

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Mai 2009 (14.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/059441 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G04B 1/12 (2006.01) **G04B 1/22** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2008/000446

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Oktober 2008 (22.10.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1737/07 9. November 2007 (09.11.2007) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ETERNA AG UHRENFABRIK** [CH/CH];
Schützengasse 46, CH-2540 Grenchen (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KURY, Patrick**
[CH/CH]; Schulhausstrasse 21, CH-4513 Langendorf
(CH). **KUSSMAUL, Stephan** [CH/CH]; Nelkenstrasse 7,
CH-5212 Hausen (CH).

(74) Anwalt: **LIEBETANZ, Michael**; Isler & Pedrazzini AG,
Gotthardstrasse 53, Postfach 1772, CH-8027 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

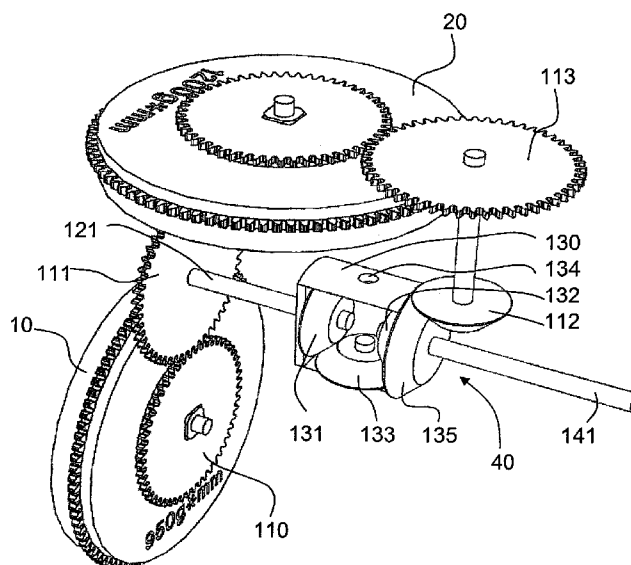
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MECHANICAL WATCH HAVING CONSTANT SPRING FORCE

(54) Bezeichnung: MECHANISCHE ARMBANDUHR MIT KONSTANTER FEDERKRAFT

FIG. 1



(57) Abstract: A mechanical watch comprises a motive spring in a first spring barrel (10) and a mechanical and/or automatic winding device (141, 151, 152). A second spring barrel (20) and a differential (40) having three drive trains (121, 141, 135; 121, 114, 135) are provided, wherein the train (141, 151, 152) connected to the winding device acts on the first and second spring barrels (10 and 20) in the same direction.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/059441 A1



MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Eine mechanische Armbanduhr weist eine Triebfeder in einem ersten Federhaus (10) und einen mechanischen und/oder Automatik-Aufzug (141, 151, 152) auf. Ein zweites Federhaus (20) und ein Differential (40) mit drei Antriebssträngen (121, 141, 135; 121, 114, 135') sind vorgesehen, wobei der mit dem Aufzug verbundene Strang (141, 151, 152) gleichgerichtet auf das erste und das zweite Federhaus (10 und 20) wirkt.

Mechanische Armbanduhr mit konstanter Federkraft

Technisches Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft das Gebiet der mechanischen Armbanduhren, insbesondere mit Automatikaufzug, bei der eine Triebfeder in einem Federhaus mit Hilfe der Bewegungen eines Trägers durch eine Schwungmasse aufziehbar ist, wobei die Triebfeder eine möglichst konstante Federkraft aufweist.

Stand der Technik

Solche Uhren sind bekannt. Es wird ein sogenanntes Stackfreed oder eine Schnecke mit radial ansteigendem Durchmesser oder auch ein sogenanntes Malteserkreuz verwendet. Diese Systeme sind kompliziert und haben ihre mechanischen Nachteile, insbesondere, dass sie die konstante Federkraft nicht wirklich garantieren können.

Bei Automatikuhren kommt ein weiteres Problem hinzu. Es wird heute vielfach ein Rotorsystem verwendet, dessen Drehachse sich im Zentrum des Werks befindet und welches sich ohne Begrenzung drehen kann. Über ein Untersetzungsgetriebe wird die Kraft auf die Triebfeder übertragen. Eine Schleppfeder verhindert dabei, dass die Triebfeder überspannt wird. Die Schleppfeder ist eine Rutschkupplung, die das Drehmoment der Uhr bei Vollaufzug begrenzt.

Durch diese Rutschkupplung wird aber bei Vollaufzug das Drehmoment nicht konstant gehalten, sondern verringert sich abrupt bei

einem Vorgang des Durchrutschens und erhöht sich dann wieder durch den Aufzug während der Bewegung des Trägers soweit, bis ein erneutes Durchrutschen am eingestellten Schwellwert der Rutschkupplung eintritt. Dies wird erreicht, indem diese Feder nicht fest in der Federhauswandung eingehängt wird. Zwischen Federhaus und Federende befindet sich eine kurze, kräftige Feder, die sogenannte Schleppfeder, die kurz vor dem vollen Aufzug unter Spannung an der Federhauswand entlanggleitet von einer sogenannten Encoche in eine weitere gleitet und somit die Zugfeder mitschleppt. Die Schleppfeder ist die Rutschkupplung, um Beschädigungen der Zugfeder zu verhindern.

Daraus ergibt sich sofort die Feststellung, dass das Drehmoment bei einer aufgezogenen Armbanduhr des Standes der Technik mit Automatikaufzug nicht konstant ist, sondern sich in einer Sägezahnkurve bis jeweils zu einem Schwellwert ändert.

Ferner ist das Drehmoment auch bei einer nicht voll aufgezogenen Uhr, die beispielsweise nicht getragen wird, auch nicht konstant, sondern sinkt mit der Zeit ab. Insofern ist dieses Problem auch bei Armbanduhren mit Handaufzug nicht gelöst.

Zusammenfassung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde eine Uhr der eingangs genannten Art anzugeben, bei der über einen längeren Zeitraum ein im wesentlichen konstantes maximales Drehmoment zur Verfügung steht.

Ein weiteres Ziel ist darin zu sehen, dass die Uhr auch einstellbar ist, um ein minimales Drehmoment zur Verfügung zu stellen, um eine verbesserte Ganggenauigkeit zu erreichen. Mit anderen Worten, sofern feststellbar ist, dass das eingestellte mini-

male Drehmoment nicht mehr gewährleistet ist, bleibt die Uhr stehen.

Ein weiteres Ziel ist darin zu sehen, die Ganglaufzeit mit im wesentlichen konstantem Drehmoment zu verlängern.

Schliesslich ist angestrebt, gerade bei Automatikuhren, die durch das Einsetzen der Rutschkupplung verursachten Schläge zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss für eine Uhr der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemässe mechanische Armbanduhr hat eine Triebfeder in einem ersten Federhaus und einen mechanischen und/oder Automatik-Aufzug. Ferner sind nun ein zweites Federhaus und ein Differential mit drei Antriebssträngen vorgesehen. Dadurch, dass der mit dem Aufzug verbundene Strang gleichgerichtet auf das erste und das zweite Federhaus wirkt, werden beide Federhäuser drehmomentneutral aufgezogen. Bei einem Stillstehen des mit dem Aufzug verbundenen Stranges wird dagegen ein Ablaufen des ersten Federhauses durch einen Energieübertrag über das Differential aus dem zweiten Federhaus kompensierbar. Insbesondere kann dann das vorteilhafterweise stärkere zweite Federhaus das erste Federhaus aufziehen und/oder unterstützen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Kurze Zusammenfassung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in Bezug auf vorteilhafter Aus-

führungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine prinzipielle schematische Darstellung der wesentlichen Bauteile einer solchen Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 eine prinzipielle schematische Darstellung wesentlicher Bauteile einer solchen Uhr gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Drehmomentbegrenzung mit einem zentralen Sonnenrad,
- Fig. 4 eine schematische teilweise geschnittene Ansicht des Aufbau der Sonnenradkonstruktion im Zusammenspiel mit dem ersten Federhaus, und
- Fig. 5 eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 3 ohne Darstellung des Sonnenrades.

Ausführliche Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Die Fig. 1 zeigt eine prinzipielle schematische Darstellung der wesentlichen Bauteile einer solchen Uhr gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel.

Das Bezugszeichen 10 bezeichnet in allgemeiner Weise das Federhaus der Triebfeder, die im Innern gemäss dem Wissen des Fachmanns am ersten Federhaus 10 befestigt ist. Das im folgenden als erstes Federhaus bezeichnete Federhaus 10 verfügt aussen über eine Federtrommel 12 mit Verzahnung als Ablaufrad und die in den Zeichnungen nicht dargestellte Feder, die innen an der in der Fig. 4 dargestellten Federbefestigung 173 im ersten Federhaus montiert ist. Die Feder kann beispielsweise als eine Feder mit 950 g*mm ausgelegt sein. Über die Zahnräder 110 und 111 ist sie mit einer Achse 121 verbunden, auf der ein schematisch dargestelltes Kegelrad 131 befestigt ist. Die Achse 121 wird in einem

Sperrdifferentialgehäuse 130 eines Differentials 40 gelagert. Eine Achse 141 ist fluchtend gegenüber der Achse 121 angeordnet und wird ebenfalls im Gehäuse 130 gelagert. Mit der Achse 141 verbunden ist im Gehäuse 130 ein Kegelrad 132 angeordnet, welches wie das Kegelrad 131 mit einem Differentialkegelrad 133 im Eingriff steht. Das Differentialkegelrad ist mit seiner Achse am Gehäuse 130 gelagert. Prinzipiell ist es auch möglich an der mit 134 bezeichneten Öffnung ein weiteres Kegelrad für den Eingriff mit den Kegelrädern 131 und 132 vorzusehen.

Das Gehäuse oder Differentialkorb 130 ist mit einem Kegelrad 135 festverbunden, welches über Zahnräder 112 und 113 mit einem zweiten Federhaus 20 im Wirkeingriff steht.

Die Einheit, bestehend aus Kegelrädern 131, 132, 133 und Gehäuse 130 kann als Differential 40 mit Kegelrädern bezeichnet werden. Es hat ein Übersetzungsverhältnis von 1:1 in Bezug auf die Momentenverteilung. Ein Differential 40 ist im Prinzip ein spezielles Planetengetriebe, bei dem Sonnenrad und Hohlrad gleich gross sind.

Die Achse 141 ist mit dem konventionellen bekannten Automatikaufzug verbunden. Es kann dort auch der manuelle Aufzug eingreifen. Wenn dieser arbeitet, dreht sich die Achse 141 und überträgt das Moment gleichmässig auf die beiden Federhäuser 10 und 20. Bewegt sich der Träger der Uhr mit Automatikaufzug nicht, dann steht die Achse 141 und sperrt. Dadurch bewegt sich Rad 132 nicht und ein Ablauf von Kegelrad 131 hat ein gleiches Ablaufen von Kegelrad 133 zur Folge, so dass sich das Gehäuse 130 gegenläufig dreht und seine Bewegung über das Zahnrad 135 auf das zweite Federhaus 20 dahingehend überträgt, dass sich die darin befindliche, in den Zeichnungen nicht dargestellte Feder auch entspannt. Das zweite Federhaus 20 hat ein höheres Drehmoment

und ist beispielsweise auf 1200 g*mm ausgelegt.

Das dargestellte Differential 40 hat eine sogenannte Standübersetzung von -1. Bei anderen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann das Differential 40 auch als Planetengetriebe mit einer Standübersetzung von ungleich -1 ausgestaltet sein. Dies kann durch unterschiedlich grosse Hohl- und Sonnenräder (die den Kegelrädern 131 und 132 entsprechen) erreicht werden, wobei dann beispielsweise das oder die Kegelräder 133/134 dann mit ihrer Achse im Gehäuse 30 zu dem kleinen Rad 131/132 geneigt wären. Es sind auch andere Getriebe wie Stirnraddifferentiale einsetzbar.

Fig. 2 zeigt eine prinzipielle schematische Darstellung wesentlicher Bauteile einer solchen Uhr mit einem Differential 40 gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel. Gleiche funktionelle Bauteile haben gleiche oder ähnliche, gestrichene Bezugszeichen erhalten.

Der Differentialkorb 130' umfasst wiederum die Kegelräder 131 und 133, wobei das Kegelrad 131 über ein in der Fig. 2 nicht sichtbares Zahnrad auf der Achse 121 in das Sperrrad 11 des ersten Federhauses 10 eingreift.

Unterschiedlich zur Konzeption des Ausführungsbeispiels zur Fig. 1 ist die Achse 141', auf der das Kegelrad 132' des Gehäuses 130' befestigt ist. Dieses ist hier über ein Zahnrad 114 mit dem zweiten Federhaus 20 in Verbindung.

Das Zahnrad 135' des Gehäuses 130' des Differentials steht nun im Eingriff mit dem Zahnrad 151 des Automatikaufzugs und vorzugsweise auf der gegenüberliegenden Seite mit paralleler Achse mit dem ersten Zahnrad 152 des Handaufzugs, dessen Aufzugsachse das Bezugszeichen 153 erhalten hat.

Wesentlich ist in der Fig. 2 die Sperrklinke 30 zu erwähnen, deren freies Ende in das Sperrklinkenzahnrad 136' eingreift, welches mit dem Gehäuse 130' fest verbunden ist. Die Sperrklinke 30 ist vorzugsweise mit ihrer Basis 31 auf einer in der Fig. 2 zur Übersichtlichkeit nicht dargestellten Bodenplatte befestigt, auf welcher auch die Federhäuser 10 und 20 angeordnet sind.

Wenn nun der Handaufzug mit seiner Achse 153 entsprechend dem dargestellten Pfeil gedreht wird, dann kann sich das Gehäuse 130' beginnen zu drehen. Gleiches gilt, wenn das Zahnrad 151 durch den Automatikaufzug, sozusagen als letztes Glied, in die mit dem Pfeil dargestellte Richtung gedreht wird.

Damit überträgt das Differential 40 entsprechend seiner Ausgestaltung das Drehmoment beidseitig auf die Federhäuser 10 und 20. Das Zahnrad 133 dreht sich in der Fig. 2 nach vorne aus der Bildebene heraus und dreht die Kegelräder 131 und 132' entsprechend mit, um die Bewegung entsprechend den Pfeilen auf den Federhäusern zu erreichen. Beide Federhäuser 10 und 20 werden aufgezogen.

Die Sperrklinke 30 gestattet nur das Drehen des Differentialgehäuses 130' in eine Richtung. Das Gehäuse 130' steht insbesondere still, wenn die Aufzüge über die Elemente 151 und 153 still stehen. Die entgegengesetzte Drehung wird verhindert. Bei einem Ablauf des Federhauses 20, also einer Drehung des Federhauses 20 entgegen der mit dem dargestellten Pfeil angedeuteten Richtung dreht sich das Zahnrad 114 in die entgegengesetzte zur angezeigten Richtung und die Bewegung überträgt sich bei Stillstand des Gehäuses 130' in der dargestellten Weise auf das Federhaus 10. Eine Mitdrehung des Gehäuses 130' wird durch die Sperrklinke 30 verhindert. Das heisst, dass das erste Federhaus 10 nun durch

den Ablauf des zweiten Federhauses 20 aufgezogen wird. Dies ist deshalb möglich, weil das zweite Federhaus 20 stärker (beispielsweise 1200 g*mm) ausgelegt ist, als das erste Federhaus 10 (hier beispielsweise 950 g*mm). Die mit dem Pfeil auf den Federhäusern 10 und 20 dargestellte Richtung entspricht jeweils der Aufzugsrichtung der Federhäuser 10 und 20.

Das Sperrrad 11 wirkt in bekannter Weise mit den anderen Komponenten des Federhauses 10 zusammen. Insbesondere ist es mit dem Vierkant oder Sperrbolzen 171 mit dem Schaft 172 verbunden. Das erste Federhaus 10 wird insofern indirekt aufgezogen, das zweite Federhaus 20 dagegen direkt.

Die gleiche Funktionsweise ergibt sich bei der Ausführungsform nach Fig. 1. Insofern ist es durch eine drei Stränge aufweisende Differentialübertragung, bei der die Standübersetzung zwischen erstem und zweitem Federhaus 10 und 20 negativ ist (kleiner Null), dass bei einem Aufzug, unabhängig davon, ob dieser automatisch oder per Hand arbeitet, beide Federhäuser 10 und 20 aufgezogen werden, während bei einem Stillstand des Aufzuges das stärkere zweite Federhaus 20 weiterhin das schwächere erste Federhaus 10 aufzieht und damit dieses neben einer Laufzeitverlängerung über eine konstante Kraft verfügt, da es selbst nicht aus einem aufgezogenen Zustand entlassen wird, so lange die Reserveenergie des zweiten Federhauses besteht. Unter Reserveenergie ist die Energie des zweiten Federhauses 20 zu verstehen, um die es die Normenergie des ersten Federhauses 10 übersteigt. Mit anderen Worten, wenn die Normenergie des ersten Federhauses 10 beispielsweise 1000g*mm gewählt wird und kann die konstante Kraft solange aufrecht erhalten werden, solange das zweite Federhaus mit einer Anfangsauslegung von 1200g*mm über den besagten 1000g*mm bleibt. Ferner wird eine Laufzeitverlängerung dadurch erreicht, dass bei einem theoretischen Abfallen der Ener-

gie des ersten Federhauses 10 auf 900g*mm bei noch 1000g*mm des zweiten Federhauses 20 durch den Ausgleich über das Differential 40 das erste Federhaus 10 tatsächlich bei 950g*mm verbleibt, so dass zudem die Laufzeit verlängert wird. Die konstante Kraft, die alleine schon eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemässen Uhr mit sich bringt, ist aber nicht die einzige erfindungsgemässe Wirkung. Ein zweiter Vorteil liegt darin, dass in einer weiterführenden Ausgestaltung die Nachteile vermieden werden, die bei einem mit einer Rutschkupplung versehenen Federhaus entstehen.

In der Fig. 2 ist mit dem Bezugszeichen 50 ein Sonnenrad bezeichnet, das über ein Säulenrad oder Antriebsrad 161 mit dem Ablaufrad 12 des Federhauses 10 verbunden ist. Dieses wird mit einer das Drehmoment begrenzenden Vorrichtung nun im Zusammenhang mit den Fig. 3 und 4 erläutert.

Die Fig. 3 zeigt in einer schematischen Ansicht die Vorrichtung zur Drehmomentbegrenzung mit dem zentralen Sonnenrad 50. Dieses ist über eine bekannte Abfolge von Untersetzungsrädern 164 mit einem Säulenrad oder Antriebsrad 161 verbunden, welches eine Zahnstange 51 antreibt, die eine vordere Anschlagfläche 163 aufweist, die nach entsprechender Bewegung in Pfeilrichtung gegen eine Drehmomentschraube 52 stösst. Die Drehmomentschraube 52 ist mit Hilfe einer Einstellschraube 53 an einer Grundplatte der Uhr befestigt. Die Drehmomentschraube 52 ist vorteilhafterweise eine exzentrische Schraube, so dass durch Verdrehen derselben um die Achse der Einstellschraube 53 die Endposition der Zahnstange 51 einstellbar ist, an der diese mit der Begrenzungsfläche 163 gegen die Drehmomentschraube 52 stösst.

Die Fig. 4 zeigt in schematischer teilweise geschnittener Weise den Aufbau der Sonnenradkonstruktion im Zusammenspiel mit dem

ersten Federhaus 10. Diese Konstruktion ist bei beiden Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 und 2 und auch nach weiteren in den Fig. nicht dargestellten Ausführungsformen einsetzbar.

Das Säulenrad 161 verfügt an seinen beiden Enden über jeweils ein Zahnrad: das Eingriffsrad 166 für die Koppelung mit dem Laufrad 12 des ersten Federhauses 10 und das Eingriffsrad 167 zur Kopplung mit dem Sonnenrad 50.

Das Sperrrad 11 ist über einen als Sperrbolzen wirkenden Vierkant 171 mit dem Schaft 172 starr verbunden. Der Schaft 172 ist durch das Federhaus 10 hindurchgeführt und wird dort zur Federbefestigung 173 im ersten Federhaus 10. An seinem gegenüberliegenden Ende ist es an einer Kugellagerung 179, welche hier als Doppelkugellagerung ausgebildet ist, gelagert. Die Kugellagerung 179 steht mit dem ersten Federhaus 10 in Verbindung.

Eine Drehung des Schaftes 173 in eine Richtung führt bei Stillstand des Federhauses 10, das heisst des Gehäuses mit dem Ablaufrad 12, zum Aufziehen der darin befindlichen Feder. Eine Drehung des Federhauses 10 in der gleichen Richtung (bei Stillstand des Schaftes 173) entspannt die Feder. Dies wird zur Funktion des Eingriffs von Planetenrad 165 und Sonnenrad 50 wesentlich. Das Sonnenrad 50 dreht sich bei drehendem Federhaus 10 in die gleiche Richtung. Der Schaft 172 überträgt seine Drehbewegung über das kleine Übertragungszahnrad 174, welches über den Vierkant 177 drehfest mit dem Schaft 172 verbunden ist, auf die grössere der Verzahnungen des Planetenrades 165. Dieses dreht dann das Sonnenrad 50 in die entgegengesetzte Richtung. Ein Drehen des Sperrrades 11 zum Aufziehen des Federhauses 10 führt daher zu einer Drehung des Sonnenrades 50 in die eine Richtung. Der Ablauf des Ablaufrades 10 führt dagegen zu einer Drehung des Sonnenrades 50 in die andere Richtung. Mit anderen Worten, ein

Aufziehen des Federhauses 10 im Umfang seines Ablaufs hat ein stillstehendes Sonnenrad 50 zur Folge. Der Fachmann erkennt, dass das Vorsehen der weiteren Zahnräder 164 zur Zahnstange 51 einer Gangablaufanzeige entspricht. Hierfür ist das Planetenrad 165 mit einer weiteren kleineren Verzahnung versehen, die in das dieser Verzahnung zugeordnete Übertragungszahnrad 176 des Planetenrades 165 eingreift. Dieses Übertragungszahnrad 176 greift dann in das erste der Zahnräder 164 ein. Das Übertragungszahnrad 176 kann insbesondere mit einer Rubinlagerung 180 auf dem Schaft 172 gelagert sein, was aus Platzgründen praktisch ist. Es ist jedoch nicht notwendigerweise mit der Achse des Schaftes 172 konzentrisch gelagert. Insofern ist die mittelnde Zahnradkonstruktion dem Fachmann bekannt. Er muss für die Zwecke der vorliegenden Erfindung aber die Fläche 163 vorsehen, die die Bewegung der Zahnstange 51 an der Anschlagfläche 163 der Drehmomentschraube 52 begrenzt. Es wird in der Folge gezeigt werden, dass dieser Anschlag der Drehmomentbegrenzung in seinem Wert nach oben dient.

Die Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht ähnlich zu Fig. 3 ohne Darstellung des Sonnenrades 50, welches konzentrisch zu der durch den Vierkant 177 angedeuteten zentralen Achse des Schaftes 172 gelagert ist und mit den in der Fig. 5 dargestellten Bauteilen über einen äusseren Eingriff in das Rad 167 und über das Lager 178 des Planetenrades 165 in Wirkverbindung steht.

Vorher wird noch auf eine andere in den Zeichnungen nicht dargestellte Ausführungsform hingewiesen, bei der eine zweite Drehmomentschraube auf der gegenüberliegenden Seite der Zahnstange 51 vorgesehen ist. Dann ist analog eine Anschlagfläche vorgesehen, die zur Verdeutlichung in der Fig. 3 mit dem Bezugszeichen 263 als Prinzip eingezeichnet ist. Diese Anschlagfläche begrenzt dann das Drehmoment in seinem Wert nach unten.

Die Funktion der Drehmomentbegrenzung nach oben ist nun wie folgt. Das Sperrrad 11 wird über den auf das Gehäuse 130 wirkenden Aufzug gedreht und zieht die Feder im Innern des Federhauses 10 auf. Sie dreht ferner das Planetenrad 165 in die in der Fig. 3 eingezeichneten Richtung, so dass sich das Sonnenrad 50 und die nachgeschalteten Zahnräder 164 entsprechend den eingezeichneten Pfeilen drehen. Somit wird die Zahnstange 151 gegen die Drehmomentschraube 52 vorgeschoben. Bei Erreichen der Anschlagfläche 163 von dieser sperrt die Vorrichtung und das Sperrrad kann sich nicht mehr weiter drehen; das Federhaus 10 ist aufgezogen. Sofern nun der Ablauf des Ablaufrades 12 des Federhauses 10 gegenüber dem Nachspannen an Hand des Sperrrades 11 gleich gross ist, erkennt der Fachmann sofort, dass das über die Feder erzeugte und angewandte Drehmoment gleichförmig und konstant ist. Es gibt keine Verringerung.

Durch die Sperrung des Sperrrades 11 über die beschriebene Kraftübertragungskette von der Zahnstange 51 ausgehend wird weitergehende Aufzugstätigkeit nun über das Differential 40 anders weitervermittelt. Da das Kegelrad 131 blockiert ist, führt das Drehen der Achse 153 oder des Zahnrades 151 zu einem Drehen des Zahnrades 132' (beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wäre es die Achse 141) und somit zu einem Aufziehen des zweiten Federhauses 20. Hier kann es nun passieren, dass die im Innern des Federhauses 20 vorgesehene Rutschkupplung anspricht und damit durchrutscht. Das hat aber nur eine Auswirkung auf den sich bewegenden Strang, das heisst, die sicher ergebende Drehmomentschwankung, die auf das Kegelrad 132' wirkt, wird im wesentlichen auf die Aufzugsteile 151 und 153 weitergegeben. Ein Durchreichen dieser Schwankung auf das Federhaus 10 wird weitgehend vermieden.

Versuche haben ergeben, dass in diesem Zusammenhang die Konstruktion der Fig. 2 mit der Einwirkung der Rutschkupplung auf die Achse 141 und damit auf das Kegelrad 132' vorteilhafter ist, als die Einwirkung eines solchen Schlages auf das Gehäuse 130 des Differentials 40 über das Kegelrad 135.

Wenn kein Aufziehen stattfindet, wird über das zweite stärkere Federhaus 20 über eine gewisse Zeit Energie auf das erste schwächere Federhaus 10 übertragen, so dass die dort von der Feder ausgeübte Kraft über längere Zeit vollkommen konstant bleibt, solange die durch das zweite Federhaus 20 bestehende überschüssige Energie grösser als die Auslegung des ersten Federhauses 10 ist, also beispielsweise grösser als 950g*mm.

Wenn nun beide Federhäuser 10 und 20 ablaufen, bewegt sich die Zahnstange 51 zurück, bis sie, im nicht dargestellten Ausführungsbeispiel mit der Fläche 263 an einer zweiten Drehmoment-schraube anstösst. Damit sperrt sich die Bewegung des für die Rückwärtsbewegung verantwortlichen Ablaufrades 12 und die Uhr bleibt stehen. Dies scheint auf den ersten Blick ein Nachteil. Es ist aber ein Vorteil, weil vermieden wird, dass, insbesondere bei einem Automatikaufzug, die Uhr längere Zeit in einem für die Genauigkeit ungünstigen Regime arbeitet, mit anderen Worten, wenn die Uhr läuft, dann mit hoher Genauigkeit. Aus der Bewegung der Zahnstange 51 kann direkt auch eine Gangablaufanzeige abgeleitet werden, bei der „maximal“ die Konstanz der die Uhr antreibenden Federkraft anzeigt und ein Nähern des Zeigers einer Position „minimal“ das Aufziehen nahelegt.

Es ist klar, dass der Fachmann verschiedene andere Realisationen ins Auge fasst. So sind schon verschiedene Differentiale 40 beschrieben worden. Es sind auch beliebige andere Differentiale einsetzbar, sofern der aufziehende Strang 141, 151, 152 gleich-

gerichtet auf erstes und zweites Federhaus 10 und 20 wirkt, und ein Stillstehen desselben ein umgekehrtes entgegengesetztes Ab-
laufen im Sinne der Drehrichtung von Federhaus 10 und 20 gestattet, wobei das stärkere Federhaus 20 vorteilhafterweise eine Vorrichtung zur Verhinderung der Überspannung seiner Feder aufweist, während das schwächere Federhaus 10 die Uhr tatsächlich antreibt. Vorteilhafterweise wird dabei eine Drehmomentbegrenzung zumindest nach oben vorgesehen, die eine maximale Stellung für das Aufziehen des ersten Federhauses 10 durch eine Drehmomentbegrenzung einstellbar macht und in einer weiteren Ausgestaltung den Ablauf der Feder des Federhauses 10 unter eine minimale Spannung gewährleistet. Das vermittelnde Element, hier eine Zahnstange 51, kann auch anders ausgestaltet sein, beispielsweise durch ein Zahnrad, welches einen radialen nach aussen weisenden Zeiger aufweist, der gegen ebenfalls radial zu diesem Zahnrad angeordnete Maximal- und/oder Minimalanschläge stoßen kann. Statt der Linearbewegung der Stange 51 ist dann eine Winkelbewegung dieses Zeigers vorgesehen.

Das Federhaus 10 ist ein Federhaus mit einer Feder, die am Innenrand des Federgehäuses und an dem Schaft 173 der Welle 172 des Sperrrades 11 fix befestigt ist.

Das Federhaus 20 ist ein durch eine Rutschkupplung oder ein anderes bekanntes Mittel in seinem Aufzug der Feder begrenztes Federhaus 20.

Bezugszeichenliste

- 10 erstes Federhaus mit Triebfeder
- 11 Sperrrad
- 12 Ablaufrad
- 20 zweites Federhaus mit Schleppfeder
- 30 Sperrklinke

- 40 Differential
- 50 Sonnenrad
- 51 Zahnstange
- 52 Drehmomentschraube
- 53 Einstellschraube
- 111 Zahnrad
- 112 Zahnrad
- 113 Zahnrad
- 114 Zahnrad
- 121 Achse für Verbindung erstes Federhaus
- 130 Gehäuse des Differentials des Strangs des zweiten Federhauses
- 130' Gehäuse des Differentials des Strangs des Aufzugs
- 131 Kegelrad des Differentials des Strangs des ersten Federhauses
- 132 Kegelrad des Differentials des Strangs des Aufzugs
- 132' Kegelrad des Differentials des Strangs des zweiten Federhauses
- 133 Kegelrad des Differentials
- 134 Lagerung eines weiteren Kegelrad des Differentials
- 135 Zahnrad des Gehäuses des Differentials
- 135' Zahnrad des Gehäuses des Differentials
- 136' Sperrklinkenzahnrad
- 141 Achse für Verbindung mit dem Antrieb
- 151 Zahnrad des Automatikaufzugs
- 152 erstes Zahnrad des Handaufzugs
- 153 Aufzugsachse des Handaufzugs
- 161 Säulenrad
- 163 Begrenzungsfläche
- 164 weitere Zahnräder
- 165 Planetenrad
- 166 Eingriffsrad mit dem Laufrad des ersten Federhauses
- 167 Eingriffsrad mit dem Sonnenrad

- 171 Vierkant als Sperrbolzen
- 172 Schaft
- 173 Federbefestigung im ersten Federhaus
- 174 Übertragungszahnrad
- 175 Kugellagerung des Sonnenrades
- 176 Übertragungszahnrad des Planetenrades
- 177 Vierkant
- 178 Lagerung des Planetenrades
- 179 Kugellager
- 180 Rubinlagerung

Patentansprüche

1. Mechanische Armbanduhr mit einer Triebfeder in einem ersten Federhaus (10) und mit einem mechanischen und/oder Automatik-Aufzug (141, 151, 152), dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Federhaus (20) und dass ein Differential (40) mit drei Antriebssträngen (121, 141, 135; 121, 114, 135') vorgesehen ist, wobei der mit dem Aufzug verbundene Strang (141, 151, 152) gleichgerichtet auf das erste und das zweite Federhaus (10 und 20) wirkt.
2. Mechanische Armbanduhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Stillstehen des mit dem Aufzug verbundenen Stranges (141, 151, 152) ein Ablaufen des ersten Federhauses durch einen Energieübertrag über das Differential (40) aus dem zweiten Federhaus (20) kompensierbar ist.
3. Mechanische Armbanduhr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Federhaus (20) stärker als das erste Federhaus (10) ausgelegt ist.
4. Mechanische Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Ablauf (12) und Aufzug (11) des ersten Federhauses (10) mit einer Drehmomentbegrenzungseinrichtung (51, 163, 52) im Wirkzusammenhang stehen, so dass bei Erreichen einer vorbestimmten maximalen Spannung der Feder des ersten Federhauses (10) ein weiteres Aufziehen vermieden wird, so dass der mechanische und/oder Automatik-Aufzug (141, 151, 152) durch das Differential ausschliesslich auf das zweite Federhaus (20) einwirkt.
5. Mechanische Armbanduhr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

net, dass Ablauf (12) und Aufzug (11) des ersten Federhauses (10) im Wirkzusammenhang mit einem Sonnenrad (50) und einem mit diesem verbundenen Planetenrad (165) stehen, durch welche ein Begrenzungselement (51) gegen einen Anschlag (52) bewegbar ist.

6. Mechanische Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Ablauf (12) und Aufzug (11) des ersten Federhauses (10) mit einer Drehmomentbegrenzungseinrichtung (51, 163, 52) im Wirkzusammenhang stehen, so dass bei Erreichen einer vorbestimmten minimalen Spannung der Feder des ersten Federhauses (10) ein weiteres Ablaufen vermieden wird.

7. Mechanische Armbanduhr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Ablauf (12) und Aufzug (11) des ersten Federhauses (10) im Wirkzusammenhang mit einem Sonnenrad (50) und einem mit diesem verbundenen Planetenrad (165) stehen, durch welche ein Begrenzungselement (51) gegen einen Anschlag bewegbar ist.

8. Mechanische Armbanduhr nach Anspruch 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Begrenzungselement eine Zahnstange (51) ist, und dass der Anschlag eine Drehmomentschraube (52), insbesondere eine einstellbare exzentrische Drehmomentschraube ist.

9. Mechanische Armbanduhr nach Anspruch 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Begrenzungselement ein radialer Zeiger eines Zahnrades ist, und dass der Anschlag eine die Winkelbewegung des Zeigers begrenzender Anschlag ist.

10. Mechanische Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Differential (40) eine Standübersetzung zwischen den beiden Strängen der Federhäuser von -1 aufweist.

11. Mechanische Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Differential (40) ein Planetengetriebe mit unterschiedlich grossen Hohl- und Sonnenräder (131, 132) ist, wobei dann das oder die Kegelräder (133, 134) mit ihrer Achse im Differentialgehäuse (30) zu dem kleineren Rad (131 oder 132) hin geneigt sind.

12. Mechanische Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Differential ein Stirnraddifferential ist.

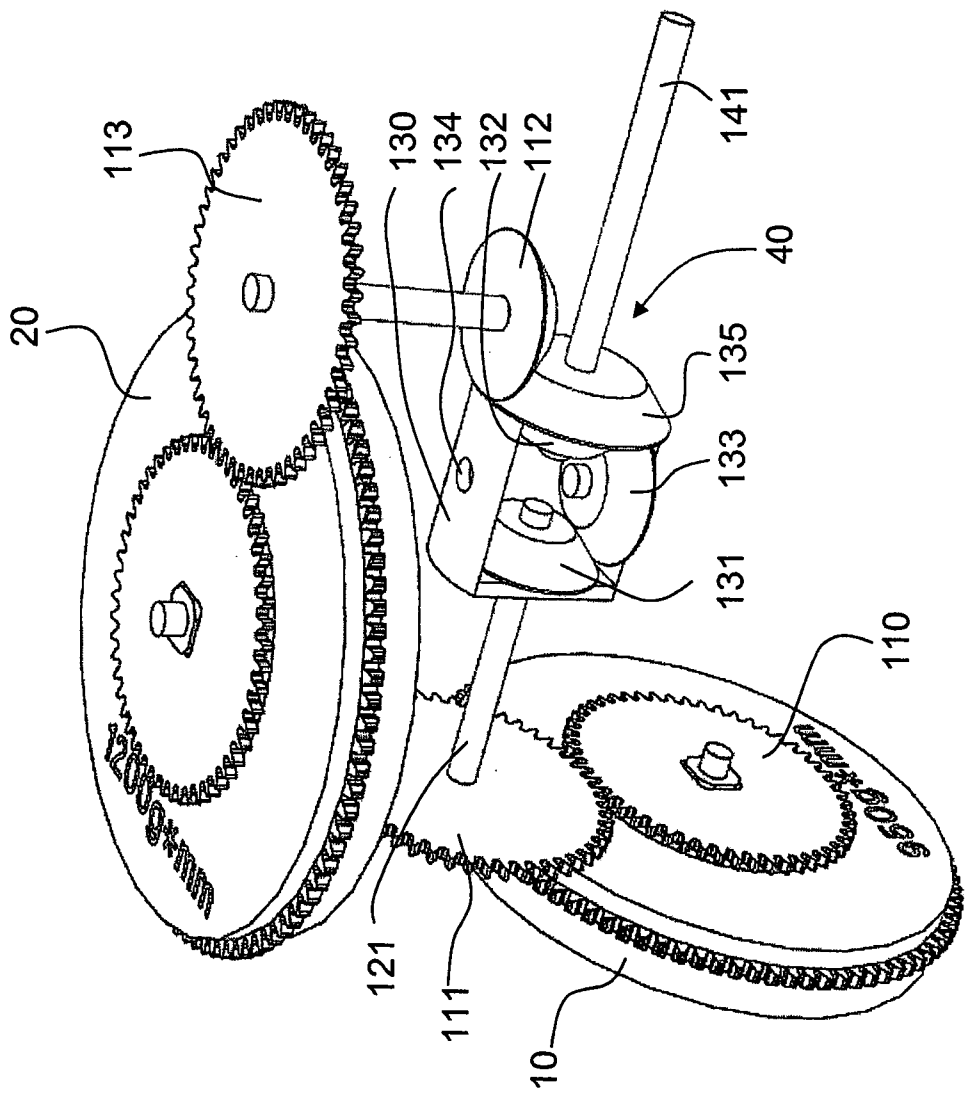


FIG. 1

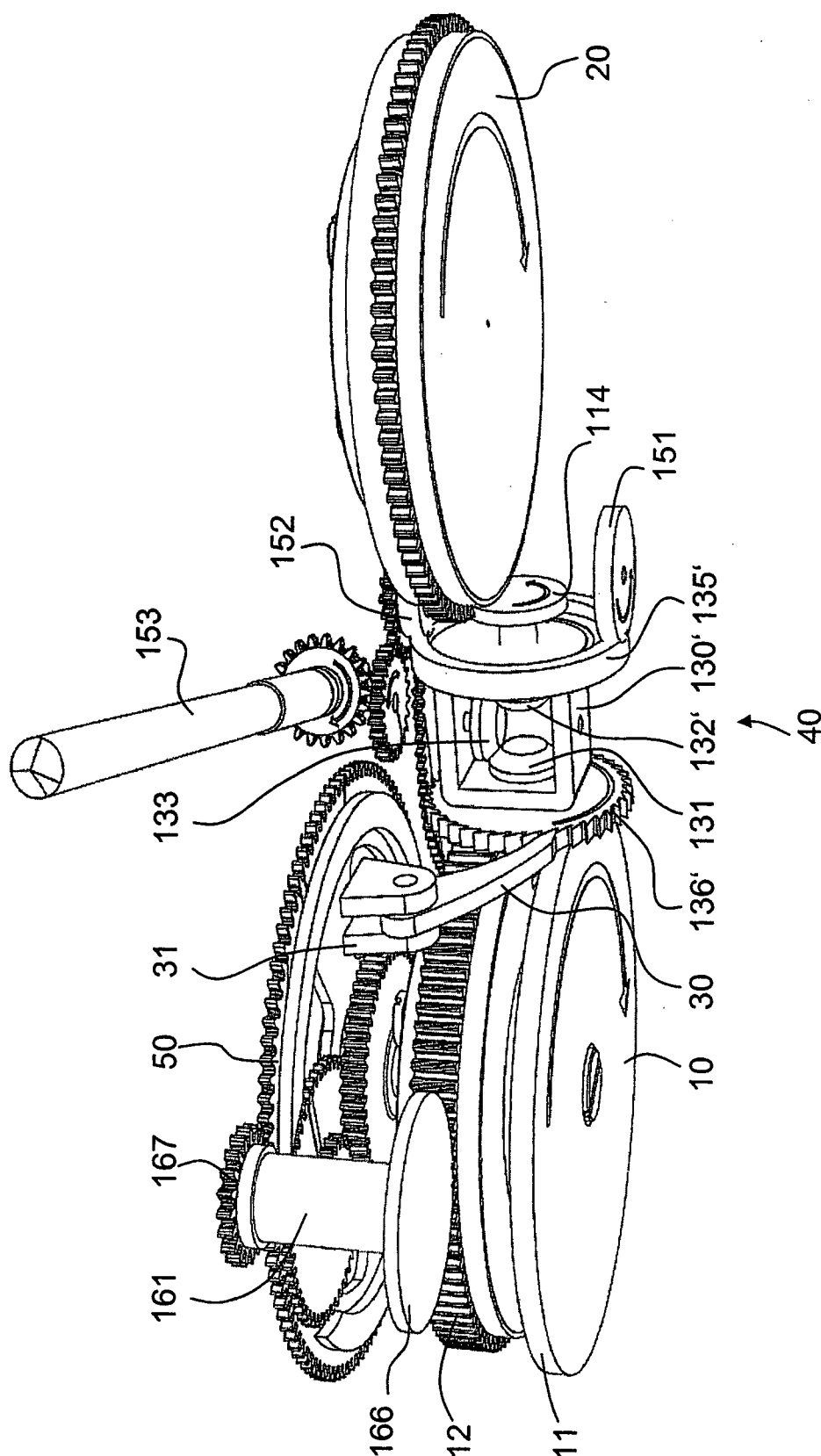


FIG. 2

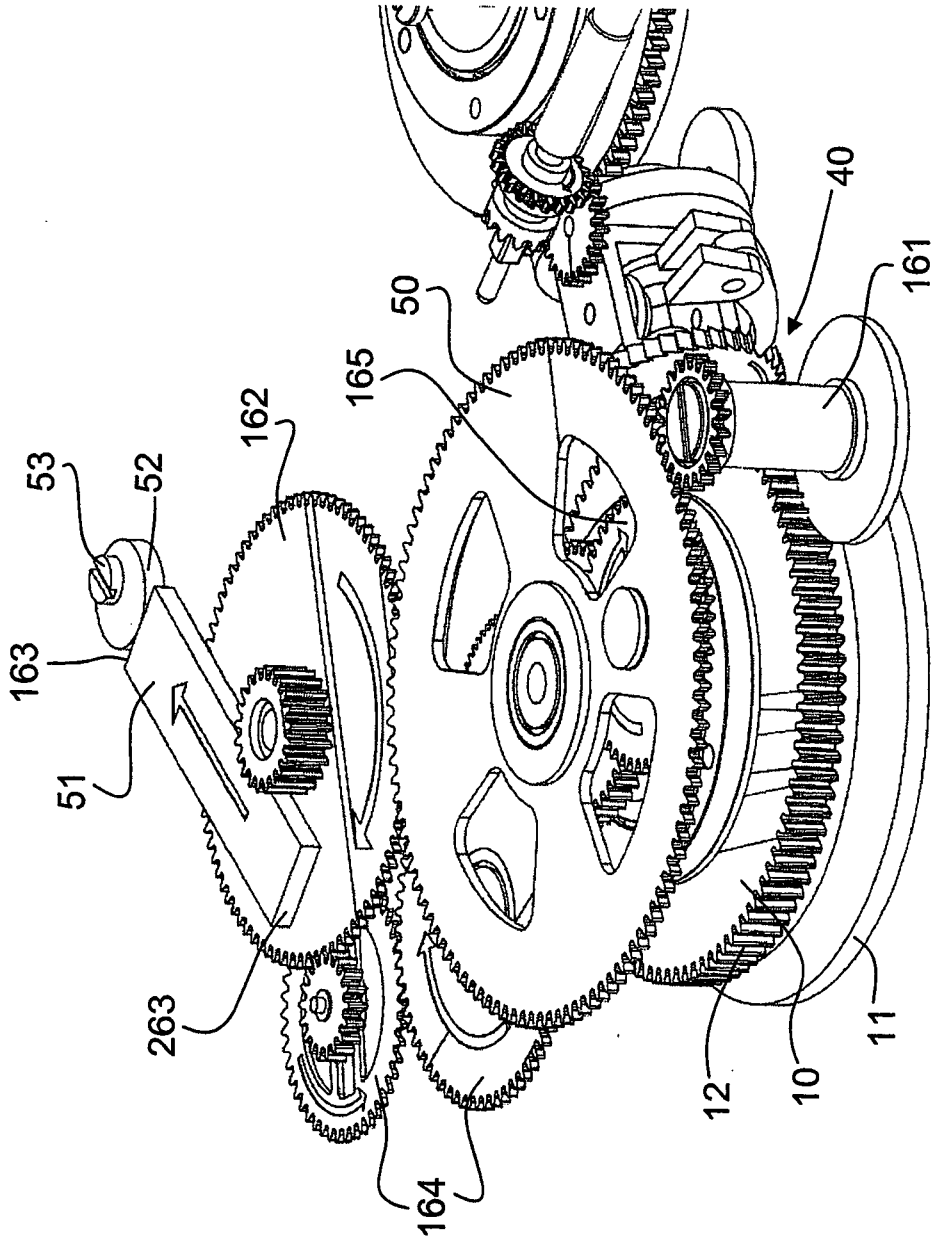


FIG. 3

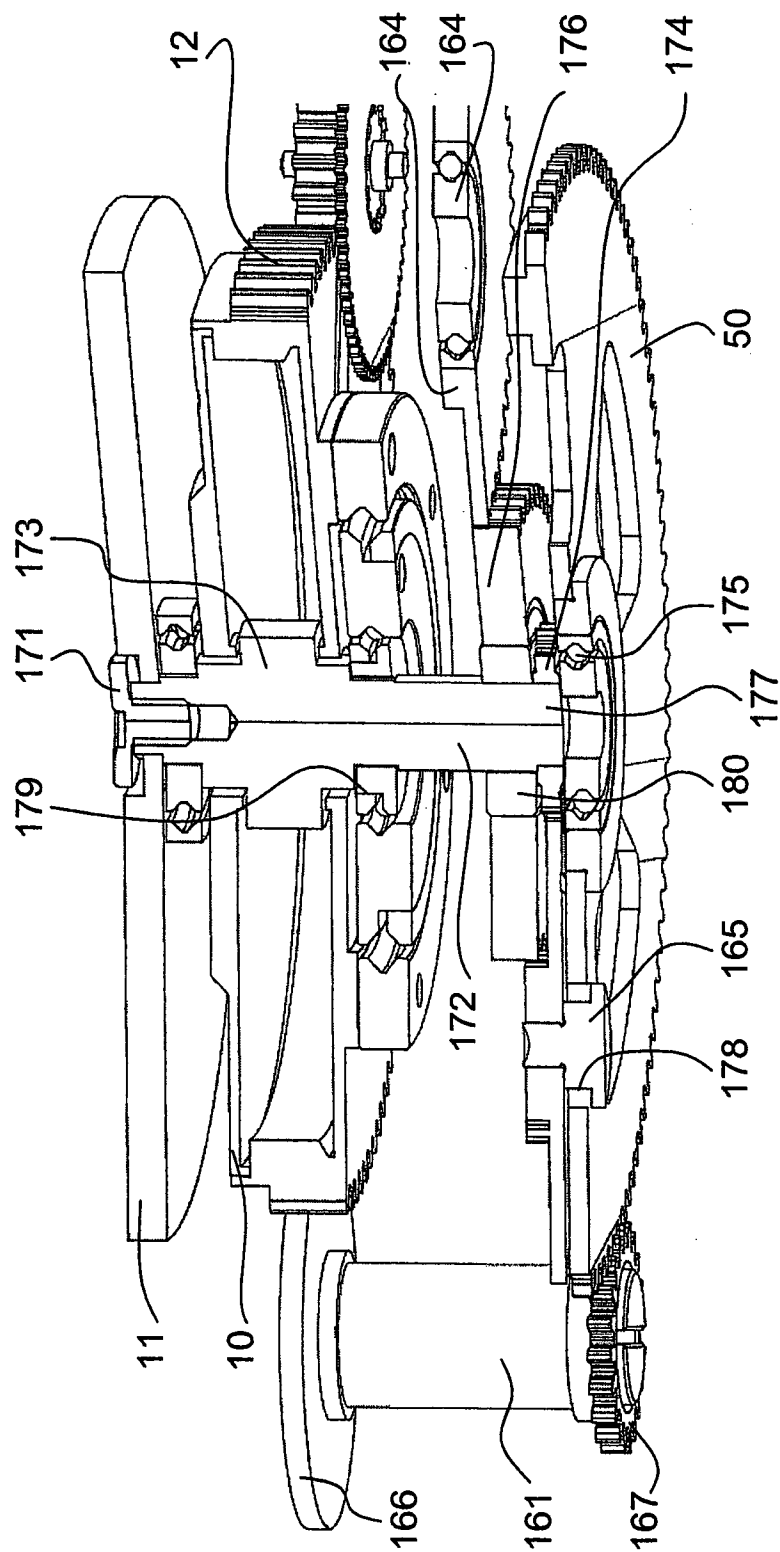


FIG. 4

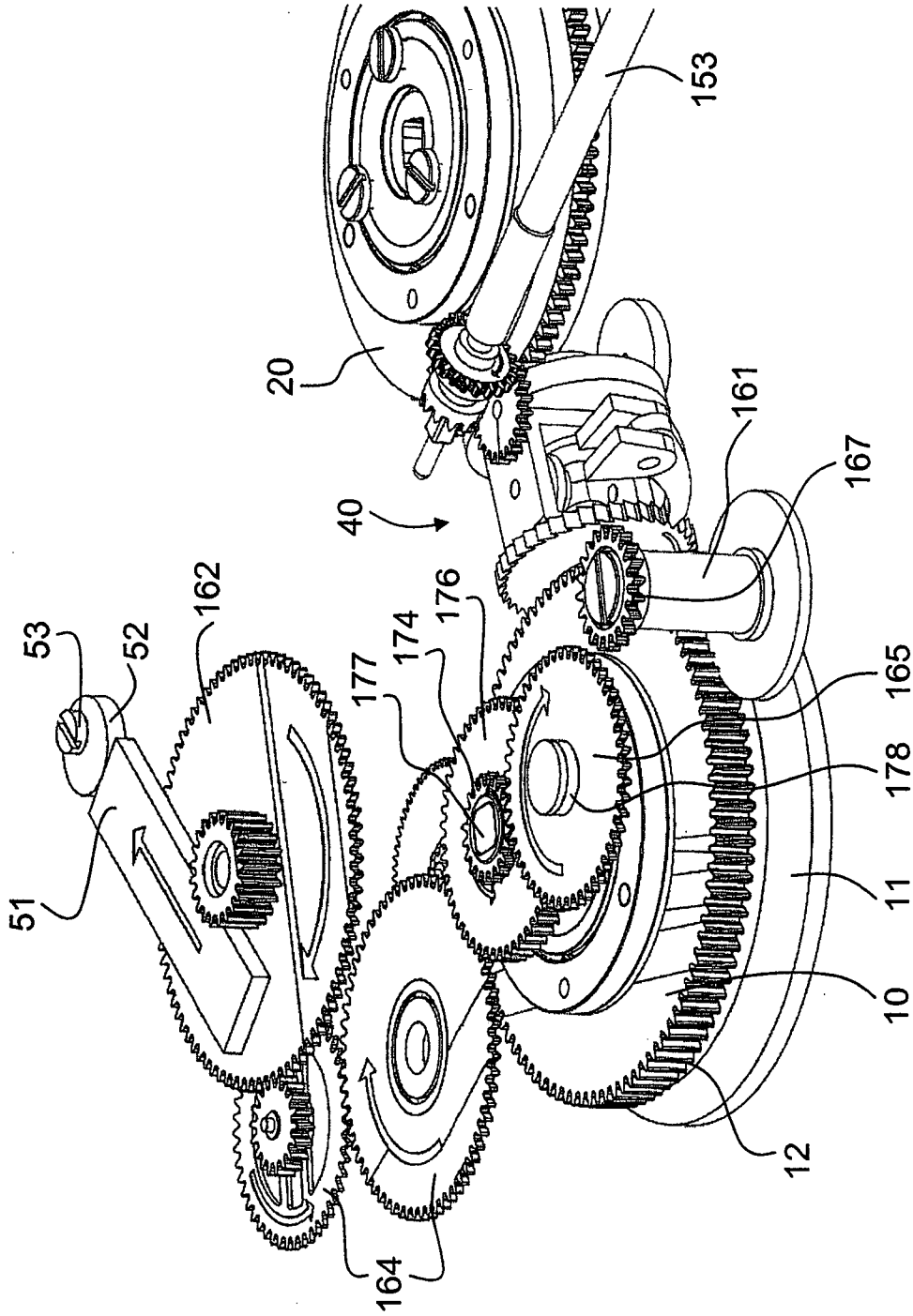


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2008/000446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G04B1/12 G04B1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 1 708 048 A (MONTRES BREGUET SA [CH]) 4 October 2006 (2006-10-04) paragraphs [0029] - [0032] figures 4,7,8	1,2, 10-12 6 3-5,7-9
Y	DE 317 294 C (FIRMA PAUL SCHRÖDER) 13 December 1919 (1919-12-13) page 1, line 62 - page 2, line 51 figures 1,2	6
A	EP 1 772 783 A (MONTRES BREGUET SA [CH]) 11 April 2007 (2007-04-11) the whole document	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 Dezember 2008

Date of mailing of the international search report

11/12/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Burns, Mike

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2008/000446

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1708048	A	04-10-2006	CN 1841242 A	04-10-2006
			JP 2006284581 A	19-10-2006
			SG 126103 A1	30-10-2006
			US 2006221775 A1	05-10-2006
DE 317294	C		NONE	
EP 1772783	A	11-04-2007	CN 1949101 A	18-04-2007
			JP 2007108177 A	26-04-2007
			SG 131854 A1	28-05-2007
			US 2007127319 A1	07-06-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2008/000446

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G04B1/12 G04B1/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 708 048 A (MONTRES BREGUET SA [CH]) 4. Oktober 2006 (2006-10-04)	1,2, 10-12
Y	Absätze [0029] - [0032]	6
A	Abbildungen 4,7,8	3-5,7-9
Y	DE 317 294 C (FIRMA PAUL SCHRÖDER) 13. Dezember 1919 (1919-12-13) Seite 1, Zeile 62 - Seite 2, Zeile 51 Abbildungen 1,2	6
A	EP 1 772 783 A (MONTRES BREGUET SA [CH]) 11. April 2007 (2007-04-11) das ganze Dokument	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Dezember 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Burns, Mike

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2008/000446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1708048	A	04-10-2006	CN 1841242 A	04-10-2006
			JP 2006284581 A	19-10-2006
			SG 126103 A1	30-10-2006
			US 2006221775 A1	05-10-2006
DE 317294	C		KEINE	
EP 1772783	A	11-04-2007	CN 1949101 A	18-04-2007
			JP 2007108177 A	26-04-2007
			SG 131854 A1	28-05-2007
			US 2007127319 A1	07-06-2007