



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 705 039 B1

(51) Int. Cl.: G04B 19/20 (2006.01)
G04B 17/28 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00876/11

(22) Anmeldedatum: 23.05.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2012

(24) Patent erteilt: 15.05.2017

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.05.2017

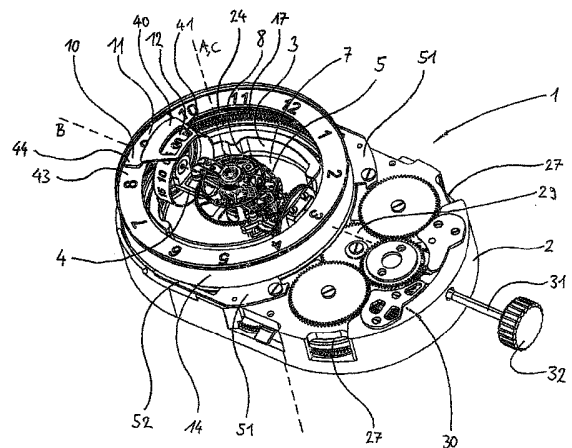
(73) Inhaber:
Bessem & Handl Sàrl, Espace 2
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(72) Erfinder:
Anthony Randall, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
Mark Wyss, 3174 Thörishaus (CH)
Roman Winiger, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(74) Vertreter:
Gevers SA, Rue des Noyers 11
2000 Neuchâtel (CH)

(54) Uhrwerk.

(57) Die Erfindung betrifft ein Uhrwerk (1) für eine Uhr, insbesondere für eine Armbanduhr, mit einer Zeitanzeigevorrichtung, umfassend ein erstes Drehgestell (3), in welchem eine Hemmung des Uhrwerks (1) angeordnet ist und welches um eine uhrwerksfeste erste Drehgestellachse (A) bezüglich des Uhrwerks (1) rotierbar gelagert ist, insbesondere einem Tourbillon, Zur Anzeige zweier Zeitwerte sind eine erste Skala (10) und eine zweite Skala (12) vorhanden, wobei die erste Skala (10) derart am Uhrwerk (1) angeordnet und dem ersten Drehgestell (3) zugeordnet ist, dass aufgrund einer momentanen Rotationsstellung des ersten Drehgestells (3) ein erster Zeitwert auf der ersten Skala (10) ablesbar ist. Die zweite Skala (12) ist um eine drehgestellfeste Skalenachse rotierbar am ersten Drehgestell (3) angeordnet und ist getriebemässig derart gesteuert, dass bei fortschreitender Rotation des ersten Drehgestells (3) um die erste Drehgestellachse (A) die zweite Skala (12) um die Skalenachse derart rotiert, dass aus der Rotationsstellung der zweiten Skala (12) ein zweiter Zeitwert ablesbar ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Skala (10) zum Einstellen eines gewünschten Zeitwerts relativ zu einer momentanen Rotationsstellung des ersten Drehgestells (3) um die erste Drehgestellachse (A) rotierbar am Uhrwerk (1) gelagert ist. Vorzugsweise ist dabei die Skalenachse der zweiten Skala (12) senkrecht zur ersten Drehgestellachse (A) angeordnet.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Uhrwerk für eine Uhr, insbesondere für eine Armbanduhr, mit einer Zeitanzeigevorrichtung umfassend ein Drehgestell, in welchem eine Hemmung des Uhrwerks angeordnet ist und welches um eine uhrwerksfeste Drehgestellachse bezüglich des Uhrwerks rotierbar gelagert ist, insbesondere einem Tourbillon.

[0002] Dabei sind zur Anzeige zweier Zeitwerte eine erste und eine zweite Skala vorhanden, wobei die erste Skala derart am Uhrwerk angeordnet und dem Drehgestell zugeordnet ist, dass aufgrund einer momentanen Rotationsstellung des Drehgestells ein erster Zeitwert auf der ersten Skala ablesbar ist. Die zweite Skala ist dabei um eine drehgestellfeste Skalenachse rotierbar am Drehgestell angeordnet und getriebemässig derart gesteuert, dass bei fortschreitender Rotation des Drehgestells um die Drehgestellachse die zweite Skala um die Skalenachse derart rotiert, dass aus der Rotationsstellung der zweiten Skala ein zweiter Zeitwert ablesbar ist.

Stand der Technik

[0003] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Uhrwerke bekannt, in welchen eine um eine Schwingungsachse oszillierende Unruh bezüglich des Uhrwerks zusätzlich um ein oder mehrere Achsen fortschreitend rotiert wird, um schwerkraftbedingte Unregelmässigkeiten in der Ganggenauigkeit auszumitteln.

[0004] Bekannt sind beispielsweise Uhrwerke mit so genannten Tourbillons, bei welchen die Unruh zusätzlich zur Schwingbewegung eine fortschreitende Rotationsbewegung, beispielsweise um die Schwingachse der Unruh, relativ zum Uhrwerk respektive zu einer Basisplatine des Uhrwerks ausführt. Hierzu ist die Unruh mit ihrer Schwingachse in einem Drehgestell gelagert, welches die genannte fortschreitende Rotationsbewegung ausführt. Die Schwingachse kann dabei an ihren beiden Längsenden im Drehgestell gelagert sein (Käfig) oder aber auch nur einseitig (fliegende Lagerung z.B. an einer Brücke). Im Folgenden wird ohne Beschränkung der Allgemeinheit der Begriff Drehgestell für alle möglichen Lagerarten benutzt. Es sind auch Konstruktionen bekannt, bei welchen die Rotationsachse zur Schwingachse parallel versetzt oder schräg angeordnet ist.

[0005] Bei konstruktiv aufwändigen Weiterentwicklungen von (einachsigen) Tourbillons rotiert die Schwingachse der Unruh bezüglich des Uhrwerks fortschreitend um mehr als eine Rotationsachse. Typischerweise weisen derartige mehrachsige Tourbillons zwei oder drei Rotationsachsen auf, welche in der Regel senkrecht aufeinander stehen. Es sind aber auch Ausführungen bekannt, bei welchen die Achsen andere Winkel miteinander einschliessen. Die Schwingachse nimmt aufgrund der fortschreitenden Rotation um mehrere Rotationsachsen unabhängig von der Lage des Uhrwerks laufend unterschiedliche Ausrichtungen bezüglich einer Schwerkraftrichtung ein.

[0006] Hierzu sind mehrere Drehgestelle z.B. nach Art einer Babuschka-Puppe ineinandergestapelt, wobei der jeweils äussere Käfig die Rotationsachse des jeweils inneren Käfigs lagert. Jedes Drehgestell vollführt dabei eine Rotationsbewegung um seine Rotationsachse relativ zum nächst äusseren Drehgestell bzw. im Falle des äussersten Drehgestells bezüglich des Uhrwerks. Die Rotationsachse des äussersten Drehgestells ist somit bezüglich des Uhrwerks fest angeordnet, während die weitere oder weiteren Rotationsachse bzw. Rotationsachsen laufend ihre Ausrichtung bezüglich des Uhrwerks ändern. Jedes Drehgestell rotiert dabei um die zugehörige Rotationsachse mit einer weitgehend frei vorgebbaren Rotationsperiode. Wie auch bei einachsigen Tourbillons sind käfiggelagerte (beidseitig gelagerte) oder fliegend gelagerte mehrachsige Tourbillons bekannt, bei welchen die Unruh und/oder ein oder mehrere Drehgestelle nur einseitig gelagert ist bzw. sind.

[0007] Die CH 698 315 A1 (Progress Watch Corp.) schlägt ein dreiachsiges Tourbillon vor, bei welchem die Rotationszeiten um die einzelnen Achsen in einem Verhältnis stehen, welches der konventionellen Einteilung der Uhrzeit (Tageszeit) in Stunden, Minuten und Sekunden entspricht. D.h. die Unruh rotiert um eine der Achsen einmal in 12 bzw. 24 Stunden, um eine weitere Achse einmal pro Stunde und um eine dritte Achse einmal pro Minute. Aus einer momentanen Rotationsstellung des Tourbillons, insbesondere aus der Stellung der Unruh bzw. der die Unruh tragenden Drehgestelle, kann somit auf einfache Weise die aktuelle Uhrzeit abgelesen werden. Hierzu sind ein oder mehrere Getriebe zwischen den Drehgestellen vorgesehen, welche die erforderlichen Rotationszeitenverhältnisse durch Unter- oder Übersetzung herstellen.

[0008] Bei derartigen mehrachsigen Tourbillons stellt sich allerdings das Problem, eine robuste Stellvorrichtung zum Einstellen einer gewünschten Uhrzeit bereitzustellen. Die CH 698 315 A1 schlägt hierzu vor, eine Rutschkupplung zwischen innerstem und mittlerem Drehgestell vorzusehen, welche eine Entkopplung ermöglicht, sodass die Drehgestelle in eine der gewünschten Uhrzeit entsprechende Ausrichtung gebracht werden können. Ein derartiger Kupplungsmechanismus ist allerdings konstruktiv aufwändig und muss in die Drehgestelle integriert sein. Damit wird das Gewicht des Tourbillon-Mechanismus erhöht, was die Konstruktion z.B. der Lager- oder Trägerteile aufwändig gestaltet. Da Tourbillons jedoch besonders leicht und damit filigran ausgebildet sein müssen, sind derartige Konstruktionen anfällig für mechanische Beschädigung.

[0009] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Bekannten zu vermeiden und insbesondere ein Uhrwerk mit einer Zeitanzeigevorrichtung umfassend ein Drehgestell zu schaffen, welche einfach zu stellen ist, eine einfache und platzsparende Konstruktion aufweist und robust ist.

Darstellung der Erfindung

[0010] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung umfasst ein Uhrwerk für eine Uhr, insbesondere für eine Armbanduhr, eine Zeitanzeigevorrichtung mit einem ersten Drehgestell, in welchem eine Hemmung des Uhrwerks angeordnet ist und welches um eine uhrwerksfeste erste Drehgestellachse bezüglich des Uhrwerks rotierbar gelagert ist, insbesondere einem Tourbillon. Dabei sind zur Anzeige zweier Zeitwerte eine erste und eine zweite Skala vorhanden und die erste Skala ist derart am Uhrwerk angeordnet und dem ersten Drehgestell zugeordnet, dass aufgrund einer momentanen Rotationsstellung des ersten Drehgestells ein erster Zeitwert auf der ersten Skala ablesbar ist.

[0011] Die zweite Skala ist um eine drehgestellfeste Skalenachse rotierbar am ersten Drehgestell angeordnet und ist getriebemässig derart gesteuert, dass bei fortschreitender Rotation des ersten Drehgestells um die Drehgestellachse die zweite Skala um die Skalenachse derart rotiert, dass aus der Rotationsstellung der zweiten Skala ein zweiter Zeitwert ablesbar ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Skala zum Einstellen eines gewünschten Zeitwerts relativ zu einer momentanen Rotationsstellung des ersten Drehgestells um die erste Drehgestellachse rotierbar am Uhrwerk gelagert ist, wobei vorzugsweise die Skalenachse der zweiten Skala senkrecht zur Drehgestellachse angeordnet ist. Hier und im Folgenden verstehen sich «Achsen», sofern nicht anderes vermerkt, als gedachte geometrische Achse, welche nicht als physische Achsen ausgebildet sein müssen. Das erste Drehgestell kann beispielsweise an einem achslosen Lager wie beispielsweise einem Ringlager wie z.B. einem das Drehgestell umlaufenden Kugellager am Uhrwerk gelagert sein. Ebenso versteht es sich, dass mit einer Rotation des ersten Drehgestells um die Drehgestellachse im vorliegenden Sinn eine im Zuge des bestimmungsgemäss arbeitenden Uhrwerks fortschreitende Rotation um die zugehörige Rotationsachse bezeichnet ist.

[0012] Das erfindungsgemässe Uhrwerk umfasst hierzu ein erstes Drehgestell, in welchem die Hemmung des Uhrwerks angeordnet ist. Derartige Vorrichtungen umfassen beispielsweise Tourbillons oder Caroussels. Es sind aber auch andere Konstruktionen bekannt, bei welchen eine Hemmung in einem bezüglich des Uhrwerks rotierenden Drehgestell angeordnet sind wie beispielsweise in der EP 1 150 184 A1 (Ulysse Nardin) beschrieben. Hier und im Folgenden ist die Erfindung ohne Beschränkung der Allgemeinheit beispielhaft anhand eines Uhrwerks mit einem Tourbillon beschrieben.

[0013] Das erste Drehgestell ist bei derartigen Uhrwerken über das Räderwerk des Uhrwerks vom Federhaus oder einer anderen Kraftquelle mit einer Kraft beaufschlagt. Die im ersten Drehgestell angeordnete Hemmung ist dabei derart an das Räderwerk gekoppelt, dass eine Rotation des ersten Drehgestells um die Drehgestellachse gedrosselt ist. Da derartige Hemmungen in vielfältiger Ausführung bekannt sind, wird hier nicht näher auf deren konkrete Ausbildung eingegangen. Das erfindungsgemässe Uhrwerk kann dabei auch Tourbillons mit einer oder mehreren Achsen umfassen, bei welchen in der Regel im ersten Drehgestell weitere Drehgestelle angeordnet sind, welche direkt oder indirekt am ersten um jeweils zugeordnete Drehgestellachsen gelagert sind.

[0014] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei Uhrwerken mit einem die Hemmung tragenden Drehgestell, aus dessen Drehstellung eine Uhrzeit abgelesen werden kann, zum Stellen der Uhrzeit die Drehstellung des Drehgestells bezüglich einer zugeordneten Skala geändert werden muss. Bei uhrwerksfest angeordneter Skala muss hierzu die Hemmung vom Kraftfluss entkoppelt werden, sodass das Drehgestell gedreht werden kann. Insbesondere bei mehrachsigen Tourbillons, bei welchen die Hemmung im innersten Drehgestell angeordnet ist, kann ein derartiger Kopplungsmechanismus aufwändig und kompliziert sein.

[0015] Die Erfindung verfolgt daher den Gedanken, die zur Anzeige der Zeit vorgesehenen Skalen zum Einstellen einer Uhrzeit bezüglich der momentanen Stellung des Tourbillons, d.h. der Stellung des Drehgestells bzw. der Drehgestelle, auszurichten. Die Zeitanzeigevorrichtung kann somit unabhängig vom Gang des Uhrwerks justiert werden, womit aufwändige Mechaniken vermieden werden. Insbesondere muss zum Stellen der Uhrzeit kein Eingriff in den Kraftweg zwischen Hemmung und einem Federhaus des Uhrwerks erfolgen.

[0016] Zu einer möglichst genauen Anzeige einer aktuellen Tageszeit gemäss gängiger Konvention sind dabei wenigstens zwei Skalen vorgesehen, welche z.B. die Stunde des Tages, beispielsweise auf einer 12- oder 24-Stunden-Einteilung der ersten Skala, und eine Minute der aktuellen Stunde, z.B. auf einer 60-Minuten-Einteilung der zweiten Skala, anzeigen. Dabei versteht es sich, dass mit Vorteil eine Einteilung wenigstens der ersten Skala an eine Umdrehungsperiode des Drehgestells um die Drehgestellachse angepasst ist.

[0017] Wie bereits erwähnt, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform des Uhrwerks im ersten Drehgestell wenigstens ein zweites, inneres Drehgestell angeordnet, in welchem die Hemmung des Uhrwerks, insbesondere wenigstens die Unruh der Hemmung, angeordnet ist und welches um eine zweite Drehgestellachse rotierbar am ersten Drehgestell gelagert ist. Dabei ist das zweite Drehgestell über ein Gestellgetriebe derart mit dem ersten Drehgestell zwangsgekoppelt, dass eine Rotation des ersten Drehgestells um die erste Drehgestellachse eine Rotation des zweiten Drehgestells um die zweite Drehgestellachse bedingt.

[0018] Das Gestellgetriebe bestimmt somit ein Rotationsverhältnis um die jeweiligen Drehgestellachsen. Typischerweise ist das innere Drehgestell dabei um seine Drehgestellachse rotierbar am äusseren Drehgestell gelagert. Mit Vorteil sind die Rotationsachsen dabei senkrecht zueinander angeordnet, wobei je nach Erfordernis auch andere Ausrichtungen denkbar sind. Es versteht sich, dass im Falle mehrerer ineinandergeschachtelter Drehgestelle, die Hemmung bzw. eine Unruh der

Hemmung jeweils im innersten Drehgestell angeordnet ist, wobei der Kraftweg über das äussere Drehgestell und das Gestellgetriebe zum inneren Drehgestell und von dort zur Hemmung verläuft.

[0019] Besonders bevorzugt ist eine Ausführung des Uhrwerks mit einem dreiachsigen Tourbillon, bei welchem in einem äussersten Drehgestell ein mittleres Drehgestell gelagert ist, in welchem wiederum ein innerstes Drehgestell angeordnet ist. Die Hemmung des Uhrwerks, insbesondere wenigstens die Unruh der Hemmung, ist in diesem Fall im innersten Drehgestell angeordnet. Bevorzugt sind die jeweiligen Drehgestellachsen dabei paarweise senkrecht zueinander ausgerichtet. Bei geeigneter Wahl der Umdrehungsperioden bezüglich der drei Achsen kann aus der Stellung der Drehgestelle des Tourbillons eine aktuelle Uhrzeit abgelesen werden.

[0020] Insbesondere sind die Umdrehungsperioden um die drei Achsen mit Vorteil derart gewählt, dass eine vollständige Rotation bezüglich einer der Achsen innerhalb von 12 oder 24 Stunden erfolgt, eine Rotation um eine weitere Achse innerhalb von 1 Stunde und um eine dritte Achse innerhalb von 1 Minute. Somit kann die aktuelle Uhrzeit des Tages in der gängigen Konvention von Stunden, Minuten und Sekunden aus der momentanen Rotationsstellung der Drehgestelle abgelesen werden. Mit Vorteil weist dabei das äusserste Drehgestell die grösste und das innerste Drehgestell die kleinste Umdrehungsperiode auf. Es versteht sich jedoch, dass das erfindungsgemässe Uhrwerk mit Zeitanzeigevorrichtung auch bei ein- und zweiachsigen Tourbillons besonders vorteilhaft ist.

[0021] Bei einer Ausführung mit wenigstens einem weiteren Drehgestell ist die zweite Drehgestellachse, d.h. die Drehgestellachse des wenigstens einen weiteren Drehgestells, koaxial zur Skalenachse angeordnet, wobei vorzugsweise die zweite Skala hinsichtlich einer Rotation um die Skalenachse von einer Rotation des weiteren Drehgestells um die zweite Drehgestellachse entkoppelt ist.

[0022] Es versteht sich, dass die zweite Skala bezüglich der Rotation um die koaxial mit der zweiten Drehgestellachse angeordnete Skalenachse auch mit dem zweiten Drehgestell gekoppelt sein kann, z.B. direkt am zweiten Drehgestell befestigt sein kann. Durch eine Entkopplung der Rotationen von Skala und Drehgestell kann die Skala jedoch auf vorteilhafte Weise unabhängig von einer Drehstellung des zweiten Drehgestells z.B. zum Einstellen einer angezeigten Zeitwerts in eine gewünschte Rotationsstellung gebracht werden.

[0023] Mit Vorteil erfolgt die getriebemässige Steuerung der zweiten Skala über ein Skalengetriebe, welches die zweite Skala derart mit der ersten Skala zwangskoppelt, dass eine relative Rotation zwischen dem Drehgestell und der ersten Skala eine Rotation der zweiten Skala um die Skalenachse bedingt.

[0024] Damit wird zum einen erreicht, dass von einer Stellvorrichtung des Uhrwerks nur die erste Skala um die zugeordnete Achse rotiert werden muss, um beide Skalen in eine gewünschte Rotationsstellung zu bringen, d.h. eine gewünschte Uhrzeit einzustellen. Das Skalengetriebe gibt dabei ein Verhältnis vor, in welchem die beiden Skalen beim Stellen der Uhr zueinander rotiert werden sollen. Zum anderen kann das Skalengetriebe auch gleichzeitig zur getriebemässigen Steuerung der zweiten Skala dienen, wenn die erste Skala bezüglich des Uhrwerks in Ruhe ist und das Drehgestell im Gang des Uhrwerks relativ zur ersten Skala rotiert wird. Dies ist auch vorteilhaft im Fall mehrerer Drehgestelle, da das Skalengetriebe eine vom Gestellgetriebe unabhängige getriebemässige Kopplung der beiden Skalen bereitstellt. Haben in diesem Fall das Skalengetriebe und das Gestellgetriebe dasselbe Transmissionsverhältnis, stellt das Skalengetriebe unabhängig vom Gestellgetriebe sicher, dass beim Stellen der Uhrzeit beide Skalen im gleichen Verhältnis zueinander verstellt werden, wie die beiden Drehgestelle zueinander rotieren. Insbesondere rotiert in diesem Fall die zweite Skala unabhängig vom wenigsten einen weiteren Drehgestell mit derselben Umdrehungsperiode wie das weitere Drehgestell. Aufgrund der Entkopplung von Skalengetriebe und Gestellgetriebe kann beispielsweise auch erreicht werden, dass die zweite Skala gegenläufig zum weiteren Drehgestell rotiert, wenn Skalenachse und weitere Drehgestellachse zusammenfallen.

[0025] Grundsätzlich ist es in Varianten auch denkbar, dass die zweite Skala am weiteren, inneren Drehgestell befestigt ist, d.h. gleichsinnig mit diesem fortschreitend rotiert. Die getriebemässige Steuerung der zweiten Skala erfolgt in diesem Fall über das Gestellgetriebe und ein Skalengetriebe ist nicht erforderlich.

[0026] In diesem Fall könnte allerdings nur die erste Skala unabhängig von einer Rotation der Drehgestelle gestellt werden, während zum Stellen der zweiten Skala das innere Drehgestell rotiert werden müsste. Eine derartige Konstruktion des Gestellgetriebes ist offensichtlich aufwändig, kann je nach Erfordernis aber eine bevorzugte Ausführungsform darstellen.

[0027] Mit Vorteil umfasst das Skalengetriebe einen fest mit der ersten Skala verbundenen Zahnkranz, insbesondere einen Kronenradkranz, sowie ein am Drehgestell gelagertes Ritzel, welches bei einer relativen Rotation zwischen dem Drehgestell und der ersten Skala auf dem Zahnkranz abrollt.

[0028] Das Ritzel kann beispielsweise über einen Achsabschnitt am ersten Drehgestell um die Skalenachse rotierbar gelagert sein. Das Ritzel ist mit Vorteil über den Achsabschnitt fest mit der zweiten Skala verbunden, sodass die zweite Skala beim Abrollen des Ritzels mitrotiert. Im Falle eines zweiten, inneren Drehgestells kann dieses mit Vorteil mit einem Lager am Achsabschnitt des Ritzels frei rotierbar gelagert sein. Skalenachse und Drehgestellachse des inneren Drehgestells fallen in diesem Fall zusammen.

[0029] Der Achsabschnitt dient in diesem Fall einerseits zum Antrieb und Lagerung der zweiten Skala, andererseits auch zur Lagerung des inneren Drehgestells, wobei bei geeigneter Ausbildung des Lagers des inneren Drehgestells eine Rotation des Ritzels bzw. des Achsabschnitts von einer Rotation des inneren Drehgestells entkoppelt sein kann.

[0030] Es versteht sich, dass das Skalengetriebe auch auf andere Weise ausgebildet sein kann und beispielsweise eine Kegelradanordnung umfassen kann. Ebenso kann die zweite Skala auch nur indirekt, über weitere Getriebeteile, mit dem Zahnkranz zusammenwirken und braucht nicht direkt mit dem Achsabschnitt verbunden zu sein. Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei welcher das Skalengetriebe ein Transmissionsverhältnis von 1:12 oder 1:24 aufweist, sodass die zweite Skala 12 bzw. 24 vollständige Umdrehungen bezüglich der Skalenachse ausführt, wenn eine vollständige relative Rotation des Drehgestells bezüglich der ersten Skala erfolgt.

[0031] Damit kann auf der ersten Skala, die aktuelle Stunde des Tages in 12 Stunden oder 24 Stunden angezeigt werden, während die zweite Skala die Minuten der aktuellen Stunde anzeigen kann. Es versteht sich, dass je nach Erfordernis auch ein anderes Transmissionsverhältnis gewählt werden kann, sodass auf den zwei Skalen andere Zeitwerte angezeigt werden können.

[0032] Mit Vorteil weist die erste Skala ein Kupplungsmittel, insbesondere eine Zahnung, auf, an welche direkt oder indirekt ein Kupplungsrad oder Kopplungstrieb einer Stellvorrichtung des Uhrwerks koppelbar ist, sodass die erste Skala über die Stellvorrichtung relativ zum Uhrwerk um die Drehgestellachse rotiert werden kann, insbesondere auch relativ zum Drehgestell. Die Zahnung umfasst dabei bevorzugt einen Zahnkranz, welcher mit Vorteil am Zahnkranz des Skalengetriebes ausgebildet ist. Damit kann die Anzahl von erforderlichen Bauteilen reduziert werden. In Varianten kann die Ankopplung der Stellvorrichtung auch direkt am Zahnkranz des Skalengetriebes erfolgen.

[0033] Mit Vorteil ist die erste Skala ringförmig und die zweite Skala tonnenförmig ausgebildet, wobei die erste Skala mit einem Ringzentrum konzentrisch zur Drehgestellachse und die zweite Skala mit einer Tonnenachse koaxial zur Skalenachse angeordnet ist. Die ringförmige Skala ist dabei in einer Ebene senkrecht zur Drehgestellachse angeordnet. Aufgrund der ringförmigen Ausbildung der ersten Skala kann diese das Drehgestell bzw. das gesamte Tourbillon rahmenartig umfassen und mit diesem in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sein.

[0034] Umfasst das Drehgestell beispielsweise ein Anzeigemittel wie einen Zeiger, welches auf die erste Skala weist, kann somit auf einfache Weise aus der momentanen Drehstellung ein entsprechender Zeitwert auf der Skala abgelesen werden. Zum Einstellen einer gewünschten Uhrzeit wird erfindungsgemäss die ringförmige Skala um die Drehgestellachse bezüglich des Drehgestells, insbesondere auch bezüglich des Uhrwerks, rotiert, sodass das Drehgestell in seiner momentanen (beim Stellen weitgehend unverändert bleibende) Drehstellung auf einen gewünschten Zeitwert der ringförmigen Skala weist.

[0035] Indem die zweite Skala tonnenförmig ausgebildet ist, weist sie bei kompakter Ausführung eine Mantelfläche mit vergleichsweise grosser Oberfläche auf. Die Mantelfläche ist daher besonders zur Anbringung einer Skaleneinteilung geeignet und ermöglicht aufgrund der koaxialen Anordnung mit der Skalenachse bei fortschreitender Rotation die Anzeige von fortlaufenden Zeitwerten.

[0036] Zudem kann aufgrund der tonnenförmigen Ausbildung der zweiten Skala ein weiteres, inneres Drehgestell zumindest teilweise innerhalb der tonnenförmigen Skala angeordnet sein. Insbesondere kann damit die tonnenförmige Skala im äussersten Drehgestell angeordnet sein, wobei das weitere Drehgestell zumindest teilweise von der zweiten Skala umfasst ist. Damit ergibt sich eine besonders platzsparende Ausführung. Es versteht sich, dass die tonnenförmige Ausbildung der zweiten Skala auch bei nur einem Drehgestell vorteilhaft sein kann, da beispielsweise eine Brücke des Drehgestells von der tonnenförmigen Skala zumindest teilweise umfasst sein kann. Eine Frontalfläche der ringförmigen Skala bezeichnet hierbei eine Fläche, welche bei am Uhrwerk angebrachter Skala sichtbar ist. Typischerweise ist die erste Skala auf einer Seite des Uhrwerks in einer Ebene angeordnet, welche weitgehend parallel zu einer Hauptebene einer Basisplatte des Uhrwerks ist. Die Frontalfläche ist damit aus dem entsprechenden durch die Hauptebene definierten Halbraum besonders gut sichtbar. Insbesondere sind bei senkrecht zueinander angeordneter Drehgestellachse und Skalenachse aufgrund der oben genannten Ausbildung und Anordnung der beiden Skalen Zeitwerte auf beiden Skalen von einer gemeinsamen Seite des Uhrwerks her gleichzeitig gut ablesbar.

[0037] Mit Vorteil weisen beide Skalen dabei Indikatoren zur Skaleneinteilung auf, welche im Falle der ringförmigen Skala auf der Frontalfläche und im Falle der tonnenförmigen Skala auf der Mantelfläche angeordnet sind. Die Indikatoren können dabei beispielsweise als Aufdruck oder Prägung, aber auch als erhabene Ziffern oder Indizes ausgebildet sein.

[0038] Insbesondere bei oben genannter Ausbildung der Skalen kann ein zur Anzeige eines aktuellen Zeitwerts vorgesehener Bereich der zweiten Skala nahe bei einem entsprechenden Bereich der ersten Skala angeordnet sein. Hierbei ist mit Vorteil ein Anzeigemittel vorhanden, welches fest am Drehgestell angebracht ist, wobei das Anzeigemittel einen Zeitwert auf der ersten Skala anzeigt.

[0039] Vorzugsweise zeigt das Anzeigemittel auch auf der zweiten Skala einen Zeitwert an. Hierzu kann das Anzeigemittel mit Vorteil auch mehrteilig ausgebildet sein, sodass beispielsweise ein Teil des Anzeigemittels der ersten Skala zugeordnet ist und ein weiterer Teil der zweiten Skala.

[0040] Das Anzeigemittel kann dabei zwei Sichtfenster aufweisen, welche derart bezüglich der Skalen angeordnet sind, dass durch jeweils eines der Sichtfenster ein aktueller Zeitwert einer der Skalen ablesbar ist. Bei einer mehrteiligen Ausbildung des Anzeigemittels können die Sichtfenster jeweils auf einem Teil des Anzeigemittels ausgebildet sein. Das Anzeigemittel kann aber auch als Doppelzeiger ausgestaltet sein, wobei jeweils ein Zeiger einen Zeitwert auf einer der Skalen anzeigt.

[0041] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0042] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen schematisch:

- Fig. 1 Schrägansicht von aussen auf ein Uhrwerk gemäss der Erfindung mit einer Zeitanzeigevorrichtung mit einem dreiachsigen Tourbillon;
- Fig. 2 Schnittansicht des Uhrwerks gemäss Fig. 1 in einem Längsschnitt;
- Fig. 3 Aussenansicht des Uhrwerks gemäss Fig. 1 von oben, d.h. auf eine Frontalfläche der ersten Skala;
- Fig. 4 Aussenansicht des Uhrwerks gemäss Fig. 1 von unten;
- Fig. 5 Teilansicht einer Stellvorrichtung.

[0043] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0044] Fig. 1 zeigt eine Schrägansicht von aussen auf ein Uhrwerk 1 gemäss der Erfindung mit einem dreiachsigen Tourbillon und mit einer Zeitanzeigevorrichtung. Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht des Uhrwerks gemäss Fig. 1 in einem Längsschnitt. Fig. 3 zeigt eine Ansicht des Uhrwerks 1 von oben, d.h. von einer zur Ansicht bestimmten Seite her. Im Folgenden sind die Fig. 1 bis 3 gemeinsam beschrieben.

[0045] Das Uhrwerk 1 umfasst eine Basisplatine 2, an welcher ein erstes Drehgestell 3 des Tourbillons um eine uhrwerksfest angeordnete Drehgestellachse A rotierbar gelagert ist. Die Drehgestellachse A ist dabei senkrecht zu einer Hauptebene der Basisplatine 2 angeordnet. Das Drehgestell 3 ist kreisringförmig ausgebildet und in einem entsprechend kreisförmig ausgebildeten Durchbruch 7 der Basisplatine 2 derart angeordnet, dass die Drehgestellachse A durch das Zentrum des Drehgestells 3 geht. Der Durchbruch 7 tritt dabei in Richtung der Drehgestellachse A durch die Basisplatine 2 hindurch.

[0046] Zur Rotierbarkeit ist das Drehgestell 3 bezüglich der Drehgestellachse A aussenseitig an einem Ringkugellager 6 (siehe Fig. 2) im Durchbruch 7 an der Basisplatine 2 gelagert. An einer Unterseite des ersten Drehgestells 3 ist ein Zahnradring 26 befestigt, dessen Zahnung bezüglich der Drehgestellachse A radial nach aussen auskragt. Der Zahnradring 26 ist über ein Räderwerk mit zwei Federhäusern 27 gekoppelt und von diesen bezüglich der Rotation um die Drehgestellachse A mit einer Kraft beaufschlagt.

[0047] Quer zur Drehgestellachse A ist im Drehgestell 3 ein als Brücke ausgebildetes zweites Drehgestell 4 längs eines Durchmessers des Drehgestells 3 angeordnet. Das Drehgestell 4 ist dabei um eine zweite Drehgestellachse B rotierbar am Drehgestell 3 gelagert. Die Drehgestellachsen A und B sind dabei rechtwinklig zueinander angeordnet und schneiden sich.

[0048] Im Drehgestell 4 ist ein drittes Drehgestell 5 angeordnet, welches um eine dritte Drehgestellachse C rotierbar am zweiten Drehgestell 4 gelagert ist. Die Drehgestellachsen B und C sind dabei rechtwinklig zueinander angeordnet und schneiden sich. Das dritte Drehgestell 5 trägt eine Unruh 8 einer Hemmung des Uhrwerks 1.

[0049] In der Darstellung der Fig. 1 bis 4 ist eine momentane Drehstellung der Drehgestelle 3 bis 5 derart gewählt, dass die Drehgestellachsen A und C zusammenfallen. Die Drehgestelle 3 bis 5 können dabei in eine Drehstellung (nicht gezeigt) gebracht werden, in welcher die Drehgestellachsen A bis C paarweise senkrecht zueinander angeordnet sind.

[0050] Die Drehgestelle 4 und 5 sind über ein Reduktionsgetriebe 50 bezüglich ihrer Rotationen um die jeweiligen Drehgestellachsen B und C gekoppelt. Das Reduktionsgetriebe 50 ist dabei an die Hemmung des Uhrwerks 1 gekoppelt und drosselt die Rotationen der Drehgestelle 3 bis 5 und damit den Gang des Uhrwerks 1. Derartige Reduktionsgetriebe sind hinreichend aus dem Stand der Technik bekannt und sind hier deshalb nicht näher beschrieben.

[0051] Dem Durchbruch 7 vorgelagert und weitgehend parallel zu einer Hauptebene der Basisplatine 2 ist eine erste Skala 10 angeordnet, welche kreisringförmig und flach ausgebildet ist und an einer frontalen Fläche 11 eine Skaleneinteilung, beispielsweise mit Ziffern, aufweist. Die frontale Fläche 11 bezeichnet hierbei die von aussen sichtbare Fläche der Skala 10. Die Skala 10 ist dabei konzentrisch mit der Drehgestellachse A angeordnet und über einen kreiszylinderförmigen Rohrabschnitt 14 an der Basisplatine 2 rotierbar gelagert. Der Rohrabschnitt 14 ist ebenfalls konzentrisch mit der Drehgestellachse A angeordnet und umfasst zumindest teilweise das Drehgestell 3 aussenseitig. Die erste Skala 10 ist derart bemessen, dass ein Innendurchmesser der Ringform der Skala 10 weitgehend einem Durchmesser des Durchbruchs 7 in der Basisplatine 2 entspricht, sodass der Durchbruch 7 in einer frontalen Draufsicht von der Skala 10 umrahmt ist.

[0052] An der Basisplatine 2 sind Mittel 51 zum Hemmen einer Rotierbarkeit der Skala 10 bzw. des Rohrabschnitts 14 vorgesehen. Die Mittel 51 umfassen dabei zwei an der Basisplatine 2 fest angebrachte Federarme 52, welche in eine entsprechend bemessene, bezüglich der Drehgestellachse A umlaufende, am Rohrabschnitt 14 ausgebildete Nut 53

eingreifen. Aufgrund der Federkraft hemmen die Federarme die Rotierbarkeit des Rohrabschnitts 14 bzw. der fest damit verbundenen Skala 10.

[0053] Innerhalb der kreisringförmigen Skala 10 ist eine kreiszylinderförmige, d.h. tonnenförmige, zweite Skala 12 angeordnet. Die tonnenförmige Skala 12 ist einseitig mit einem Deckel 13 abgeschlossen und mit ihrer Zylinderachse koaxial zur Drehgestellachse B um diese rotierbar angeordnet. Der Deckel 13 ist vorliegend einstückig mit der Skala 12 ausgebildet, wobei der Deckel 13 Durchbrüche derart aufweist, dass sich von der tonnenförmigen Skala 12 zu einer auf der Zylinderachse angeordneten Nabe 13.1 hin erstreckende Speichen ergeben. Der Deckel 13 ist dabei dem Drehgestell 3 zugewandt und unmittelbar bei diesem angeordnet, sodass das offene Ende der Skala 12 zur Drehgestellachse A hinweist. Mantelseitig bezüglich der Zylinderachse weist die Skala 12 eine Skaleneinteilung mit beispielsweise Ziffern auf.

[0054] Am Drehgestell 3 ist ein Anzeigemittel 43 am Drehgestell 3 angebracht, welches weitgehend analog der Skala 10 kreisringförmig ausgebildet und dieser derart vorgelagert ist, dass es die Skala 10 weitgehend überdeckt. Das Anzeigemittel 43 wirkt dabei als Blende und weist ein Sichtfenster 44 auf, welches im Wesentlichen nur im Fensterbereich den Blick auf die Skala 10 freigibt.

[0055] Im Sichtfenster 44 ist ein pfeilförmiger Vorsprung 45 ausgebildet, welcher einen Zeitwert auf der Skala 10 bezeichnet. In den Darstellungen der vorliegenden Figuren ist das Anzeigemittel 43 zumindest teiltransparent ausgebildet, weshalb auch Skaleneinteilungen ausserhalb des Sichtfensters 44 sichtbar sind. Aufgrund der Befestigung des Anzeigemittels 43 am Drehgestell 3 rotiert das Anzeigemittel 43 im Zuge des Gangs des Uhrwerks 1 mit dem Drehgestell 3 mit. Die Skaleneinteilungen der ruhenden Skala 10 gelangen somit fortlaufend in den Bereich des Sichtfensters 44, wobei der Vorsprung 45 einen Zeitwert bezeichnet.

[0056] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein weiteres Anzeigemittel 40 angebracht, welches der Skala 12 vorgelagert ist. Das Anzeigemittel 40 weist dabei im Bereich des Sichtfensters 44 des Anzeigemittels 43 ebenfalls ein Sichtfenster 41 auf, durch welches der Blick auf die Skala 12 freigegeben ist. Innerhalb des Sichtfensters 41 ist ein pfeilförmiger Vorsprung 42 ausgebildet, welcher eine genaue Position auf der Skala 12 bezeichnet.

[0057] Wird die Skala 12 um ihre die Skalenachse bildende Zylinderachse, d.h. vorliegend um die Drehgestellachse B, rotiert, gelangen die Skaleneinteilungen fortlaufend in den Bereich des Sichtfensters 41, wobei der Vorsprung 42 einen Zeitwert bezeichnet. Es versteht sich, dass die Anzeigemittel 40 und 43 auch einstückig, ein einzelnes Anzeigemittel für beide Skalen 10 und 12 bildend, ausgestaltet sein können.

[0058] Die Skala 12 ist mit der Nabe 13.1 an einem Achsstutzen 15 befestigt, welcher am ersten Drehgestell 3 rotierbar in einem Lager 18 gelagert ist. Der Achsstutzen 15 tritt dabei in radialer Richtung, koaxial zur Drehgestellachse B, von aussen nach innen durch das Drehgestell 3 hindurch, wo die Skala 12 mit der Nabe 13.1 auf dem Achsstutzen 15 sitzt. Aussenseitig des Drehgestells 3 weist der Achsstutzen 15 ein fest am Achsstutzen 15 angebrachtes Ritzel 16 auf. Das Ritzel 16 steht dabei mit einem Kronenzahnring 17 im Eingriff, welcher fest mit dem Rohrabschnitt 14 verbunden ist und das Drehgestell 3 aussenseitig ringartig umgibt. Der Kronenzahnring 17 ist konzentrisch mit der Drehgestellachse A angeordnet. Der Achsstutzen 15 ist in seinem Lager 18 am Drehgestell 3 aussenseitig vom Ritzel 16 und innenseitig vom Deckel 13 der Skala 12 gegen eine axiale Verschiebung gesichert. Wird nun das Drehgestell 3 im Zuge des Gangs des Uhrwerks 1 bezüglich der Basisplatte 2 und der gegenüber der Basisplatte 2 in Ruhe befindlichen Skala 10 um die Drehgestellachse A rotiert, rollt das Ritzel 16 auf dem Kronenzahnring 17 ab, wobei der Achsstutzen 15 und die daran angebrachte Skala 12 mitrotiert werden. Selbiges geschieht, wenn die Skala 10 bezüglich der Basisplatte 2, d.h. in der Regel auch bezüglich des Drehgestells 3, zum Stellen des Uhrwerks 1 um die Drehgestellachse A rotiert wird. Ritzel 16 und Kronenzahnring 17 sind somit Teile eines Skalengetriebes 19, welches die Skala 12 bezüglich einer relativen Rotation zwischen Drehgestell 3 und Skala 10 aneinanderkoppelt.

[0059] Die Skaleneinteilungen der Skalen 10 und 12 sind dabei entsprechend dem durch das Skalengetriebe 19 vorgegebenen Verhältnis gewählt. Der Achsstutzen 15 setzt sich durch die Nabe 13.1 des Deckels 13 in Richtung zur Drehgestellachse A ein kurzes Stück fort. Auf diesen Fortsatz des Achsstutzens 15 ist das zweite Drehgestell 4 mit einem Lager 20 aufgesetzt. Das Lager 20 ist dabei derart ausgebildet, dass das Drehgestell 4 unabhängig von einer Rotation des Achsstutzens 15 um die vom Achsstutzen 15 definierte Achse, welcher der Drehgestellachse B entspricht, rotiert werden kann. Der Achsstutzen 15 erfüllt somit eine Doppelfunktion als Teil des Skalengetriebes 19 sowie als Lagerachse für das zweite Drehgestell 4. Das Drehgestell 4 ist zum Teil innerhalb der tonnenförmigen Skala 12 angeordnet und somit bezüglich der Drehgestellachse B in radialer Richtung zumindest teilweise von der Skala 12 umgeben.

[0060] Auf der bezüglich der Drehgestellachse A gegenüberliegenden Seite ist das zweite Drehgestell 4 an einem weiteren Achsstutzen 21 befestigt. Der Achsstutzen 21 tritt dabei in Richtung der Drehgestellachse B durch das erste Drehgestell 3 bezüglich der Achse A von innen nach aussen hindurch und ist in einem Lager 22 rotierbar am Drehgestell 3 gelagert. Das Drehgestell 4 ist fest auf den Achsstutzen 21 aufgesetzt und im Gegensatz zur Lagerung am Achsstutzen 15 bezüglich einer Rotation um die Drehgestellachse B fest mit dem Achsstutzen 21 gekoppelt.

[0061] Aussenseitig des Drehgestells 3 ist ein Ritzel 23 auf den Achsstutzen 21 fest aufgesetzt. Das Ritzel 23 ist dabei mit einem Kronenzahnring 24 im Eingriff, welcher konzentrisch mit der Drehgestellachse A zwischen erstem Drehgestell 3 und Kronenzahnring 17 angeordnet und fest mit der Basisplatte 2 verbunden ist. Wird nun das Drehgestell 3 bezüglich der Basisplatte 2 um die Drehgestellachse A rotiert, rollt das Ritzel 23 auf dem Kronenzahnring 24 ab und rotiert über

den Achsstützen 21 das Drehgestell 4 mit. Ritzel 23 und Kronenzahnring 24 sind somit Teile eines Gestellgetriebes 25, welches die beiden Drehgestelle 3 und 4 bezüglich der jeweiligen Rotation koppelt.

[0062] Ritzel 16 und 23 sowie Kronenzahnringe 17 und 24 sind dabei derart bemessen und angeordnet, dass die durch das jeweilige Getriebe 19 und 25 erreichte Kopplung unabhängig voneinander erfolgt.

[0063] Bei geeigneter Wahl der Komponenten des jeweiligen Getriebes 19 und 25, d.h. bei geeigneter Wahl der Übersetzungsverhältnisse, können die Umdrehungsperioden der Skala 12 und des Drehgestells 4 gleich gross sein. Aufgrund der bezüglich der Drehgestellachse A gegenüberliegenden Anordnung der beiden Ritzel 16 und 23 rotieren Skala 12 und Drehgestell 4 allerdings gegenläufig.

[0064] Am Rohrabschnitt 14 ist bezüglich der Drehgestellachse A mantelseitig ein nach aussen auskragender Zahnradring 28 ausgebildet, welcher mit einem an der Basisplatte 2 rotierbar gelagerten Wechselrad 29 im Eingriff ist. Das Wechselrad 29 kann über eine Stellvorrichtung 30 (siehe unten) mit einer Stellwelle 31 derart gekoppelt werden, dass bei einer Rotation der Stellwelle 31 um ihre Längsachse F die Skala 10 bezüglich der Drehgestellachse A rotiert werden kann. Über das oben beschriebene Skalengetriebe 19 wird dabei die Skala 12 mitrotiert, sofern die Rotation der Skala 10 eine relative Rotation bezüglich des Drehgestells 3 bedingt.

[0065] Zum Stellen einer gewünschten Uhrzeit wird die Stellwelle 31 wie oben beschrieben mit der Skala 10 gekoppelt, vorliegend über eine Stellvorrichtung 30 (siehe Fig. 5 unten) durch Ziehen einer an der Stellwelle 31 angebrachten Krone 32. Durch Rotieren der Stellwelle 31 kann die Skala 10 derart bezüglich des Drehgestells 3 um die Drehgestellachse A rotiert werden, dass eine gewünschte Ziffer, vorliegend eine Stunde des Tages, im Sichtfenster 44 des Anzeigemittels 43 sichtbar ist. Über das Skalengetriebe 19 rotiert dabei die Skala 12 um die Drehgestellachse B mit. Dabei kann die Skala 10 derart rotiert werden, bis im Sichtfenster 41 des Anzeigemittels 40 auch die gewünschte Ziffer der Skala 12 sichtbar ist, vorliegend die Minute der aktuellen Stunde.

[0066] Beim Gang des Uhrwerks 1, d.h. wenn das Uhrwerk 1 wie vorgesehen läuft, ruht die Skala 10 bezüglich der Basisplatte 2. Rotiert das Drehgestell 3 aufgrund der von den Federhäusern 27 aufgebrachten Kraft um die Drehgestellachse A, rollt, wie oben bereits erwähnt, das Ritzel 16 auf dem bezüglich der Skala 10 fest angeordneten Kronenzahnring 17 ab und rotiert so die Skala 12 um ihre Skalenachse, welche vorliegend mit der Drehgestellachse B zusammenfällt. Gleichzeitig rollt auch das Ritzel 23 auf dem ihm zugeordneten Kronenzahnring 24 ab, womit das Drehgestell 4 um die Drehgestellachse B rotiert wird. Diese Rotation setzt sich über das Reduktionsgetriebe 50 sowie das Drehgestell 5 bis zur Hemmung bzw. der Unruh 8 fort. Skala 12 und Drehgestell 4 rotieren somit um dieselbe Achse B, aber in gegenläufigem Drehsinn. Bevorzugt sind dabei die Transmissionsverhältnisse des Skalengetriebes 19 und des Gestellgetriebes 25 gleich gewählt, sodass bei ruhender Skala 10 die Skala 12 mit der gleichen Umdrehungsperiode um die Drehgestellachse B rotiert, wie das Drehgestell 4.

[0067] Fig. 4 zeigt eine Ansicht des Uhrwerks 1 von unten. Aus der Fig. 4 ist ersichtlich, dass am Drehgestell 4 eine weitere, teilkreisringförmige Skala 60 angeordnet ist. Die Skala 60 umfasst radial angeordnete Indizes als Skaleneinteilung. Die Skala 60 ist konzentrisch mit der Drehgestellachse C am Drehgestell 4 fest angeordnet. Ein mit dem innersten Drehgestell 5 bezüglich einer Rotation um die Drehgestellachse C fest verbundener Zeiger 61 weist dabei auf die Skala 60. Mit der Skala 60 kann somit aufgrund einer Rotation des Drehgestells 5 ein dritter Zeitwert angezeigt werden. Bevorzugt sind die Umdrehungsperioden der Drehgestelle 3 und 5 bezüglich der jeweiligen Achsen A und C sowie die Umdrehungsperiode der Skala 12 derart gewählt, dass auf den Skalen 10, 12 und 60 die Stunde der Tageszeit, die Minute der aktuellen Stunde sowie die Sekunde der aktuellen Minute abgelesen werden kann. Bevorzugt ist dabei eine Umdrehungsperiode des Drehgestells 4 bezüglich der Achse B gleich wie die Umdrehungsperiode der Skala 12 gewählt, sodass diese beim Gang des Uhrwerks 1 synchron laufen, in der vorliegenden Anordnung von Skalengetriebe 19 und Gestellgetriebe 25 jedoch mit gegenläufigem Drehsinn.

[0068] Fig. 5 zeigt eine Teilansicht der Stellvorrichtung 30 des Uhrwerks 1, wobei gegenüber den Abbildungen der Fig. 1 bis 4 Teile nicht dargestellt sind, welche die Sicht verdecken würden. Die Stellwelle 31 tritt durch eine seitliche Bohrung 33 in die Basisplatte 2 des Uhrwerks 1 ein. An einer Oberseite der Basisplatte 2 ist eine Ausnehmung 38 ausgebildet, welche mit der Bohrung 33 in der Basisplatte 2 verbunden ist. In der Ausnehmung 38 ist ein erster Hebel 34 sowie ein zweiter Hebel 35 um jeweils eine zugeordnete Schwenkachse D bzw. E schwenkbar angeordnet.

[0069] Die Hebel 34 und 35 sind hierzu flach ausgebildet und an Lagerstützen 36 bzw. 37 der Basisplatte 2 gelagert. Die Schwenkachsen D und E sind dabei senkrecht zur Hauptebene der Basisplatte 2 und in senkrechter Richtung zu einer Längsachse F der Stellwelle 31 von dieser beabstandet angeordnet. Der Lagerstützen 37 ist dabei etwa doppelt so weit von der Längsachse der Stellwelle 31 beabstandet, wie der Lagerstützen 36. Der Lagerstützen 36 ist jedoch näher bei einem ausserhalb der Basisplatte 2 angeordneten Betätigungsende (d.h. bei der Krone 32, siehe z.B. Fig. 3) der Stellwelle 31 angeordnet als der Lagerstützen 37.

[0070] Der erste Hebel 34 weist einen Stellarm 34.1 auf, welcher bis an die Stellwelle 31 heranreicht. Der Stellarm 34.1 weist dabei einen bei der Stellwelle 31 angeordneten und zur Stellwelle 31 hin ragenden Stutzen auf (nicht sichtbar, da verdeckt). Der Stutzen greift in eine entsprechend umfangsseitig an der Stellwelle 31 ausgebildete Nut ein (ebenfalls nicht sichtbar, da verdeckt). Der Stellarm 34.1 ist somit über den Stutzen bezüglich einer Längsverschiebung in Längsrichtung

F der Stellwelle 31 mit der Stellwelle 31 zwangsgekoppelt. Eine Verschiebung der Stellwelle 31 bedingt somit über den Stellarm 34.1 ein Verschwenken des ersten Hebels 34 um die Achse D und umgekehrt.

[0071] In einem dem Stellarm 34.1 weitgehend bezüglich der Achse D gegenüberliegenden Bereich weist der erste Hebel 34 ein als Zahnradsegment 34.2 ausgebildetes Eingriffsmittel auf. Das Zahnradsegment 34.2 weist in der dargestellten Ausführungsform drei Zähne auf, welche radial bezüglich der Achse D angeordnet sind und in einem dem Lagerstutzen 37 zugewandten Bereich angeordnet sind.

[0072] Der zweite Hebel 35 weist ebenfalls einen Stellarm 35.1 auf, welcher bis an die Stellwelle 31 heranreicht. Der Stellarm 35.1 ist mit einem Kopplungsende 35.2 mit einem Kopplungstrieb 39 gekoppelt, welcher in Längsrichtung F verschiebbar auf der Stellwelle 31 angeordnet ist. Der Kopplungstrieb 39 weist dabei eine mantelseitig umlaufende Nut 39.1 auf, mit welcher das Kopplungsende 35.2 des zweiten Hebels 35 im Eingriff ist. Eine Rotation des Hebels 35 um die Achse E bedingt somit über den Stellarm 35.1 eine Längsverschiebung des Kopplungstriebes 39 in Richtung F und umgekehrt.

[0073] In einem Bereich beim Lagerzapfen 37 weist der zweite Hebel 35 ein als Zahnradsegment 35.3 ausgebildetes Eingriffsmittel auf. Das Zahnradsegment 35.3 umfasst in der dargestellten Ausführungsform drei Zähne, welche radial bezüglich der Achse E angeordnet sind und in einem dem Lagerstutzen 36 zugewandten Bereich derart angeordnet sind, dass sie mit den Zähnen des Zahnradsegments 34.2 im Eingriff stehen. Die Zahnradsegmente 34.2 und 35.3 ergeben somit eine Zwangskopplung der beiden Hebel 34 und 35 bezüglich deren Rotation um die Achsen D und E bzw. um die Lagerstutzen 36 und 37.

[0074] Gesamthaft ergibt sich zwischen Kopplungstrieb 39 und Stellwelle 31 somit ausgehend von der Stellwelle 31 über den Stellarm 34.1 und das Zahnradsegment 34.2 sowie das Zahnradsegment 35.2 und den Stellarm 35.1 bis zum Kopplungstrieb 39 ein vollständig zwangsgekoppeltes Getriebe. Dasselbe gilt ausgehend vom Kopplungstrieb 39 hin zur Stellwelle 31 in umgekehrter Richtung. Dabei ergibt sich aufgrund der entgegengesetzten Rotationsrichtungen der beiden Hebel 34 und 35 an den Stellarmen 34.1 und 35.1 auch eine Umkehr der Verschieberichtung in Richtung F. Insbesondere heisst dies, das beim Ziehen der Stellwelle 31 in Richtung von der Basisplatte 2 weg der Kopplungstrieb 39 über den Stellarm 35.1 in entgegengesetzte Richtung verschoben wird, ebenso umgekehrt beim Stossen der Stellwelle 31 in die Platte 2 hinein.

[0075] Bei gezogener Stellwelle 31 ist der Kopplungstrieb 39 bevorzugt mit einem Zahnrad 70 eines Räderwerks zum Stellen einer Zeitanzeige im Eingriff (Stellposition der Stellwelle 31). Bei vollständig in die Basisplatte 2 eingeschobener Stellwelle 31 ist der Kopplungstrieb 39 vom Zahnrad 70 entkoppelt (Ruheposition).

[0076] In der Ruheposition kann die Stellwelle 31 über einen weiteren Trieb 72 an eine Aufzugsräderwerk 71 gekoppelt sein, sodass die Ruheposition auch zum Aufziehen der Federhäuser 27 dient.

[0077] Bezüglich der Achse E gegenüberliegend dem Stellarm 35.1 weist der Hebel 35 einen Rastarm 35.4 auf. In einem Abstand von der Schwenkachse E ist am Rastarm 35.4 ein Rastzapfen 35.5 ausgebildet, welcher sich vom Hebel 35 nach oben erstreckt. Der Rastzapfen 35.5 weist dabei einen kreisförmigen Querschnitt auf.

[0078] Im Bereich des Rastzapfens 35.5 ist oberhalb des Hebels 35 eine Federanordnung 80 als Rastvorrichtung in der Ausnehmung 38 angeordnet. Die Federanordnung 80 umfasst einen Federdraht 81, welcher einen geschlossenen Federdrahtzug 82 bildet. Der Federdrahtzug 82 weist mittig eine Einschnürung 83 auf, in welcher der Federdrahtzug 82 derart tailliert ist, dass zwei Abschnitte 84 und 85 des Federdrahtes 81 weitgehend parallel zueinander benachbart angeordnet sind.

[0079] Die beiden Abschnitte 84 und 85 weisen dabei einen Abstand zueinander auf, welcher kleiner als der Querschnitt des Rastzapfens 35.5 ist. Auf einander zugewandten Flächen sind an jedem der Abschnitte 84 und 85 jeweils zwei Rastkerben 84.1/84.2 und 85.1/85.2 ausgebildet. Jeweils zwei Rastkerben 84.1 und 85.1 sowie 84.2 und 85.2 sind dabei gegenüberliegend angeordnet und bilden paarweise eine Rastposition für den Rastzapfen 35.5. Der Federdrahtzug 82 beaufschlagt die Abschnitte 84 und 85 mit einer Federkraft zueinander hin, sodass der Rastzapfen 35.5 von den Rastkerbenpaaren 84.1/85.1 und 84.2/85.2 zangenartig eingeklemmt ist, wenn er in einer der Rastpositionen verrastet ist.

[0080] Der Federdrahtzug 82 ist dabei derart bezüglich des Hebels 35 angeordnet, dass der Rastzapfen 35.5 in der Rastposition der Rastkerben 84.1/85.1 eingeklemmt ist, wenn die Stellwelle 31 in der Ruheposition ist. Wenn die Stellwelle 31 in der Stellposition ist, befindet sich der Rastzapfen 35.5 in der Rastposition der Rastkerben 84.2/85.2.

[0081] In Abschnitten 86 und 87 des Federdrahtzuges 82, welche die Abschnitte 84 und 85 miteinander verbinden und bezüglich der Einschnürung 83 symmetrisch ausgebildet sind, ist der Federdrahtzug 82 jeweils dreifach mäanderförmig gefaltet. Im Bereich der Federanordnung 80 ist die Ausnehmung 38 entsprechend einem umhüllenden Federdrahtzug 82 ausgebildet, sodass der Federdrahtzug 82 über die mäanderförmig gefalteten Abschnitte 86 und 87 in der Ausnehmung 38 abgestützt und gehalten ist.

[0082] Die Stellvorrichtung 30 ist in betriebsbereiter Anordnung im Uhrwerk 1 durch eine Abdeckplatte 74 gesichert, welche die Ausnehmung 38 weitgehend überdeckt und an der Basisplatte 2 verschraubt ist (siehe z.B. Fig. 3),

Patentansprüche

1. Uhrwerk (1) für eine Uhr, insbesondere für eine Armbanduhr, mit einer Zeitanzeigevorrichtung umfassend, ein erstes Drehgestell (3), in welchem eine Hemmung des Uhrwerks (1) angeordnet ist und welches um eine uhrwerksfeste erste Drehgestellachse (A) bezüglich des Uhrwerks (1) rotierbar gelagert ist, insbesondere einem Tourbillon, wobei zur Anzeige zweier Zeitwerte eine erste Skala (10) und eine zweite Skala (12) vorhanden sind und die erste Skala (10) derart am Uhrwerk (1) angeordnet und dem ersten Drehgestell (3) zugeordnet ist, dass aufgrund einer momentanen Rotationsstellung des ersten Drehgestells (3) ein erster Zeitwert auf der ersten Skala (10) ablesbar ist, wobei die zweite Skala (12) um eine drehgestellfeste Skalenachse rotierbar am ersten Drehgestell (3) angeordnet ist und getriebemässig derart gesteuert ist, dass bei fortschreitender Rotation des ersten Drehgestells (3) um die erste Drehgestellachse (A) die zweite Skala (12) um die Skalenachse derart rotiert, dass aus der Rotationsstellung der zweiten Skala (12) ein zweiter Zeitwert ablesbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Skala (10) zum Einstellen eines gewünschten Zeitwerts relativ zu einer momentanen Rotationsstellung des ersten Drehgestells (3) um die erste Drehgestellachse (A) rotierbar am Uhrwerk (1) gelagert ist, wobei vorzugsweise die Skalenachse der zweiten Skala (12) senkrecht zur ersten Drehgestellachse (A) angeordnet ist.
2. Uhrwerk (1) gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Drehgestell (3) wenigstens ein zweites, inneres Drehgestell (4) angeordnet ist, in welchem die Hemmung des Uhrwerks (1) angeordnet ist und welches um eine zweite Drehgestellachse (B) rotierbar am ersten Drehgestell (3) gelagert ist, wobei das zweite Drehgestell (4) über ein Gestellgetriebe (25) derart mit dem ersten Drehgestell (3) zwangsgekoppelt ist, dass eine Rotation des ersten Drehgestells (3) um die erste Drehgestellachse (A) eine Rotation des zweiten Drehgestells (4) um die zweite Drehgestellachse (B) bedingt.
3. Uhrwerk (1) gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Drehgestellachse (B) koaxial zur Skalenachse angeordnet ist, wobei vorzugsweise die zweite Skala (12) hinsichtlich einer Rotation um die Skalenachse von einer Rotation des zweiten Drehgestells (4) um die zweite Drehgestellachse (B) entkoppelt ist.
4. Uhrwerk gemäss einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die getriebemässige Steuerung der zweiten Skala (12) über ein Skalengetriebe (19) erfolgt, welches die zweite Skala (12) derart mit der ersten Skala (10) zwangskoppelt, dass eine relative Rotation zwischen dem ersten Drehgestell (3) und der ersten Skala (10) eine Rotation der zweiten Skala (12) um die Skalenachse bedingt, wobei insbesondere das Transmissionsverhältnis des Skalengetriebes (19) dem Transmissionsverhältnis des Gestellgetriebes (25) entspricht.
5. Uhrwerk (1) gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Skalengetriebe (19) einen fest mit der ersten Skala (10) verbundenen Zahnkranz (17), insbesondere einen Kronenradkranz (17), sowie ein am ersten Drehgestell (3) gelagertes Ritzel (16) umfasst, welches bei einer relativen Rotation zwischen dem ersten Drehgestell (3) und der ersten Skala (10) auf dem Zahnkranz (17) abrollt.
6. Uhrwerk (1) gemäss einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Skalengetriebe (19) ein Transmissionsverhältnis von 1:12 oder 1:24 aufweist, sodass die zweite Skala (12) 12 bzw. 24 vollständige Umdrehungen bezüglich der Skalenachse ausführt, wenn eine vollständige relative Rotation des ersten Drehgestells (3) bezüglich der ersten Skala (10) erfolgt.
7. Uhrwerk (1) gemäss Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Skala (10) ein Kupplungsmittel (28), insbesondere eine Zahnung (28), aufweist, an welche direkt oder indirekt ein Kopplungstrieb (39) einer Stellvorrichtung (30) des Uhrwerks (1) koppelbar ist, sodass die erste Skala (10) über die Stellvorrichtung (30) relativ zum Uhrwerk (1) um die Drehgestellachse (A) rotiert werden kann, insbesondere auch relativ zum ersten Drehgestell (3).
8. Uhrwerk (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Skala (10) ringförmig und die zweite Skala (12) tonnenförmig ausgebildet ist, wobei die erste Skala (10) konzentrisch zur ersten Drehgestellachse (A) und die zweite Skala (12) koaxial zur Skalenachse angeordnet ist, wobei vorzugsweise auf einer Frontfläche der ringförmigen Skala (10) und auf einer Mantelfläche der tonnenförmigen Skala (12) Indikatoren zur Skaleneinteilung vorhanden sind, sodass insbesondere bei senkrechter Ausrichtung der ersten Drehgestellachse (A) und der Skalenachse Zeitwerte auf beiden Skalen (10, 12) von einer gemeinsamen Seite des Uhrwerks (1) her ablesbar sind.
9. Uhrwerk (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anzeigemittel (43) vorhanden ist, welches fest am ersten Drehgestell (3) angebracht ist, wobei das Anzeigemittel (43) einen Zeitwert auf der ersten Skala (10), vorzugsweise auch einen Zeitwert auf der zweiten Skala (12), anzeigt.

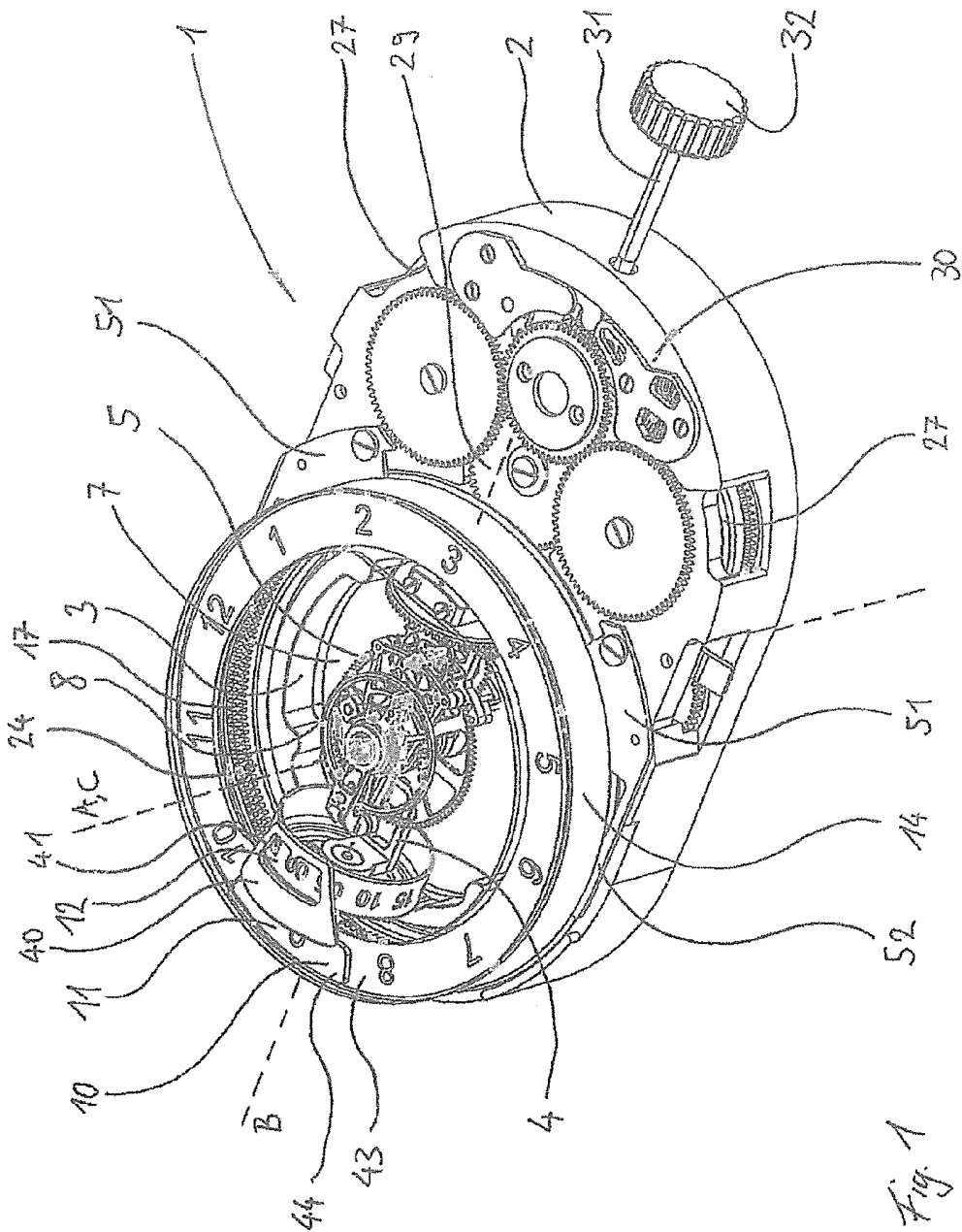
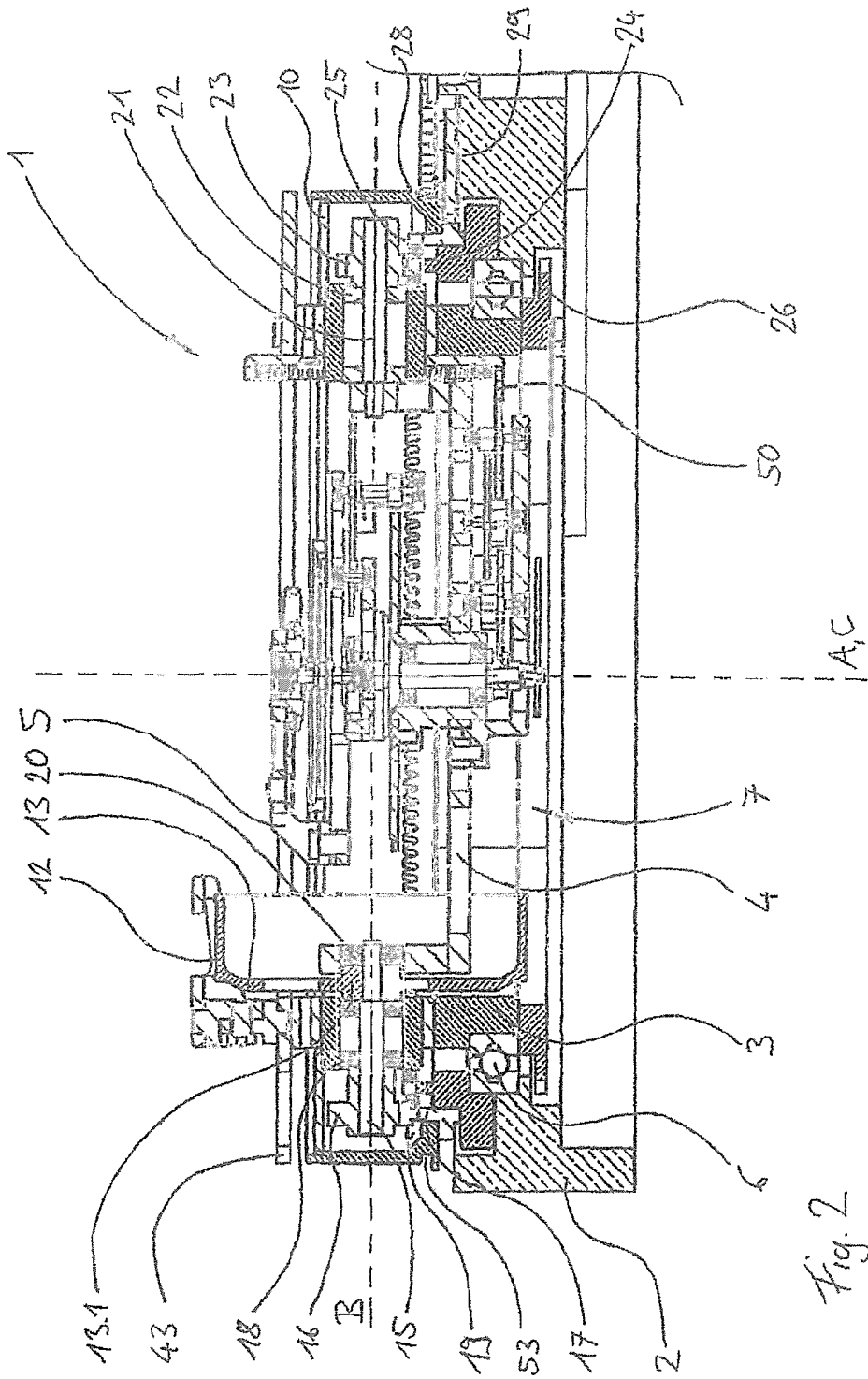


Fig. 1



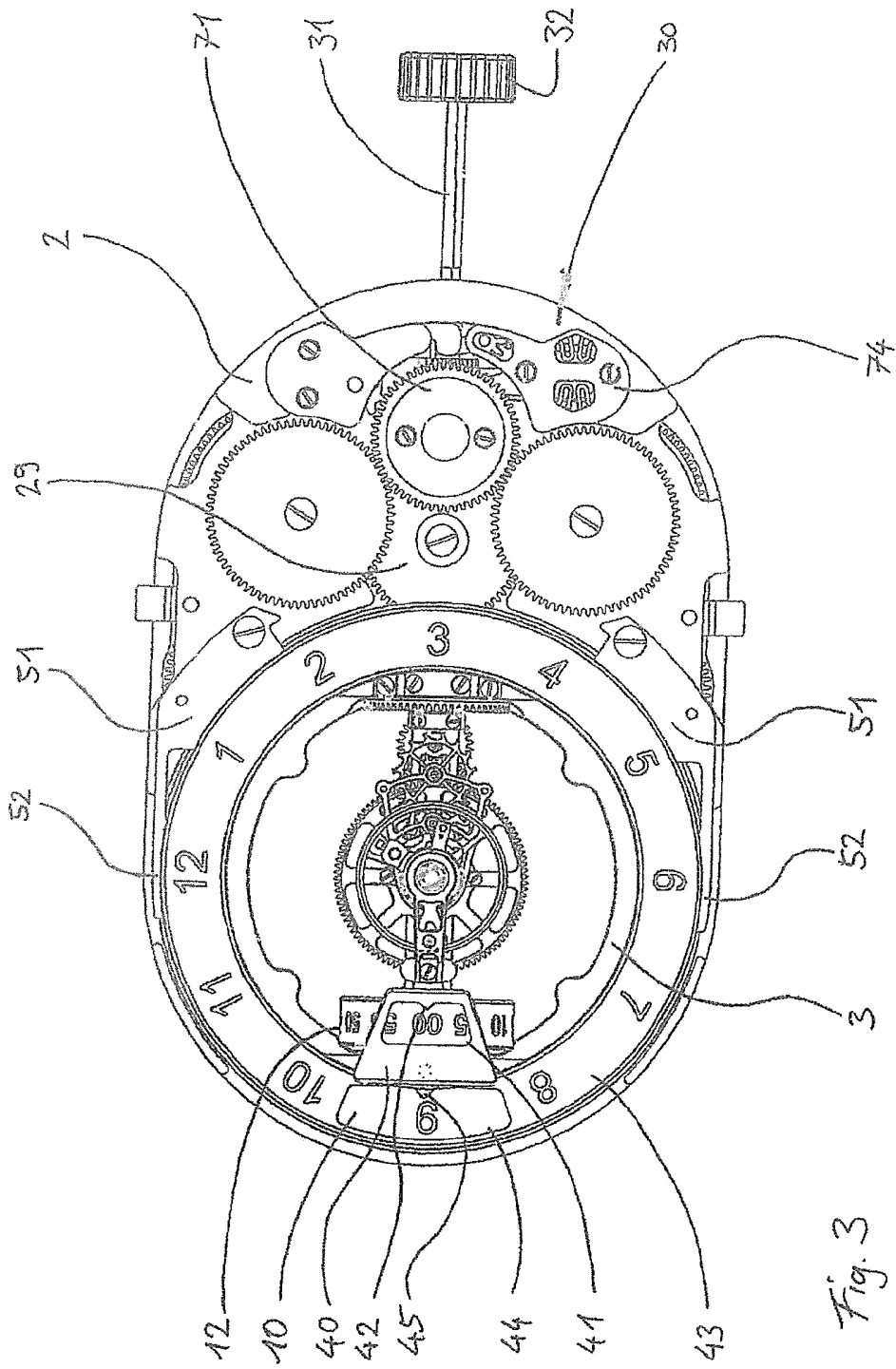


Fig. 3

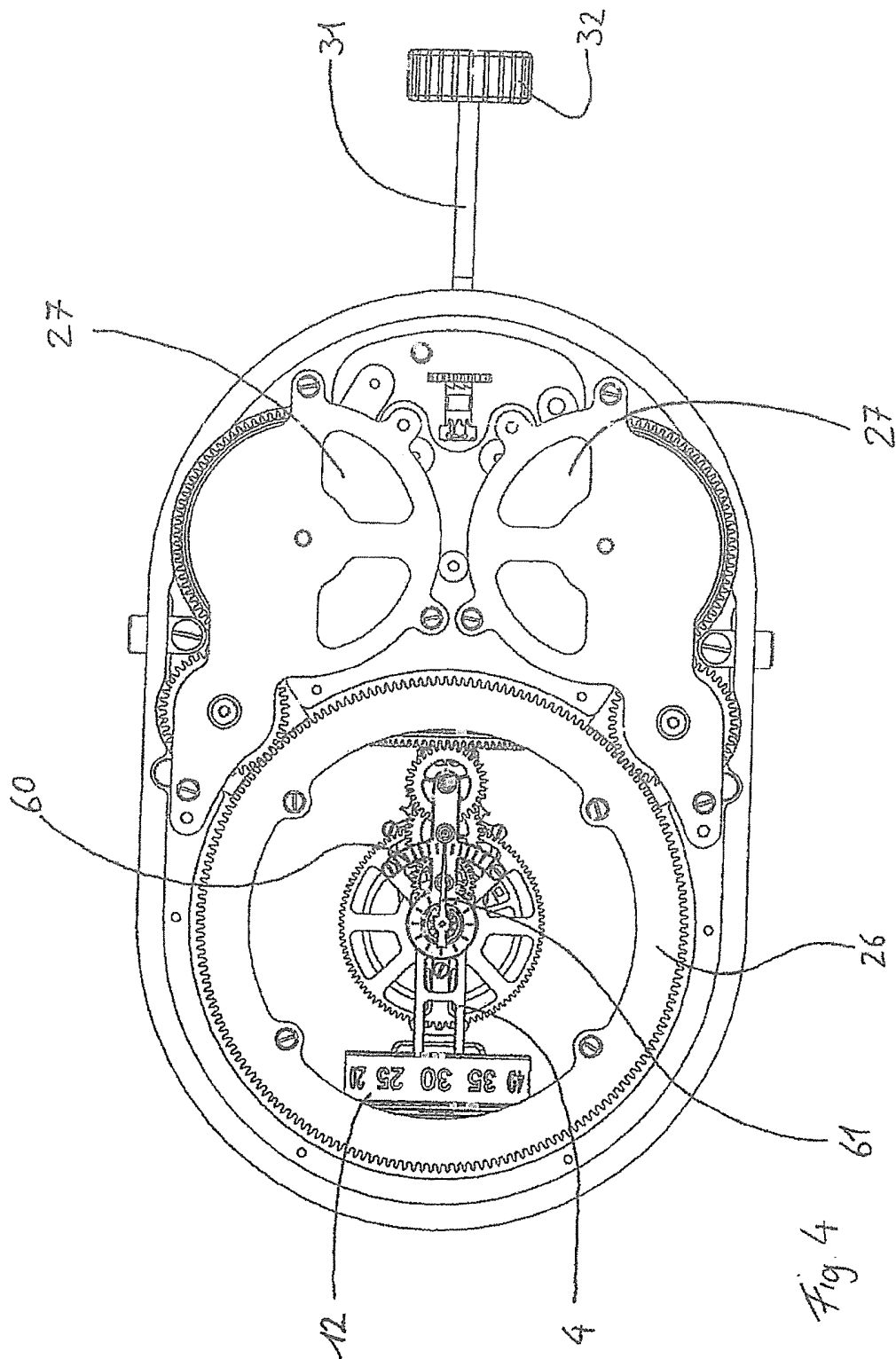


Fig. 4

