zeigereinstellvorrichtung befinden sich unter der Drehscheibe, ohne an der Drehung der Drehscheibe beteiligt zu

sein, das sie von dieser Drehscheibe getrennt sind. Das Übersetzungsgetriebe und der rotierende Uhranker befinden sich über der Drehscheibe und drehen sich zusammen mit der Drehscheibe. Die Bauweise des Hauptgetriebes, der Zeigereinstellvorrichtung und der Aufzugsvorrichtung ist sehr einfach, und diese Teile sind leicht herzustellen. Außerdem passt ein Minutenritzel konzentrisch auf das erste Zentralrad und reibt dagegen, und das Stunden- und das Minuten-Einstellritzel sind vom ersten Zentralrad getrennt, so dass die Einstellvorrichtung eine geringe Last treibt, um den Anforderungen eines orbitalen Tourbillon-Kalibers zu entsprechen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0022] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung des Hauptgetriebes der vorliegenden Erfindung.

[0023] Fig. 2 ist eine Draufsicht des Hauptgetriebes von Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung.

[0024] Fig. 3 ist eine axiale Ansicht des Hauptgetriebes von Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung.

[0025] Fig. 4 ist eine Draufsicht der Aufzugsvorrichtung und der Zeigereinstellvorrichtung von Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung.

[0026] Fig. 5 ist eine axiale Ansicht der Aufzugsvorrichtung und der Zeigereinstellvorrichtung von Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung.

[0027] Fig. 6 ist eine Anatomiedarstellung des Zylinderrollenlagers der vorliegenden Erfindung.

[0028] Fig. 7 ist eine räumliche Darstellung des Zylinderrollenlagers der vorliegenden Erfindung.

[0029] Fig. 8 ist eine Draufsicht des Hauptgetriebes von Ausführung 2 der vorliegenden Erfindung.

[0030] Fig. 9 ist eine axiale Ansicht des Hauptgetriebes von Ausführung 2 der vorliegenden Erfindung.

[0031] Fig. 10 ist eine Draufsicht der Aufzugsvorrichtung und der Zeigereinstellvorrichtung von Ausführung 2 der vorliegenden Erfindung.

[0032] Fig. 11 ist eine axiale Ansicht der Aufzugsvorrichtung und der Zeigereinstellvorrichtung von Ausführung 2 der vorliegenden Erfindung.

[0033] Fig. 12 ist eine axiale Ansicht des Hauptgetriebes von Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung.

[0034] Fig. 13 ist eine axiale Ansicht des Hauptgetriebes von Ausführung 2 der vorliegenden Erfindung.

Beschreibung der bevorzugten
Ausführungsbeispiele

[0035] Nachfolgend ist die vorliegende Erfindung mit Bezug auf die Figuren und Ausführungen ausführlich beschrieben:

Wie in **Fig. 1** gezeigt, enthält das Hauptgetriebe ein Basissystem, eine Übertragungsvorrichtung und eine Drehvorrichtung, wobei das Basissystem die Antriebsvorrichtung, die Anzeigevorrichtung und das Übersetzungsgetriebe umfasst. Die Übergangsvorrichtung umfasst das Zylinderrollenlager und das Differentialgetriebe. Die Drehvorrichtung umfasst das Übersetzungsgetriebe und das Tourbillon. Die Energie, die gemäß der vorliegenden Erfindung für den Uhranker im Tourbillon erforderlich ist, wird von der Antriebsvorrichtung im Basissystem geliefert. Gemäß den Designanforderungen kann die Antriebsvorrichtung eine Federhaustrommel oder zwei Federhaustrommeln in Reihenschaltung enthalten. Nachdem die Energie vom Basissystem ausgegeben wird, läuft sie über die Übertragungsvorrichtung und wird in die Drehvorrichtung eingegeben. Wenn die Drehvorrichtung mit Energie vom Basissystem versorgt wird, beginnt sie zu rotieren und treibt das Tourbillon an, das dann durch das Übersetzungsgetriebe rotiert. Dadurch läuft der Uhranker im Tourbillon normal, und das Tourbillon schwenkt um die Achse der Drehvorrichtung, während es sich um seine eigene Achse dreht. Das Tourbillon vollführt einen Kreis in einer Minute, so dass dadurch die Drehgeschwindigkeit der Drehvorrichtung gesteuert wird, und die eingestellte Geschwindigkeit wird durch die Übertragungsvorrichtung auf das Übersetzungsgetriebe im Basissystem übertragen, so dass die Anzeigevorrichtung die genaue Zeit anzeigen kann.

[0036] Wie in **Fig. 2** bis **Fig. 5** gezeigt, enthalten die Antriebsvorrichtung und die Anzeigevorrichtung in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung eine Federhaustrommel **1a**, ein erstes Zentralrad **2**, ein zweites Zentralrad **4**, ein erstes Minutengetriebe **3a**, ein erstes Minutenritzel **3b**, ein zweites Minutengetriebe **23a**, ein zweites Minutenritzel **23b**, ein Minutenritzel **24**, ein erstes Stundenritzel **25**, eine zweite Stundenwelle **26**, einen Minutenzeiger **27** und einen Stundenzeiger **28**. Die Federhaustrommel **1a** befindet sich auf der Federhausstange **36**, im Eingriff mit dem ersten Zentralrad **2**, und treibt das erste Zentralrad **2**, um eine Drehung im Uhrzeigersinn durchzuführen. Das erste Zentralrad **2** ist im Eingriff mit dem ersten Minutengetriebe **3a** und treibt das erste Minutengetriebe **3a**, um eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn durchzuführen. Das erste Minutengetriebe **3a** drückt gegen und passt auf das erste Minutenritzel **3b**, das erste Minutenritzel **3b** ist im Eingriff mit dem zweiten Zentralrad **4** und treibt das zweite Zentralrad **4**, um eine Drehung im Uhrzeigersinn durchzuführen. Die Drehgeschwindigkeit des ersten Zentralrads **2** ist 12 Mal so groß wie die des zweiten Zentralrads **4**. Das

Minutenritzel **24** passt auf und reibt konzentrisch gegen das erste Zentralrad **2**, und es führt eine Drehung im Uhrzeigersinn durch. Das Minutenritzel **24** ist im Eingriff mit dem zweiten Minutengetriebe **23a** und treibt dieses zweite Minutengetriebe **23a**, um eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn durchzuführen. Der Minutenzeiger **27** befindet sich auf dem Minutenritzel **24**. Das zweite Minutengetriebe **23a** drückt gegen und passt auf das zweite Minutenritzel **23b**, und das zweite Minutenritzel **23b** ist im Eingriff mit dem ersten Stundenritzel **25**. Es ist zu beachten, dass die Drehgeschwindigkeit des Minutenritzel **24** 12 Mal so groß ist wie die des ersten Stundenritzel **25**. Die zweite Stundenwelle **26** passt durch einen quadratischen Kanal auf einen quadratischen Vorsprung des ersten Stundenritzel **25**, und es führt eine Drehung im Uhrzeigersinn durch. Der Stundenzeiger **28** befindet sich auf der zweiten Stundenwelle **26**.

[0037] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, enthält das Planetengetriebe in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung ein zweites Zentralrad **4**, eine Mittelstütze **5**, ein Planetenritzel **6a**, ein Planetengetriebe **6b**, ein drittes Zentralrad **7**, ein viertes Zentralritzel **8a**, ein viertes Zentralgetriebe **8b** und eine Drehscheibe **34**. Die Mittelstütze **5** ist mit Schrauben an der Drehscheibe **34** befestigt, und das zweite Zentralrad **4** ist mit Schrauben an der Mittelstütze **5** befestigt. Die Drehscheibe **34** ist mit Schrauben mit der Lagerhalterung **33a** des Zylinderrollenlagers verbunden und führt zusammen mit dem zweiten Zentralrad **4** eine Drehung im Uhrzeigersinn durch. Das dritte Zentralrad **7** passt dank des quadratischen Vorsprungs auf das quadratische Loch in der Zwischenplatte **37** und ist unbeweglich auf die Zwischenplatte **37** gesetzt. Das Planetenritzel **6a** ist im Eingriff mit dem dritten Zentralrad **7** und führt eine Drehung im Uhrzeigersinn um das dritte Zentralrad **7** durch. Das Planetenritzel **6a** drückt gegen und passt auf das Planetengetriebe **6b**, und es befindet sich auf einem Steinlager auf der Drehscheibe **34**. Das Planetengetriebe **6b** ist im Eingriff mit dem vierten Zentralritzel **8a** und treibt das vierte Zentralritzel **8a**, um eine Bewegung gegen den Uhrzeigersinn durchzuführen. Das vierte Zentralritzel **8a** drückt gegen und passt auf das vierte Zentralgetriebe **8b**, und es befindet sich auf dem dritten Zentralrad **7**. Es ist zu beachten, dass sich die Drehscheibe **34** zu diesem Zeitpunkt mit derselben Geschwindigkeit wie das vierte Zentralritzel **8a** bewegt, aber in die entgegengesetzte Richtung. Eine Umdrehung erfolgt in jeweils 12 Stunden.

[0038] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, enthalten das Übersetzungsgetriebe und das Tourbillon in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung ein viertes Zentralgetriebe **8b**, ein erstes Zwischenrad **9**, ein zweites Zwischenritzel **10a**, ein zweites Zwischengetriebe **10b**, ein drittes Zwischenritzel **11a**, ein drittes Zwischengetriebe **11b**, ein viertes Zwischenritzel **12a**, ein viertes Zwischengetriebe **12b**, ein zweites Radritzel

zel **13**, ein zweites Radgetriebe **14** und ein Ankerad **15**. Das vierte Zentralgetriebe **8b** ist im Eingriff mit dem ersten Zwischenrad **9** und treibt das erste Zwischenrad **9**, um eine Drehung im Uhrzeigersinn durchzuführen. Das erste Zwischenrad **9** ist im Eingriff mit dem zweiten Zwischenritzel **10a** und treibt dieses zweite Zwischenritzel **10a**, um eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn durchzuführen. Das zweite Zwischenritzel **10a** drückt gegen und passt auf das zweite Zwischengetriebe **10b**. Das zweite Zwischengetriebe **10b** ist im Eingriff mit dem dritten Zwischenritzel **11a** und treibt das dritte Zwischenritzel **11a**, um eine Drehung im Uhrzeigersinn durchzuführen. Das dritte Zwischenritzel **11a** drückt gegen und passt auf das dritte Zwischengetriebe **11b**. Das dritte Zwischenrad **11b** ist im Eingriff mit dem vierten Zwischenritzel **12a** und treibt dieses vierte Zwischenritzel **12a**, um eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn durchzuführen. Das vierte Zwischenritzel **12a** drückt gegen und passt auf das vierte Zwischengetriebe **12b**. Das vierte Zwischengetriebe **12b** ist im Eingriff mit dem zweiten Radritzel **13** und treibt das dritte Radritzel **13**, um eine Drehung im Uhrzeigersinn durchzuführen. Das Tourbillon ist mit dem zweiten Radritzel **13** zusammengefügt und befindet sich auf der Drehscheibe **34**, wo es jede Minute eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt. Das zweite Radritzel **14** ist mit Schrauben auf der Drehscheibe befestigt. Das Ankerrad **15** ist mit dem zweiten Radgetriebe **14** im Eingriff und führt zusammen mit dem Tourbillon eine Drehung im Uhrzeigersinn um das zweite Radgetriebe **14** durch; es treibt auf diese Weise den Uhranker des Tourbillons an und sorgt so für normalen Lauf. Es ist zu beachten, dass die Ausführung der vorliegenden Erfindung Zwischenräder auf Ebenen verwendet, vom Zentralgetriebe **8b** bis zum zweiten Radritzel **13** für die Übersetzung. Ziel dieser Bauweise ist die Änderung des Übersetzungsverhältnisses und der Drehrichtung, und auf diese Weise wird gewährleistet, dass das vierte Zentralgetriebe **8b** alle 12 Stunden eine Kreisdrehung gegen den Uhrzeigersinn durchführt. Je nach der gegebenen Situation kann die Ebene der Zwischenräder für die Übersetzung reduziert werden.

[0039] Hier ist eine Beschreibung des Betriebsverfahrens des Hauptgetriebes in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung:

Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, dreht sich eine Federhaustrommel **1a** gegen den Uhrzeigersinn, überträgt die Energie auf das erste Zentralrad **2**, indem es das erste Zentralgetriebe **2a** treibt, um eine Drehung im Uhrzeigersinn durchzuführen, überträgt dabei die Energie auf das zweite Zentralrad **4** und treibt die Drehscheibe **34** an, um eine Drehung im Uhrzeigersinn durchzuführen, indem es das erste Zwischengetriebe treibt. Das Planetenrad **6** wird von der Drehscheibe **34** getrieben und schwenkt um das unbewegliche dritte Zentralrad **7**, während es um seine eigene Achse rotiert und dabei das vierte Zentral-

getriebe **8** treibt, um eine Bewegung gegen den Uhrzeigersinn durchzuführen. Während das vierte Zentralgetriebe **8** das erste Zwischenrad **9**, das zweite Zwischenrad **10**, das dritte Zwischenrad **11** und das vierte Zwischenrad **12** treibt, wird die Energie zum zweiten Radritzel **13** übertragen. Da das zweite Radritzel **13** mit dem Tourbillon verbunden ist, führt das Tourbillon jede Minute eine Kreisdrehung im Uhrzeigersinn durch, nachdem es mit der von der Federhaustrommel **1a** erzeugten Energie versorgt wird, und die Drehscheibe **34** führt alle 12 Stunden eine Kreisdrehung im Uhrzeigersinn durch, die mit Hilfe des Übersetzungsgetriebes und des Planetengetriebes erfolgt. Die Drehscheibe **34** treibt das Tourbillon und das Übersetzungsgetriebe, die alle 12 Stunden eine Kreisdrehung um die Achse der Drehscheibe **34** durchführen. Da das erste Zentralrad **2** 12 Mal so schnell rotiert wie das zweite Zentralrad **4**, führt das erste Zentralrad **2** jede Stunde eine Kreisdrehung im Uhrzeigersinn durch, wobei es das Minutenritzel **24** treibt, so dass dieses mit derselben Geschwindigkeit eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt. Das Minutenritzel **24** treibt den Minutenzeiger **27**, um die Zeit anzuzeigen. Da sich das Minutenritzel **24** 12 Mal so schnell dreht wie das Stundenritzel **25** und das erste Stundenritzel **25** zusammen mit der zweiten Stundenwelle **26** rotiert, führt die zweite Stundenwelle **26** alle 12 Stunden eine Kreisdrehung im Uhrzeigersinn durch und treibt den Stundenzeiger **28**, um die Zeit anzuzeigen.

[0040] Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, enthält die Aufzugsvorrichtung in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung eine Federhaustrommel **1a**, einen Federkern **1b**, eine Aufzugswelle **16**, ein Aufzugsritzel **17**, ein Kronrad **18**, ein Aufzugssperrrad **19** und ein Kupplungsrad **20**. Die Aufzugswelle **16** passt dank eines quadratischen Lochs auf das quadratische Loch im Kupplungsrad **20**. Das Kupplungsrad **20** ist im Eingriff mit dem Aufzugsritzel **17**. Das Aufzugsritzel **17** ist im Eingriff mit dem Kronrad **18**. Das Kronrad **18** ist im Eingriff mit dem Aufzugssperrrad **19**. Der Federkern **1b** passt dank eines quadratischen Zapfens auf das quadratische Loch im Aufzugssperrrad **19** und ist mit Schrauben befestigt.

[0041] Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, funktioniert die Aufzugsvorrichtung in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung wie folgt: während die Aufzugswelle **16** im Uhrzeigersinn gedreht wird, treibt die Aufzugswelle **16** das Kupplungsrad **20**, so dass sich dieses im Uhrzeigersinn dreht, und das Aufzugsritzel **17**, so dass es sich im Uhrzeigersinn dreht. Das vom Aufzugsritzel **17** angetriebene Kronrad **18** dreht sich im Uhrzeigersinn und treibt das Aufzugssperrrad **19**, um sich gegen den Uhrzeigersinn zu drehen. Da das Aufzugssperrrad **19** mit dem Federkern **1b** verbunden ist, dreht sich der Federkern **1b** gegen den Uhrzeigersinn und verdrillt die Zeiger-Einstellwelle in der Federhaustrommel **1a** fest. Das von der Zeiger-Einstellwel-

le getriebene Federhaustrommel **1a** dreht sich gegen den Uhrzeigersinn.

[0042] Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, enthält die Zeigereinstellvorrichtung in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung eine Aufzugswelle **16**, ein Kupplungsrad **20**, ein Zeigereinstellrad **21**, ein Zwischeneinstellrad **22**, ein zweites Minutengetriebe **23a**, ein zweites Minutenritzel **23b**, ein Minutenritzel **24**, ein erstes Stundenritzel **25**, eine zweite Stundenwelle **26**, einen Minutenzeiger **27** und einen Stundenzeiger **28**. Die Aufzugswelle **16** passt dank eines quadratischen Zapfens auf das quadratische Loch im Kupplungsrad **20**. Das Kupplungsrad **20** ist im Eingriff mit dem Zeigereinstellrad **21**. Das Zeigereinstellrad **21** ist im Eingriff mit dem Zwischeneinstellrad **22**. Das Zwischeneinstellrad **22** ist im Eingriff mit dem zweiten Minutengetriebe **23a**. Das Minutenritzel **24** ist im Eingriff mit dem zweiten Minutengetriebe **23a**. Der Minutenzeiger **27** befindet sich auf dem Minutenritzel **24**. Das zweite Minutengetriebe **23a** drückt gegen und passt auf das zweite Minutenritzel **23b**. Das zweite Minutenritzel **23b** ist im Eingriff mit dem ersten Stundenritzel **25** und treibt das erste Stundenritzel **25**, so dass dieses eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt. Es ist zu beachten, dass sich das Minutenritzel **24** 12 Mal so schnell dreht wie das erste Stundenritzel **25**. Die zweite Stundenwelle **26** passt dank eines quadratischen Lochs auf den quadratischen Vorsprung des ersten Stundenritzels **25** und führt eine Drehung im Uhrzeigersinn durch. Der Stundenzeiger **28** befindet sich auf der zweiten Stundenwelle **26**.

[0043] Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, funktioniert die Zeigereinstellvorrichtung in Ausführung 1 der vorliegenden Erfindung wie folgt: während die Aufzugswelle **16** im Uhrzeigersinn gedreht wird, treibt die Aufzugswelle **16** das Kupplungsrad **20**, so dass sich dieses im Uhrzeigersinn gleichzeitig dreht, und treibt das Aufzugsritzel **21**, so dass es sich gegen den Uhrzeigersinn dreht. Das vom zweiten Zwischeneinstellrad **22** getriebene zweite Minutengetriebe **23a** dreht sich gegen den Uhrzeigersinn und treibt das Minutenritzel **24**, so dass sich dieses im Uhrzeigersinn dreht. Das zweite Minutenritzel **23b** treibt das erste Stundenritzel **25**, so dass dieses eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt. Es ist zu beachten, dass eine ausreichend große Kraft erforderlich ist, um das Reibmoment zwischen dem Minutenritzel **24** und dem ersten Zentralrad **2** während der Zeigereinstellung zu überwinden. Auf diese Weise kann sich das Minutenritzel **24** drehen, ohne die normale Drehbewegung des ersten Zentralrads **2** zu beeinträchtigen. Das Minutenritzel **24** dreht sich 12 Mal so schnell wie das erste Stundenritzel **25**.

[0044] Wie in **Fig. 8** und **Fig. 9** gezeigt, besteht der Unterschied zwischen Ausführung 2 und Ausführung 1 darin, dass Ausführung 2 eine verlängerte Antriebsvorrichtung mit zwei Federhaustrommeln in Reihen-

schaltung aufweist, um die Betriebszeit des Kalibers zu verlängern, da mehr Antriebsenergie zur Verfügung steht. Verglichen mit Ausführung 1 weist die Antriebsvorrichtung von Ausführung 2 mehr Teile auf, einschließlich der folgenden: ein Radritzel **38**, ein Ratgetriebe **39**, eine zweite Federhaustrommel **40** und ein zweiter Federkern **41**. Alle weiteren Teile von Ausführung 2 sind dieselben wie in Ausführung 1. Die Federhaustrommel **1a** ist im Eingriff mit dem Radritzel **38** und treibt das Radritzel **38**, so dass dieses eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt. Das Radritzel **38** ist im Eingriff mit dem Radgetriebe **39** und treibt das Radgetriebe **39**, so dass diese eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn durchführt. Der zweite Federkern **41** passt dank eines quadratischen Zapfens auf das quadratische Loch im zweiten Radgetriebe **39**, und er ist mit Schrauben befestigt. Die zweite Federhaustrommel **40** befindet sich auf der Federhausstange **36**. Die zweite Federhaustrommel **40** ist im Eingriff mit dem zweiten Zentralrad **2** und treibt das zweite Zentralrad **2**, so dass sich dieses im Uhrzeigersinn dreht. Das Übersetzungsverhältnis von Federhaustrommel **1a**, zweite Federhaustrommel **40** und Radgetriebe **39** ist 1:1:1. Auf diese Weise sind die Federhaustrommel **1a** und die zweite Federhaustrommel **40** in Reihe geschaltet, um die doppelte Energie auf das Radsystem zu übertragen, und sie bieten die Energie, damit das Schwingungssystem länger schwingen und die Anzeigevorrichtung treiben kann, so dass diese die genaue Zeit anzeigt.

[0045] Wie in **Fig. 8** und **Fig. 9** gezeigt, funktioniert das Hauptgetriebe in Ausführung 2 der vorliegenden Erfindung wie folgt: Die Federhaustrommel **1a** dreht sich gegen den Uhrzeigersinn und treibt das Radritzel **38**, so dass es sich im Uhrzeigersinn dreht, und das Radgetriebe **39**, so dass es sich gegen den Uhrzeigersinn dreht. Da das Radgetriebe **39** mit dem zweiten Federkern **41** verbunden ist, dreht sich der zweite Federkern **41** gegen den Uhrzeigersinn und verdreht die Zeiger-Einstellwelle in der zweiten Federhaustrommel **40** fest. Die von den Zeiger-Einstellwelle getriebene zweite Federhaustrommel **40** dreht sich gegen den Uhrzeigersinn und treibt das erste Zentralgetriebe **2**, so dass es sich im Uhrzeigersinn dreht, während die Trommel gleichzeitig Energie zum ersten Zentralgetriebe **2** überträgt. Auf diese Weise wird im Vergleich zu Ausführung 1 die doppelte Menge Energie zum gesamten Kaliber übertragen.

[0046] Wie in **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigt, funktioniert das Hauptgetriebe in Ausführung 2 wie folgt: während die Aufzugswelle **16** im Uhrzeigersinn gedreht wird, treibt die Aufzugswelle **16** das Kupplungsrad **20**, so dass sich dieses im Uhrzeigersinn dreht, und das Aufzugsritzel **17**, so dass es sich im Uhrzeigersinn dreht. Das vom Aufzugsritzel **17** angetriebene Kronrad **18** dreht sich im Uhrzeigersinn und treibt das Aufzugssperrrad **19**, um sich gegen den Uhrzeigersinn zu drehen. Da das Aufzugssperrrad **19**

mit dem Federkern **1b** verbunden ist, dreht sich der Federkern **1b** gegen den Uhrzeigersinn und verdrillt die Zeiger-Einstellwelle in der Federhaustrommel **1a** schrittweise fest. Die von der Zeiger-Einstellwelle getriebene Federhaustrommel **1a** dreht sich gegen den Uhrzeigersinn und treibt das Radritzel **38**, so dass es sich im Uhrzeigersinn dreht, und das Radgetriebe **39**, so dass es sich gegen den Uhrzeigersinn dreht. Da das Radgetriebe **39** mit dem zweiten Federkern **41** verbunden ist, dreht sich der zweite Federkern **41** gegen den Uhrzeigersinn und verdrillt die Zeiger-Einstellwelle in der zweiten Federhaustrommel **40** fest.

[0047] Wie in **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt, enthält das Zylinderrollenlager in der Ausführung der vorliegenden Erfindung einen ersten Lagerdeckel **29**, einen zweiten Lagerdeckel **30**, einen Innenring **31**, einen Außenring **32**, eine Lagerhalterung **33a**, Rollen **33b** und rollenförmige Lagerachsen **33c**. Der erste Lagerdeckel **29** und der zweite Lagerdeckel **30** an der Bodenseite sind mit Führungsstiften an der Bodenplatte **35** befestigt. Der Innenring **31** und der Außenring **32** sind mit Führungsstiften an der Ebene befestigt, die von dem ersten Lagerdeckel **29** und dem zweiten Lagerdeckel **30** gebildet wird. Die Rollen **33b** und die rollenförmigen Lagerachsen **33c** passen zueinander und sind mit der Lagerhalterung **33a** verbunden. Es ist zu beachten, dass die Rollen **33b** frei rotieren und die Anzahl der Rollen **33b** je nach tatsächlicher Lage entschieden werden kann, und zwar zwischen 3 und 8. In der Ausführung der vorliegenden Erfindung werden 5 Rollen verwendet. Die Rollen **33b** passen auf die obere Oberfläche, die von dem auf der Bodenplatte **35** befestigten ersten Lagerdeckel **29** und dem zweiten Lagerdeckel **30** gebildet wird, und sie passen in die Spur und folgen der Spur, die von der äußeren Kante des Innenrings **31** und der inneren Kante des Außenrings **32** gebildet wird, die auf der Bodenplatte **35** befestigt sind. Der erste Lagerdeckel **29** und der zweite Lagerdeckel **30** auf der obersten Ebene sind mit Führungsstiften an der Ebene befestigt, die von dem Innenring **31** und z dem Außenring **32** gebildet wird. Drei Lagerdeckel sind mit mehreren Schrauben an der Bodenplatte **35** befestigt und bilden ein Lager. Es ist zu beachten, dass die Rollen **33b** frei rotieren können, und dass die Rollen **33b** und die rollenartigen Lagerachsen für die Rollen **33c** aufeinander passen und zusammen mit der Lagerhalterung **33a** verbunden sind, so dass sie gewissermaßen dem Innenring eines herkömmlichen Zylinderrollenlagers entsprechen, das durch die Einwirkung einer externen Kraft frei rotieren kann. Die drei Lagerdeckel, die mit mehreren Schrauben an der Bodenplatte **35** befestigt sind, entsprechen dem Außenring eines herkömmlichen Zylinderrollenlagers. Der erste Lagerdeckel **29** und der zweite Lagerdeckel **30** steuern die Axialrichtung des Innenrings. Der Innenring **31** und z der Außenring **32** steuern die Radialrichtung des Innenrings. Vom Layout-Standpunkt aus ist zu sagen, dass das Zylinderrollenlager eine relativ große

Last bei niedriger Geschwindigkeit trägt und somit für den Gebrauch vorzuziehen ist. Vom Design-Standpunkt aus besteht die Zylinderrolle aus künstlichem Korund, welcher durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist: gute Leistung, große Härte, weniger Reibung, geringere Wärmeausdehnung, stabile chemische Leistung, gute Wärmeschockbeständigkeit und gute Isolierleistung. Daher wird der Reibungswiderstand zwischen der Zylinderrolle und den Lagerdeckeln reduziert, und weniger Energie geht verloren, so dass eine flexiblere Drehung der Rollenlager gewährleistet wird. Vom Struktur-Standpunkt aus drehen sich die Wälzkörper in einem Lagerring, so dass Schmierfett in das Lager gefüllt werden kann. Das Zylinderrollenlager ist völlig unabhängig und verwendet mehrere Lagerdeckel, um die Zylinderrollen zu umschließen und festzuklemmen, so dass diese Vorrichtung einfach und bequem instandzuhalten ist.

[0048] Außerdem werden in der Ausführung der vorliegenden Erfindung einige Platten, Führungsstifte, Schrauben und Steine für das Lager verwendet. Im Vergleich mit den Zylinderrollenlagern, die in bisherigen Orbital-Tourbillons verwendet wurden, weist das in der vorliegenden Erfindung verwendete Lager eine kombinierte Bauweise auf, und die Platte kann verwendet werden, um die Unterstützung des anderen Übersetzungsgetriebes mittels eingelegten Edelsteinen zu steuern.

[0049] Es ist zu beachten, dass diese Ausführung ein Koaxial-Tourbillon verwendet, doch beschränkt sich die Reichweite der vorliegenden Erfindung nicht auf die oben angeführten spezifischen Ausführungen. Gemäß der grundlegenden technischen Konzeption der vorliegenden Ausführung können auch andere Strukturen, die prinzipiell dieselben sind, für die Übertragung verwendet werden. Wie in **Fig. 12** und **Fig. 13** gezeigt, verwendet die vorliegende Ausführung ein exzentrisches Tourbillon, um das Ziel der vorliegenden Erfindung zu erreichen. Die verwandten Ausführungen, die ohne kreative Arbeit von Fachleuten erzielt werden können, fallen alle in die Reichweite der vorliegenden Erfindung.

Bezugszeichenliste

1a	Federhaustrommel
1b	Federkern
2	Erstes Zentralrad
3a	Erstes Minutengetriebe
3b	Erstes Minutenritzel
4	Zweites Zentralrad
5	Mittelstütze
6a	Planetennritzel
6b	Planetengetriebe
7	Drittes Zentralrad
8a	Zentralritzel
8b	Zentralgetriebe
9	Erstes Zwischenrad

10a	Zweites Zwischenritzel
10b	Zweites Zwischengetriebe
11a	Drittes Zwischenritzel
11b	Drittes Zwischengetriebe
12a	Viertes Zwischenritzel
12b	Viertes Zwischengetriebe
13	Zweites Radritzel
14	Zweites Radgetriebe
15	Ankerrad
16	Aufzugswelle
17	Aufzugsritzel
18	Kronrad
19	Aufzugssperrrad
20	Kupplungsrad
21	Zeigereinstellrad
22	Zwischeneinstellrad
23a	Zweites Minutengetriebe
23b	Zweites Minutenritzel
24	Minutenritzel
25	Erstes Stundenritzel
26	Zweite Stundenwelle
27	Minutenzeiger
28	Stundenzeiger
29	Erster Lagerdeckel
30	Zweiter Lagerdeckel
31	Innenring
32	Außenring
33a	Lagerhalterung
33b	Rolle
33c	Rollenförmige Lagerachse für die Rolle
34	Drehscheibe
35	Bodenplatte
36	Federhaustange
37	Zwischenplatte
38	Radritzel
39	Radgetriebe
40	Zweite Federhaustrommel
41	Zweiter Federkern

Patentansprüche

1. Eine mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon, bestehend aus folgenden Teilen: Aufzugsvorrichtung, Basissystem A, Zeigereinstellvorrichtung, Übergangsvorrichtung B und Drehvorrichtung C, **dadurch gekennzeichnet**, dass: das Basissystem A eine Antriebsvorrichtung, eine Anzeigevorrichtung und ein Übersetzungsgetriebe umfasst; die Übergangsvorrichtung B ein Zylinderrollenlager (29, 30, 31, 32, 33a, 33b, 33c) und ein Differentialgetriebe umfasst; die Drehvorrichtung C ein Übersetzungsgetriebe und einen rotierenden Uhranker umfasst; die Aufzugsvorrichtung stufenweise an die Antriebsvorrichtung und die Anzeigevorrichtung angelenkt wird; die Zeigereinstellvorrichtung an die Anzeigevorrichtung angelenkt wird; die Anzeigevorrichtung stufenweise bidirektional an ein Übersetzungsgetriebe, ein Planetengetriebe (4, 5, 6a, 6b, 7, 8a, 8b, 34), ein Zylinderrollenlager, ein weiteres Übersetzungsgetriebe und einen ro-

tierenden Uhranker angelenkt wird; der untere Lagerdeckel des Zylinderrollenlagers mit Schrauben an der Bodenplatte (35) befestigt ist, und der obere Lagerdeckel des Zylinderrollenlagers mit Schrauben an der Drehscheibe (34) befestigt ist.

2. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass: das Zylinderrollenlager einen ersten Lagerdeckel (29), einen zweiten Lagerdeckel (30), einen Innenring (31), einen Außenring (32), eine Lagerhalterung (33a), Rollen (33b) und rollenförmige Lagerachsen für die Rollen (33c) umfasst; der erste Lagerdeckel (29) und zweite Lagerdeckel (30) an der Bodenseite mit Führungsstiften an der Bodenplatte (35) befestigt sind; der Innenring (31) und der Außenring (32) mit Führungsstiften an der Ebene befestigt sind, die von dem ersten Lagerdeckel (29) und dem zweiten Lagerdeckel (30) gebildet wird; die Rollen (33b) und die rollenförmigen Lagerachsen der Rollen (33c) aufeinander angepasst und zusammen an der Lagerhalterung (33a) befestigt sind; der erste Lagerdeckel (29) und der zweite Lagerdeckel (30) mit Führungsstiften an der Ebene befestigt sind, die von dem Innenring (31) und dem Außenring (32) gebildet wird; die Rollen (33b) sich frei drehen können, und die Rollen (33b) und die rollenförmigen Lagerachsen der Rollen (33c) aufeinander angepasst und zusammen an der Lagerhalterung (33a) befestigt sind.

3. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass: die Anzahl der Rollen (33b) zwischen 3 und 8 liegt; die Rollen (33b) auf die obere Oberfläche der Ebene passen, die von dem ersten Lagerdeckel (29) und dem zweiten Lagerdeckel (30) gebildet wird, die sich auf der Bodenplatte befinden (35); und das Zylinderrollenlager auf die Spur passt und der Spur folgt, die von der äußeren Kante des Innenrings (31) und der inneren Kante des Außenrings (32) gebildet wird, die sich auf der Bodenplatte (35) befinden.

4. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderrollenlager aus künstlichem Korund hergestellt sind.

5. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsvorrichtung und die Anzeigevorrichtung eine Federhaustrommel (1a), ein erstes Zentralrad (2), ein zweites Zentralrad (4), ein erstes Minutengetriebe (3a), ein erstes Minutenritzel (3b), ein zweites Minutengetriebe (23a), ein zweites Minutenritzel (23b), ein Minutenritzel (24), ein erstes Stundenritzel (25), ein zweite Stundenwelle (26), einen zweiten Mi-

nutenzeiger (27) und einen Stundenzeiger (28) aufweisen; sich die Federhaustrommel (1a) auf der Federhausstange (36) befindet und im Eingriff mit dem ersten Zentralrad (2) ist; das erste Zentralrad (2) im Eingriff mit dem ersten Minutengetriebe (3a) ist; das erste Minutengetriebe (3a) gegen das erste Minutenritzel (3b) drückt und darauf passt, das erste Minutenritzel (3b) im Eingriff mit dem zweiten Zentralrad (4) ist, und die Drehgeschwindigkeit des ersten Zentralrads (2) 12 Mal so groß wie die des zweiten Zentralrads (4) ist; das Minutenritzel (24) auf das erste Zentralrad (2) passt und konzentrisch dagegen reibt und eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt; das Minutenritzel (24) mit dem zweiten Minutengetriebe (23a) im Eingriff ist und dieses zweite Minutengetriebe (23a) treibt, so dass dieses sich gegen den Uhrzeigersinn dreht; der Minutenzeiger (27) sich auf dem Minutenritzel (24) befindet; das zweite Minutengetriebe (23a) gegen das zweite Minutenritzel (23b) drückt und darauf passt, das zweite Minutenritzel (23b) im Eingriff mit dem ersten Stundenritzel (25) ist, und die Drehgeschwindigkeit des Minutenritzels (24) 12 Mal so groß ist wie die des ersten Stundenritzels (25); die zweite Stundenwelle (26) durch einen quadratischen Kanal auf einen quadratischen Vorsprung des ersten Stundenritzels (25) passt und eine Drehung im Uhrzeigersinn durchführt; und sich der Stundenzeiger (28) auf der zweiten Stundenwelle (26) befindet.

6. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe ein zweites Zentralrad (4), eine Mittelstütze (5), ein Planetenritzel (6a), ein Planetengetriebe (6b), ein drittes Zentralrad (7), ein zweites Minutenritzel (8a), ein zweites Minutengetriebe (8b) und eine Drehscheibe (34) umfasst; die Mittelstütze (5) mit Schrauben an der Drehscheibe (34) befestigt und das zweite Zentralrad (4) mit Schrauben an der Mittelstütze (5) befestigt ist; das dritte Zentralrad (7) dank des quadratischen Vorsprungs auf das quadratische Loch in der Zwischenplatte (37) passt und sich auf der Zwischenplatte (37) befindet; das Planetenritzel (6a) mit dem dritten Zentralrad (7) im Eingriff ist; das Planetenritzel (6a) gegen das Planetengetriebe (6b) drückt und zu diesem passt, und es sich auf einem Steinlager (34) auf der Drehscheibe befindet; das Planetengetriebe (6b) im Eingriff mit dem vierten Zentralritzel (8a) ist; das zweite Minutenritzel (8a) gegen das zweite Minutengetriebe (8b) drückt und zu diesem passt und es sich auf dem dritten Zentralgetriebe (7) befindet.

7. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zeigereinstellvorrichtung eine Aufzugswelle (16), ein Kupplungsrad (20), ein Zeiger-Einstellrad (21), ein Zwischeneinstellrad (22), ein zweites Minutengetriebe (23a), ein zweites Minutenritzel (23b), ein Mi-

nutenritzel (24), ein erstes Stundenritzel (25), eine zweite Stundenwelle (26), einen Minutenzeiger (27) und einen Stundenzeiger (28) aufweist; die Aufzugswelle (16) dank eines quadratischen Zapfens auf das quadratische Loch im Kupplungsrad (20) passt; das Kupplungsrad (20) mit dem Zeiger-Einstellrad (21) im Eingriff ist; das Zeiger-Einstellrad (21) mit dem Zwischeneinstellrad (22) im Eingriff ist; das Zwischeneinstellrad (22) mit dem zweiten Minutengetriebe (23a) im Eingriff ist; das Minutenritzel (24) mit dem zweiten Minutengetriebe (23a) im Eingriff ist; sich der Minutenzeiger (27) auf dem Minutenritzel (24) befindet; das zweite Minutengetriebe (23a) zum zweiten Minutenritzel (23b) passt und auf dieses drückt; das zweite Minutenritzel (23b) im Eingriff mit dem ersten Stundenritzel (25) ist und das erste Stundenritzel (25) treibt, so dass sich dieses im Uhrzeigersinn dreht; die zweite Stundenwelle (26) dank eines quadratischen Lochs auf den quadratischen Vorsprung am ersten Stundenritzel (25) passt und sich im Uhrzeigersinn dreht; der zweite Stundenzeiger (28) sich auf der zweiten Stundenwelle (26) befindet.

8. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufzugsvorrichtung eine Federhaustrommel (1a), einen Federkern (1b), eine Aufzugswelle (16), ein Aufzugsritzel (17), ein Kronrad (18), ein Aufzugssperrrad (19) und ein Kupplungsrad (20) umfasst; die Aufzugswelle (16) dank eines quadratischen Lochs auf das quadratische Loch im Kupplungsrad (20) passt; das Kupplungsrad (20) mit dem Aufzugsritzel (17) im Eingriff ist; das Aufzugsritzel (17) mit dem Kronrad (18) im Eingriff ist; das Kronrad (18) mit dem Aufzugssperrrad (19) im Eingriff ist; der Federkern (1b) dank eines quadratischen Zapfens auf das quadratische Loch im Aufzugssperrrad (19) passt und mit Schrauben befestigt ist; die Spitze des Federkerns (1b) über ein Steinlager an der Bodenplatte (35) befestigt ist.

9. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Aufzugsvorrichtung und die Zeigereinstellvorrichtung sich unter der Drehscheibe (34) befinden, ohne an der Drehung der Drehscheibe (34) beteiligt zu sein, da sie von dieser Drehscheibe (34) getrennt sind; das Übersetzungsgetriebe und der rotierende Uhranker sich über der Drehscheibe (34) befinden und sich zusammen mit der Drehscheibe (34) drehen.

10. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufzugsvorrichtung eine oder zwei Federhaustrommeln (1a, 40) enthalten kann.

11. Die mechanische Armbanduhr mit einem rotierenden und sich drehenden fliegenden Tourbillon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der rotierende Uhranker coaxial oder exzentrisch sein kann.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

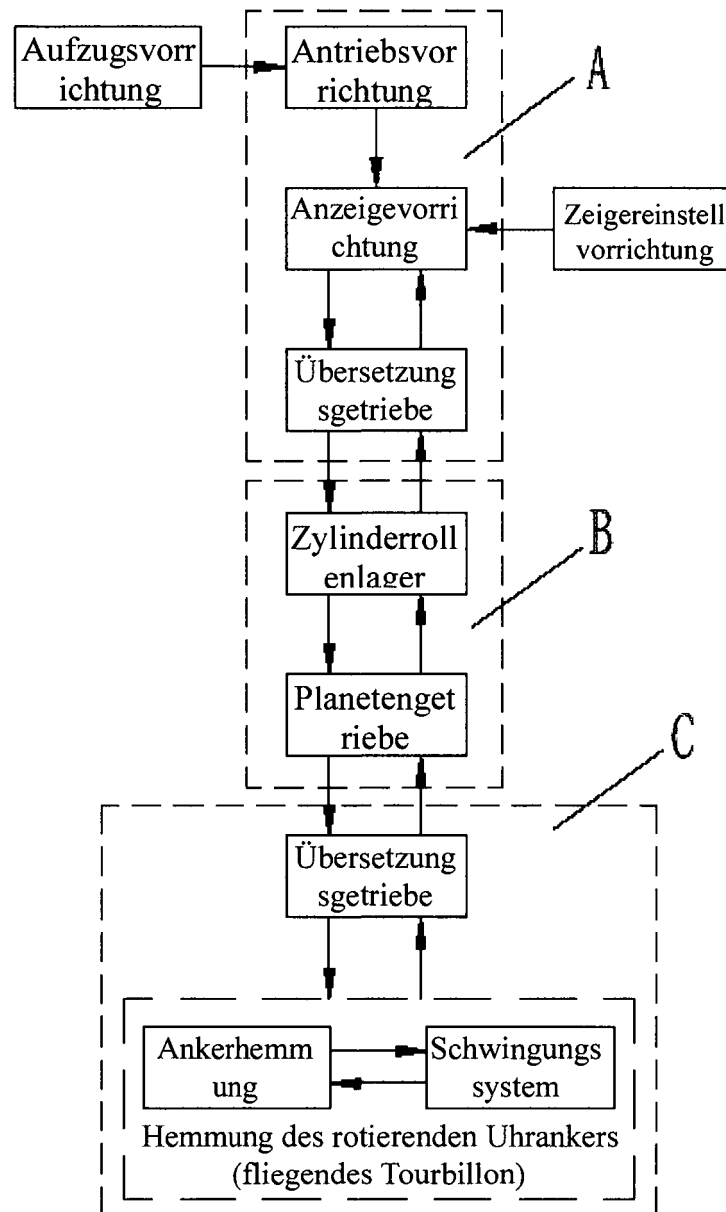


Fig. 1

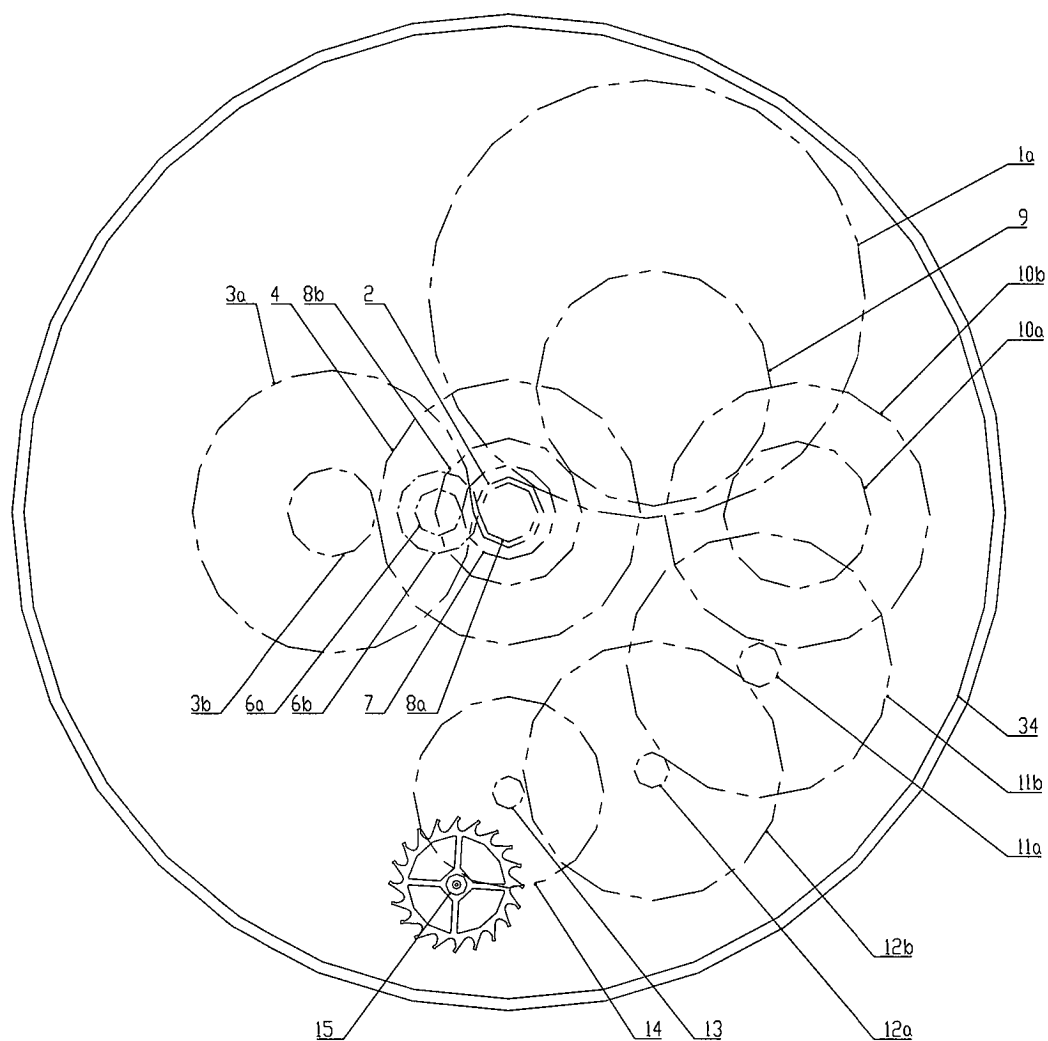


Fig. 2

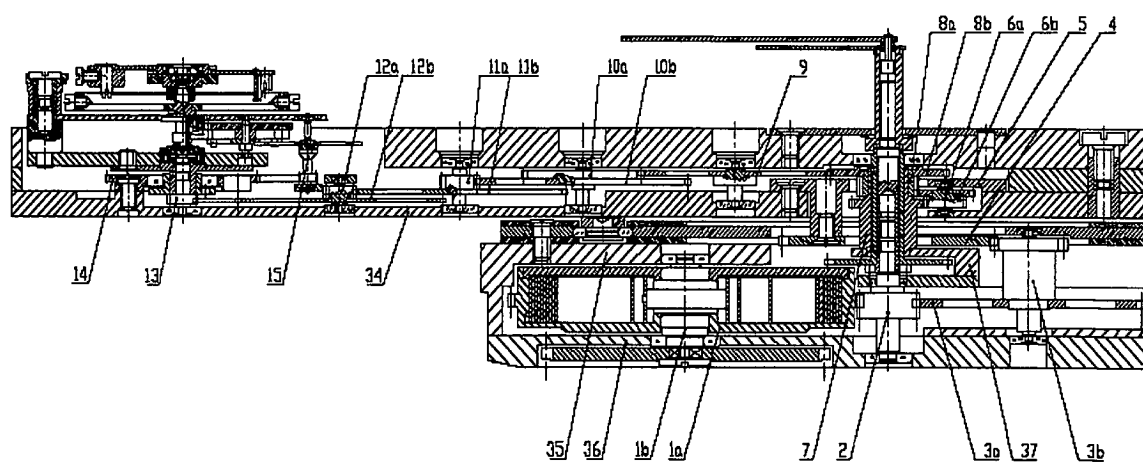


Fig. 3

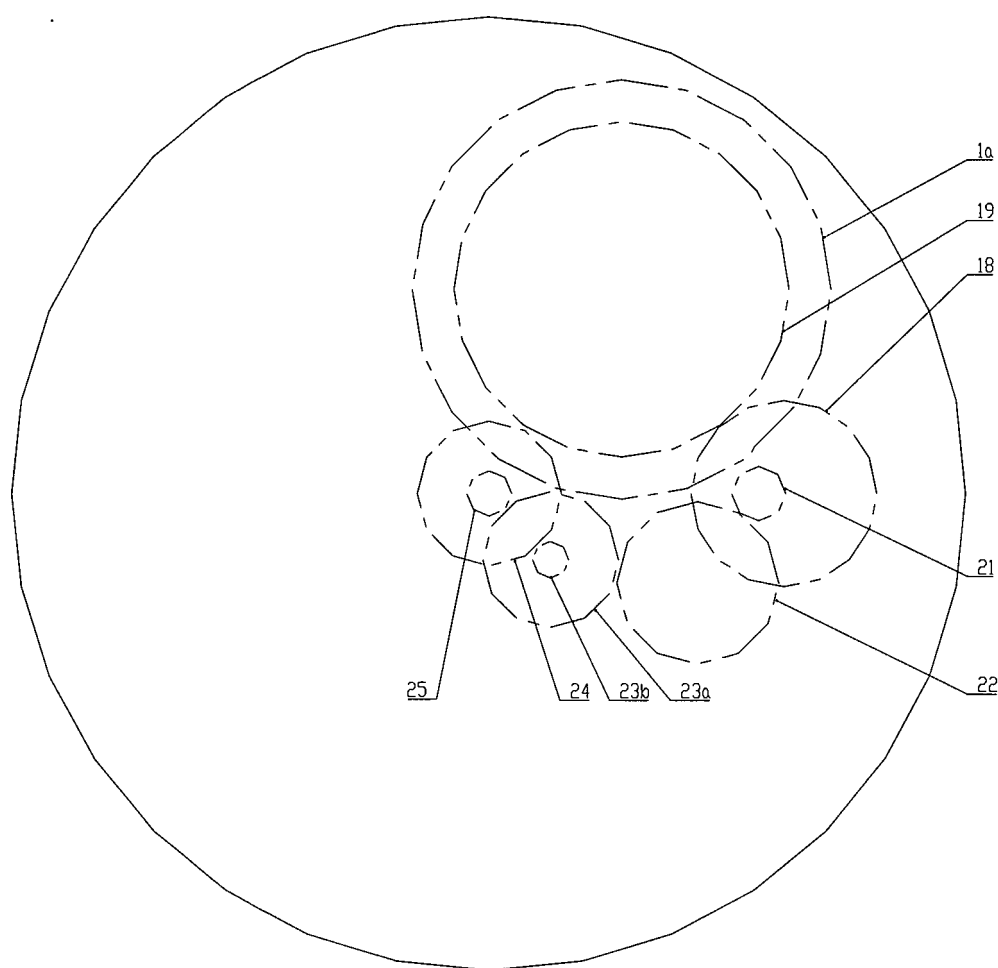


Fig. 4

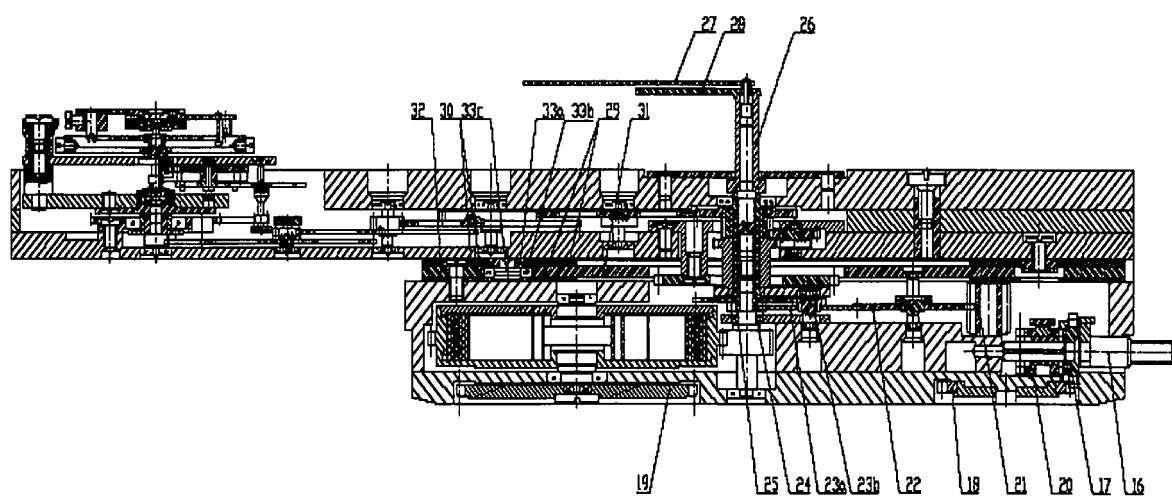


Fig. 5

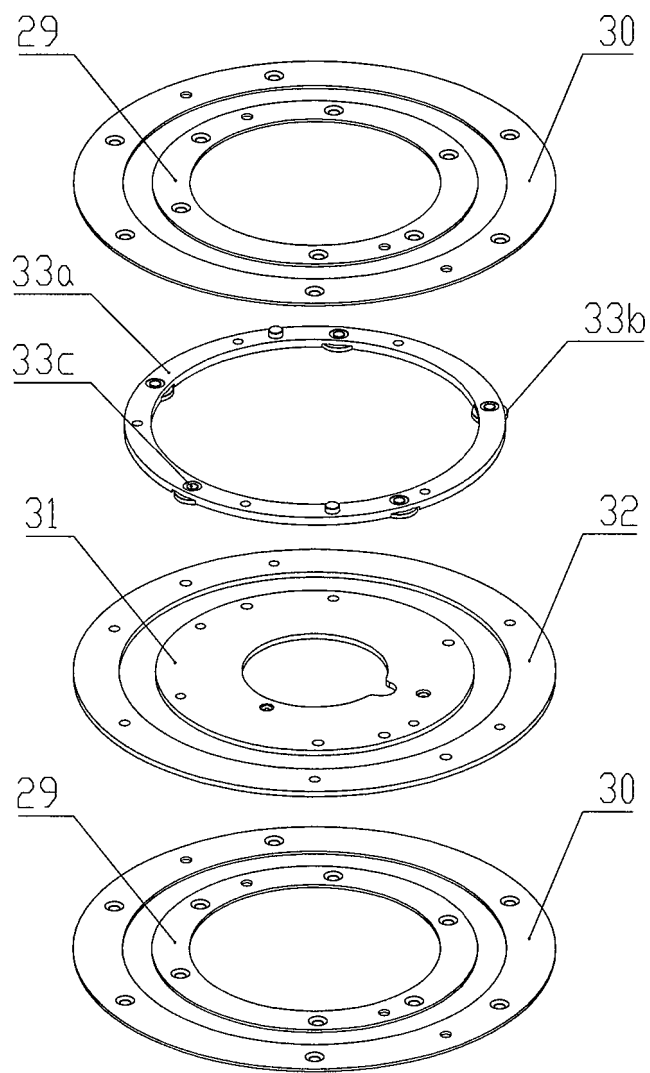


Fig. 6

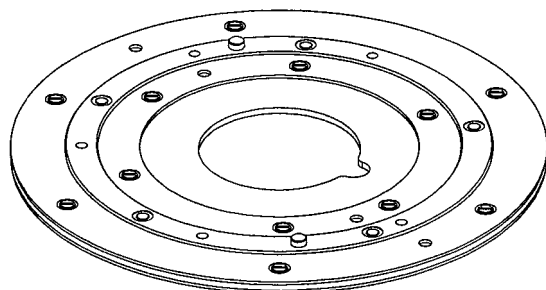


Fig. 7

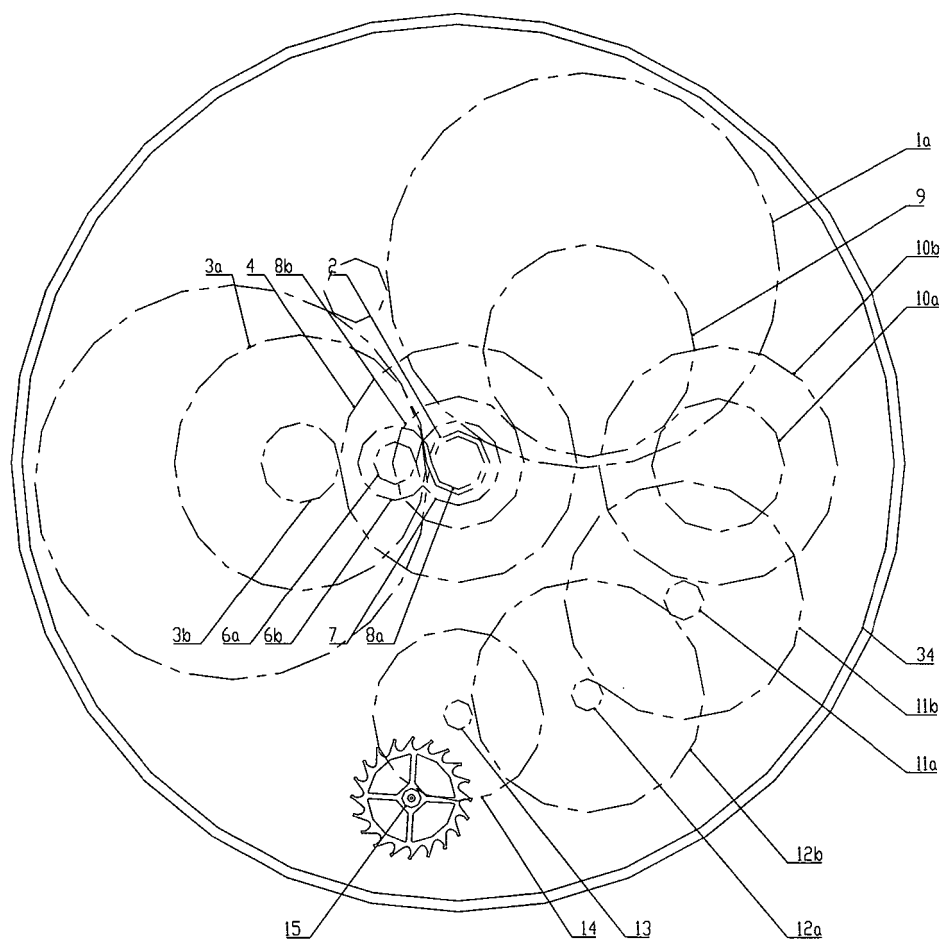


Fig. 8

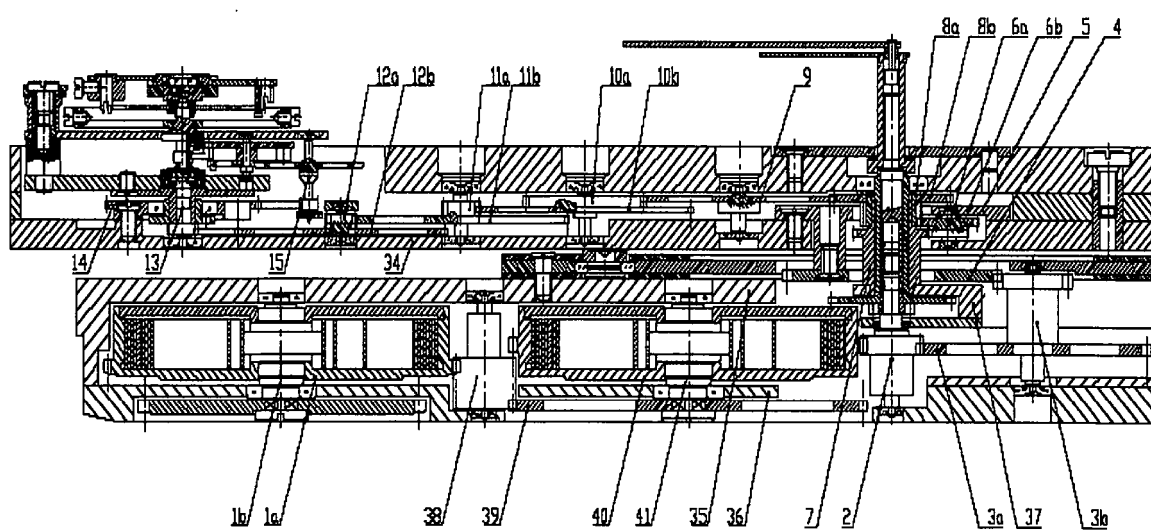


Fig. 9

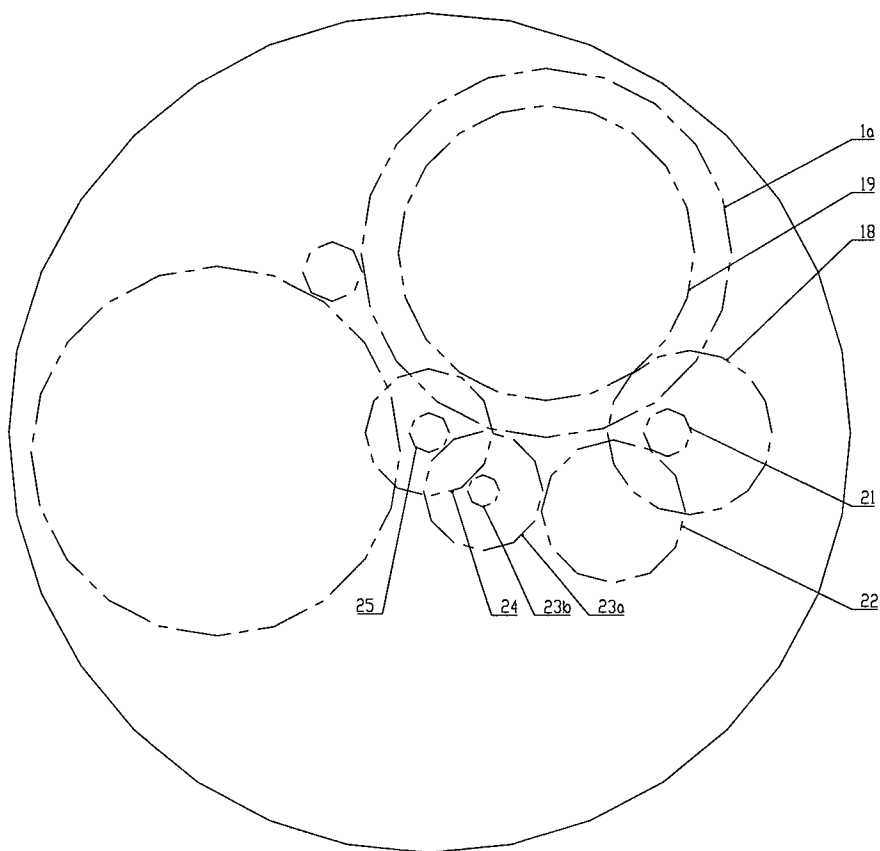


Fig. 10

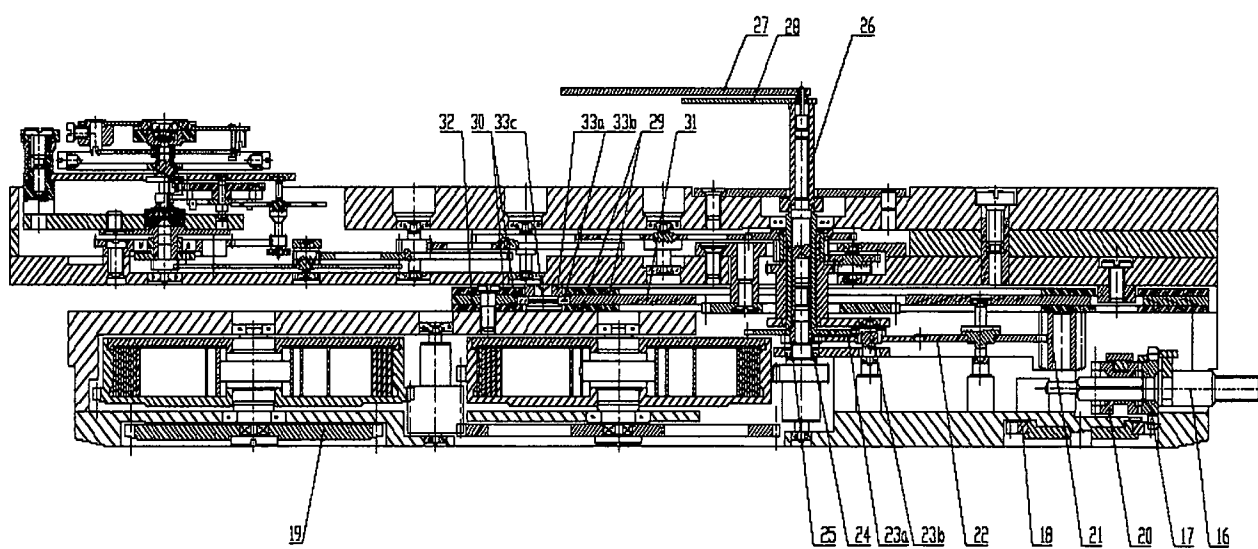


Fig. 11

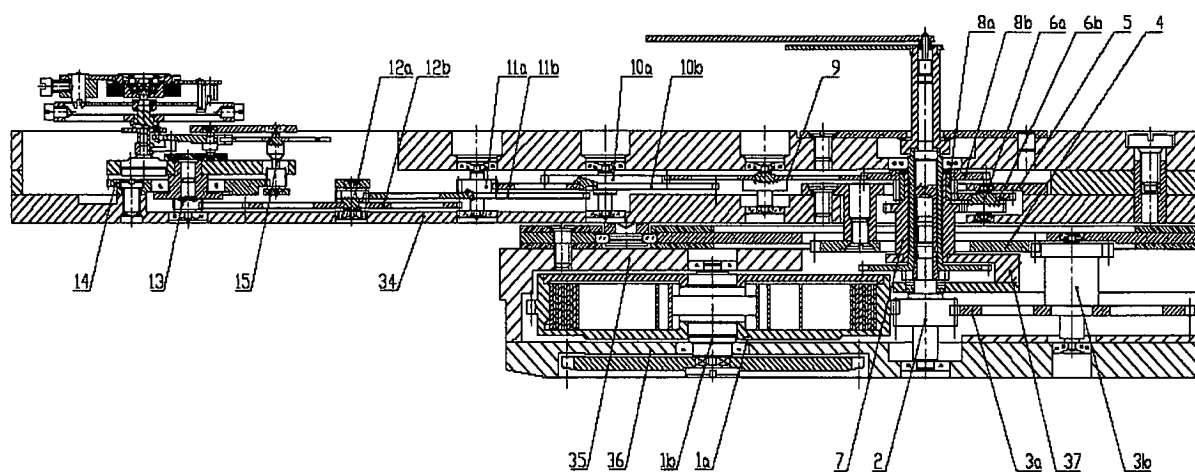


Fig. 12

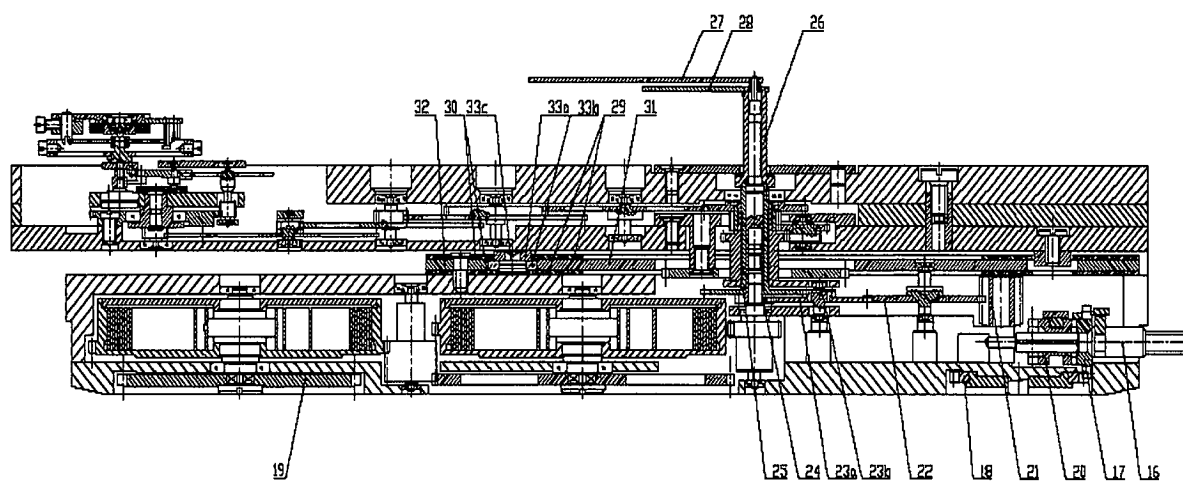


Fig. 13