

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 788 A1

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: G04B 13/02 (2006.01)
F16H 55/18 (2006.01)
G04B 35/00 (2006.01)
G04F 7/08 (2006.01)

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 000517/2023

(22) Anmeldedatum: 16.05.2023

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.11.2024

(71) Anmelder:
Richemont International S.A., 10, route des Biches
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

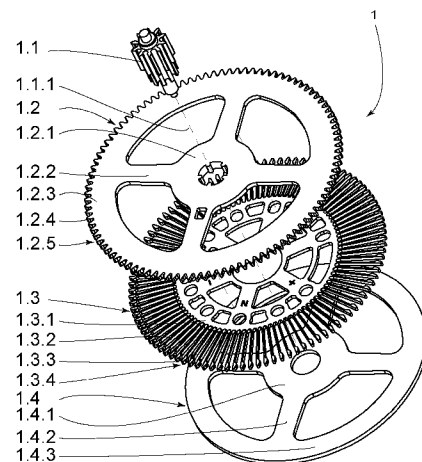
(72) Erfinder:
Joel Albrektsson, 8800 Thalwil (CH)
Lorenz Seiler, 8462 Rheinau (CH)
Michael von Allmen, 8003 Zürich (CH)

(74) Vertreter:
per Mens Intellectual Property Consulting Sàrl,
Rue Agasse 54
1208 Genève (CH)

(54) Spielaufhebendes Zahnrad für Uhrmechanismen

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Uhrwerkszahnrad (1) zur Integration in ein Uhrwerk, respektive in eine Uhr, insbesondere ein Getriebezahnrad für ein Uhrwerksräderwerk eines Chronographenuhrwerks einer Uhr, wobei das Zahnrad einen Trieb (1.1), der eine Drehachse (1.1.1) des Zahnrads definiert, ein erstes Zahnradelement (1.2) mit einer an seinem Umfang angeordneten ersten Zahnung (1.2.5), die starr ausgebildet ist und in einer ersten, senkrecht zur Drehachse befindlichen Ebene liegt, sowie ein zweites Zahnradelement (1.3) mit einer an seinem Umfang angeordneten zweiten Zahnung (1.3.4), die koaxial zur ersten Zahnung (1.2.5) in einer zur ersten Ebene parallelen, zweiten Ebene liegt, aufweist, wobei der Trieb (1.1), das erste - (1.2) sowie das zweite Zahnradelement (1.3) fest aneinander angebracht sind und die zweite Zahnung (1.3.4) relativ zur ersten Zahnung (1.2.5) um einen Winkelbereich versetzt angeordnet ist. Das Zahnrad zeichnet sich dadurch aus, daß die besagte zweite Zahnung (1.3.4) als nicht starre Zahnung ausgebildet ist, wobei das zweite Zahnradelement (1.3) ein Federarmrad (1.3.1) und elastisch verformbare Federarme (1.3.2) aufweist, welche jeweils an ihrem zur Drehachse gerichteten, inneren Ende an besagtem Federarmrad (1.3.1) angebracht sind und an ihrem zum Zahnradumfang gerichteten, äußeren Ende zumindest einen Zahn (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) tragen, derart, daß jeder Zahn (1.3.3) oder zumindest ein Teil der Zähne (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) bei Beaufschlagung unabhängig von den von anderen Federarmen (1.3.2) getragenen Zähnen (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) federnd ausge-

lenkt werden kann. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Uhrwerksräderwerk, ein Uhrwerk, und auf eine Uhr mit einem solchen Zahnrad.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Uhrwerkszahnrad zur Integration in ein Uhrwerk, respektive in eine Uhr, insbesondere auf ein Getriebezahnrad für ein Uhrwerksräderwerk eines Chronographenuhrwerks einer Uhr, vorzugsweise einer Trageuhr wie etwa einer Armbanduhr, wobei das Zahnrad einen Trieb, der eine Drehachse des Zahnrads definiert, ein erstes Zahnradelement mit einer an seinem Umfang angeordneten ersten Zahnung, die starr ausgebildet ist und in einer ersten, senkrecht zur Drehachse befindlichen Ebene liegt, sowie ein zweites Zahnradelement mit einer an seinem Umfang angeordneten zweiten Zahnung, die koaxial zur ersten Zahnung in einer zur ersten Ebene parallelen, zweiten Ebene liegt, aufweist, wobei der Trieb, das erste - sowie das zweite Zahnradelement fest aneinander angebracht sind und die zweite Zahnung relativ zur ersten Zahnung um einen Winkelbereich versetzt angeordnet ist. Die Erfindung bezieht sich zudem auf ein Uhrwerksräderwerk, auf ein Uhrwerk sowie auf eine Uhr, die ein solches Zahnrad aufweisen.

Hintergrund der Erfindung und Stand der Technik

[0002] Getrieberäder für Uhrwerksgetriebe sind ein unabdingbarer Bestandteil von Uhren und daher im Stand der Technik vielfach beschrieben. Insbesondere sind aus dem Stand der Technik auch Getrieberäder bekannt, deren Aufbau eine Verringerung des während des Betriebs des Uhrwerksgetriebes auftretenden Spiels zwischen den beteiligten Rädern erlauben soll.

[0003] Zum Beispiel sind einteilige Getrieberäder bekannt, bei denen jeder Zahn durch mehrere, sehr schmale Lamellen gebildet und dadurch verformbar ist, was jedoch hinsichtlich dieser Lamellen sehr kleine Dimensionen und entsprechende Schwierigkeiten bei der Herstellung und Handhabung solcher Räder bedingt. Dies trifft insbesondere auf Zahnräder mit einer hohen Anzahl von Zähnen zu, beispielsweise auf Zahnräder in einem Chronographenräderwerk, insofern eine Vergrößerung der Zähnezahl den Zahnteilwinkel verkleinert, so daß ab einem gewissen minimalen Zahnteilwinkel, der von den zur Verfügung stehenden Herstellungsverfahren abhängt, die Herstellung solch dünner Lamellen nicht mehr möglich ist.

[0004] Im Dokument EP 2 677 372 wird ein spielminderndes Uhrwerkrad offenbart, das eine auf einer Ebene liegende Zahnung aufweist, die eine Folge von jeweils aus einem ersten und einem zweiten biegsamen Zahnarm gebildeten Paaren gleicher Zähne enthält, wobei die Abstände zwischen den ersten und zweiten Zähnen innerhalb eines Paares verschieden zu diesen Abständen außerhalb eines solchen Paares sind und wobei die Zähne Anschlagsoberflächen besitzen, die jeweils zu den Zähnen des benachbarten Paares von Zähnen gerichtet sind, um im Falle eines Stoßes eine Abstützung zu erlauben.

[0005] Das europäische Patent EP 2 877 900 beschreibt ebenfalls ein spielminderndes Uhrwerkrad mit einer auf einer Ebene liegenden, biegsamen Zahnung, wobei die Zahnung aus einer Vielzahl von biegsamen Speichen gebildet wird, die jeweils einen Zahn sowie Einhakmittel, die mittels Zug- oder Schubkontakt mit den Einhakmitteln auf einer benachbarten Speiche zusammenwirken können, tragen. Wiewohl die Uhrwerksräder laut den Dokumenten EP 2 677 372 und EP 2 877 900 nur eine einzige Ebene von Zähnen aufweisen, besitzen diese Räder auf Grund der Anschlagsoberflächen, respektive der Einhakmittel, einen vergleichsweise komplexen Aufbau, welcher deren Herstellung und Handhabung erschwert.

[0006] Das Dokument US 4,437,356 offenbart ein unter anderem im Uhrenbereich verwendbares Zahnrad, das einteilig aus einem elastischen Material hergestellt wird und das zwei Ebenen von Zähnen aufweist, die jeweils abwechselnd mit den Zähnen eines anderen Zahnrads kämmen und wobei jeweils zwei benachbarte Zähne auf jeder Ebene voneinander beabstandet sind, so daß die Zähne auf beiden Ebenen des Zahnrads elastisch verformbar sind. Dies erlaubt eine Dämpfung und dadurch eine Geräuschvermindung, wenn das Zahnrad mit einem anderen Zahnrad kämmt.

[0007] Das Dokument EP 2 172 815 beschreibt ein Räderwerk für Uhren mit zumindest einem Paar von Zahnrädern, welche parallele Drehachsen und jeweils zumindest zwei koaxial übereinanderliegende, ringförmige, um einen Winkelbereich gegeneinander verdrehte, starre Zahnungen aufweisen, die abwechselnd miteinander kämmen. In der bevorzugten Ausführungsform des Räderwerks hat jedes Zahnrad des zumindest einen Paares von Zahnrädern zwei solche starre Zahnungen, die jeweils um eine halbe Breite der Zahnteilung gegeneinander versetzt sind.

[0008] Das Dokument EP 3 042 250 offenbart ein als einteiliges Werkstück ausgebildetes Drehteil mit Spielnachstellung für Uhren, das eine Nabe, einen starr mit der Nabe verbundenen ersten gezahnten Ring und einen mittels mindestens einem elastisch verformbaren Arm mit der Nabe verbundenen zweiten gezahnten Ring, der in Ruhestellung relativ zum ersten gezahnten Ring um einen Winkelbereich versetzt ist, aufweist. Die beiden gezahnten Ringe sind starre Bauteile und sowohl die Anzahl als auch die Form der Zähne auf den ersten und zweiten gezahnten Ringen kann gleich oder unterschiedlich sein. Die spielnachstellenden Uhrwerksräder laut den Dokumenten US 4,437,356, EP 2 172 815 und EP 3 042 250 weisen zwei Ebenen von Zähnen auf, insbesondere entweder zwei elastische oder zwei starre ringförmige Zahnungen, was hinsichtlich des Energieverlusts bei der Drehmomentübertragung ungünstig ist.

[0009] Man kann daher festhalten, daß im Stand der Technik eine Vielzahl von Ansätzen zur Verminderung des Spiels in Räderwerken von Uhren beschrieben ist, wobei diese Ansätze sowohl Zahnräder mit nur einer auf einer Ebene liegenden Zahnung als auch Zahnräder mit auf zwei oder mehreren Ebenen liegenden Zahnungen betreffen. Trotz der Vielzahl der im Stand der Technik beschriebenen Ansätze besteht weiterhin Bedarf an einer Lösung, welche die oben erwähnten

Einschränkungen und Nachteile zu überwinden oder zumindest zu verkleinern vermag, insbesondere bei Zahnrädern mit einer hohen Zähnezahl.

Aufgabe der Erfindung

[0010] Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Verwirklichung eines spielaufhebenden oder zumindest spielverringern- den Uhrwerkszahnrad, das möglichst einfach hinsichtlich seiner Bauweise, möglichst praktikabel hinsichtlich der Her- stellung und des Zusammenbaus, robust hinsichtlich der Handhabung sowie flexibel hinsichtlich der Verwendbarkeit ist. Zugleich sollte der Energieverlust bei der Drehmomentübertragung mittels eines derart verbesserten Zahnrad möglichst klein gehalten werden. Das verbesserte spielaufhebende Zahnrad sollte sich insbesondere für den Antrieb von Chrono- graphenmechanismen in Armbanduhren, aber auch allgemein für den Antrieb anderer Uhrmechanismen eignen.

Zusammenfassung der erfindungsgemäßen Lösung

[0011] Die vorliegende Erfindung hat daher ein gattungsgemäßes Zahnrad als Gegenstand, welches sich durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmale auszeichnet, sowie ein Räderwerk gemäß Anspruch 12, ein Uhrwerk gemäß Anspruch 15 und eine entsprechende Uhr gemäß Anspruch 17, welche ein derartiges Zahnrad aufweisen. Zur Verwirklichung der vorgenannten Ziele zeichnet sich der Erfindungsgegenstand insbesondere dadurch aus, daß die besagte zweite Zahnung des Zahnrad als nicht starre Zahnung ausgebildet ist, wobei das zweite Zahnradelement ein Federarmrad und elastisch verformbare Federarme aufweist, welche jeweils an ihrem zur Drehachse gerichteten, inneren Ende an besagtem Federarmrad angebracht sind und an ihrem zum Zahnradumfang gerichteten, äußeren Ende zumindest einen Zahn der zweiten Zahnung tragen, derart, daß jeder Zahn oder zumindest ein Teil der Zähne der zweiten Zahnung bei Beaufschlagung unabhängig von den von anderen Federarmen getragenen Zähnen der zweiten Zahnung federnd ausgelenkt werden kann.

[0012] Vorzugsweise besitzen die besagte erste Zahnung und die besagte zweite Zahnung dieselbe Anzahl von Zähnen, wobei die Zähne der besagten zweiten Zahnung in einer besonders bevorzugten Ausführungsform als Halbzähne ausge- führt sind.

[0013] Vorteilhafterweise weisen das erste - und das zweite Zahnradelement formschlüssige Ausrichtungselemente auf, welche die Befestigung des ersten - und des zweiten Zahnradelements in zumindest einer vordefinierten Relativposition erlauben. Die formschlüssigen Ausrichtungselemente sind bevorzugt mittels Stiften in einem Bauteil und zugehörigen, im jeweils anderen Bauteil angebrachten Ausrichtungsöffnungen verwirklicht.

[0014] In einem erfindungsgemäßen Uhrwerksräderwerk besteht zumindest eines der Räder des Räderwerks aus einem derartigen Zahnrad. Vorzugsweise weist das Räderwerk ein Großbodenrad, ein vom Großbodenrad angetriebenes Klein- bodenrad, ein vom Kleinbodenrad angetriebenes Sekundenrad sowie einen ebenfalls vom Kleinbodenrad angetriebenen Chronographentrieb eines Chronographenmechanismus der Uhr auf, wobei das besagte Kleinbodenrad Teil einer Klein- bodeneinheit ist, die aus einem erfindungsgemäßen, spielaufhebendem oder zumindest spielverringern- dem Zahnrad be- steht.

[0015] Ein erfindungsgemäßes Uhrwerk sowie eine entsprechende Uhr weisen ein solches Zahnrad, respektive ein sol- ches Uhrwerksräderwerk, auf.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile eines erfindungsgemäßen Zahnrad, respektive eines erfindungsgemäßen Uhr- werksräderwerks und eines entsprechenden Uhrwerks sowie einer entsprechenden Uhr, ergeben sich aus den abhängi- gen Ansprüchen sowie aus der im Folgenden mittels der beiliegenden Abbildungen die Erfindung in allen Einzelheiten darlegenden Beschreibung.

Kurzbeschreibung der Abbildungen

[0017] Die beigefügten Abbildungen stellen beispielhaft mehrere Ausführungsformen eines Zahnrad sowie eines Uhr- werksräderwerks laut der vorliegenden Erfindung dar.

Die Abbildungen 1a und 1b sind Explosionsdarstellungen von oben, respektive von unten, einer ersten Ausführungs- form eines erfindungsgemäßen Zahnrad.

Die Abbildungen 2a und 2b sind perspektivische Ansichten von oben, respektive von unten, derselben Ausführungs- form eines erfindungsgemäßen Zahnrad im zusammengebauten Zustand, jedoch zur besseren Sichtbarkeit der Bau- teile des zweiten Zahnradelements ohne die in den Abbildungen 1a und 1b gezeigte Deckplatte; die Abbildungen 2c und 2d zeigen Ansichten von oben, respektive von unten, des in den Abbildungen 2a und 2b dargestellten Zahnrad; die Abbildung 2e gibt einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Zahnrad entlang der in Abbildung 2c einge- zeichneten Linie A-A wieder.

Die Abbildungen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e und 3f zeigen schematische Ansichten von weiteren, alternativen Ausführungsfor- men eines erfindungsgemäßen Zahnrad.

Die Abbildung 4a zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Uhrwerksräderwerks, wobei einige Teile des Räderwerks zum besseren Verständnis nicht oder nur teilweise dargestellt bzw. schematisch wiedergegeben sind; die Abbildungen 4b und 4c stellen Ansichten von oben, respektive von unten, auf das in der Abbildung 4a gezeigte Räderwerk dar.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0018] Im Folgenden soll die Erfindung nun mit Hilfe der erwähnten Abbildungen im Detail beschrieben werden, wobei auch Abwandlungen und zusätzliche Ausführungsformen, die nicht in den Abbildungen dargestellt sind, im Folgenden dargelegt werden. Das erfindungsgemäße Zahnrad wird dabei insbesondere im Zusammenhang mit einem dem Fachmann im Uhrenbereich wohlbekannten Chronographenmechanismus beispielhaft dargestellt, wiewohl ein solches Zahnrad auch im Zusammenspiel mit anderen Uhrmechanismen benutzt werden kann. Die nachfolgende Schilderung hauptsächlich im Rahmen eines Chronographenmechanismus soll daher keinerlei Beschränkung des Anwendungsbereichs der Erfindung darstellen.

[0019] Die Abbildungen 1a und 1b zeigen schematisch und beispielhaft Explosionsdarstellungen von oben, respektive von unten, einer ersten, bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zahnrads 1, das zur Integration in ein Uhrwerksräderwerk sowie in ein Uhrwerk, respektive in eine Uhr, geeignet ist. Es handelt sich hierbei insbesondere um ein Getriebezahnrad für ein Uhrwerksräderwerk eines Chronographenuhwerks einer Uhr, allerdings kann es sich auch um ein Zahnrad für ein anderes Räderwerk einer Uhr handeln, etwa um ein Zahnrad zum Antrieb einer kontinuierlichen Anzeige, d. h. einer nicht springenden Anzeige, beispielsweise zum Antrieb eines jedweden kontinuierlichen Zählers einer Uhr wie einer Kleinsekundenanzeige, eines Rattrapantenmechanismus, einer Tag-Nacht-Anzeige und/oder einer Mondphasenanzeige.

[0020] Wie aus Abbildung 1a ersichtlich, weist das Zahnrad 1 in dieser bevorzugten Ausführungsform einen Trieb 1.1, der eine Drehachse 1.1.1 des Zahnrads definiert, ein erstes Zahnradelement 1.2 mit einer an seinem Umfang angeordneten ersten Zahnung 1.2.5, die starr ausgebildet ist und in einer ersten, senkrecht zur Drehachse befindlichen Ebene liegt, sowie ein zweites Zahnradelement 1.3 mit einer an seinem Umfang angeordneten zweiten Zahnung 1.3.4, die coaxial zur ersten Zahnung 1.2.5 in einer zur ersten Ebene parallelen, zweiten Ebene liegt, auf. Der Trieb 1.1, das erste Zahnradelement 1.2 sowie das zweite Zahnradelement 1.3 sind fest aneinander angebracht, was im Nachfolgenden näher erläutert werden wird. Das erste - 1.2 und das zweite Zahnradelement 1.3 besitzen merklich denselben Teilkreisradius, wobei der Kopfkreis des zweiten Zahnradelements 1.3 gleich wie oder zum Schutz dessen Zahnung 1.3.4 etwas kleiner als derjenige des ersten Zahnradelements 1.2 sein kann, und die besagte erste Zahnung 1.2.5 und die besagte zweite Zahnung 1.3.4 weisen dieselbe Anzahl von Zähnen auf. Wie insbesondere aus den Abbildungen 2a, 2b, 2c und 2d ersichtlich, ist in dieser bevorzugten Ausführungsform die zweite Zahnung 1.3.4 relativ zur ersten Zahnung 1.2.5 entgegen der Drehrichtung des Zahnrads 1 um einen Winkelbereich nach hinten versetzt angeordnet, d. h. die hintere Zahnflanke der Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 ist - in die in den Abbildungen 2a und 2b mittels Pfeilen dargestellte Drehrichtung des Zahnrads gesehen sowie in dessen Ruhestellung - im Vergleich zu der hinteren Zahnflanke der Zähne 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5 jeweils um einen bestimmten Winkel nach hinten versetzt. Wie im Folgenden näher erläutert werden wird, erlaubt dies, daß jeder Zahn 1.3.3 oder zumindest ein Teil der Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 bei Beaufschlagung in Drehrichtung des Zahnrads 1, d. h. nach vorne, federnd ausgelenkt werden kann.

[0021] In einer alternativen, nicht in den Abbildungen dargestellten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zahnrads 1 kann die zweite Zahnung 1.3.4 relativ zur ersten Zahnung 1.2.5 in Drehrichtung des Zahnrads 1 um einen Winkelbereich nach vorne versetzt angeordnet sein, d. h. die vordere Zahnflanke der Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 ist - wiederum in Drehrichtung des Zahnrads gesehen sowie in dessen Ruhestellung - im Vergleich zu der vorderen Zahnflanke der Zähne 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5 jeweils um einen bestimmten Winkel nach vorne versetzt. Dies erlaubt, daß jeder Zahn 1.3.3 oder zumindest ein Teil der Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 bei Beaufschlagung entgegen der Drehrichtung des Zahnrads 1, d. h. nach hinten, federnd ausgelenkt werden kann.

[0022] Das erste Zahnradelement 1.2 ist vorzugsweise einteilig als ein herkömmliches Zahnrad ausgebildet, d. h. es kann eine Nabe 1.2.1, einen Radkranz 1.2.3 und Radarme 1.2.2, welche die Nabe 1.2.1 mit dem Radkranz 1.2.3 verbinden, aufweisen, wobei der Radkranz 1.2.3 an seinem Umfang die starren Zähne 1.2.4, welche die erste Zahnung 1.2.5 bilden, trägt. Die Nabe 1.2.1 besitzt eine zentrale, in ihrer Innenform zur Außenform des Triebs 1.1 komplementäre Aufnahmeöffnung, so daß das Zahnradelement 1.2 in üblicher Weise auf das Trieb 1.1 aufgenietet werden kann. Die Anzahl sowie die Form der Zähne 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5 sind im Rahmen dieser Beschreibung nicht weiter von Belang und werden vordem in Abhängigkeit von der Funktion des Zahnrads, d. h. je nach Anwendung des zugehörigen Räderwerks, bestimmt.

[0023] Das erfindungsgemäße Zahnrad 1 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß die besagte zweite Zahnung 1.3.4 als nicht starre Zahnung ausgebildet ist. Es ist hierzu anzumerken, daß die Begriffe „starr“ und „nicht starr“ in dieser Beschreibung im Zusammenhang mit der ersten Zahnung 1.2.5 sowie der zweiten Zahnung 1.3.4 dahingehend benutzt werden, daß der Abstand zwischen den Zähnen der ersten Zahnung 1.2.5 als gleichbleibend, d. h. als starr, angesehen werden kann und daß die Zähne der zweiten Zahnung 1.3.4 zumindest zum Teil unabhängig voneinander ausgelenkt werden können, so daß der Abstand zwischen diesen Zähnen oder zumindest zwischen Teilen bzw. Abschnitten dieser Zähne nicht als gleichbleibend, d. h. nicht als starr, angesehen werden kann. Das zweite Zahnradelement 1.3 weist zu

diesem Zweck ein Federarmrad 1.3.1 und elastisch verformbare Federarme 1.3.2 auf. Das Federarmrad 1.3.1 an sich kann ebenfalls herkömmlich gestaltet werden, d. h. es kann - ähnlich dem ersten Zahnradelement 1.2 - vorzugsweise einteilig als ein herkömmliches Rad ausgebildet sein und somit eine Federarmradnabe mit einer zentralen Öffnung, einen Federarmradkranz und Radarme, welche die Federarmradnabe mit dem Federarmradkranz verbinden, aufweisen. Wie das erste Zahnradelement 1.2 könnte das Federarmrad 1.3.1 an sich grundsätzlich auch als Scheibenrad verwirklicht werden, was aus Gewichtsgründen allerdings nicht bevorzugt ist. Die elastisch verformbaren Federarme 1.3.2 sind jeweils an ihrem zur Drehachse 1.1.1 gerichteten, inneren Ende an besagtem Federarmrad 1.3.1 fest angebracht und tragen an ihrem zum Zahnradumfang gerichteten, äußeren Ende zumindest einen Zahn 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4. Die Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 sind, wie die Zähne 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5, vorzugsweise aus einem nicht oder nur wenig verformbaren Material gefertigt. Das zweite Zahnradelement 1.3 mit dem Federarmrad 1.3.1, den elastisch verformbaren Federarme 1.3.2 und den darauf befindlichen Zähnen 1.3.3, welche die zweite Zahnung 1.3.4 bilden, ist vorzugsweise ebenfalls einteilig gefertigt.

[0024] Jeder Zahn 1.3.3 oder zumindest ein Teil der Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 kann auf Grund des oben geschilderten Aufbaus des Zahnrad 1 bei Beaufschlagung, welche beim Eingriff eines Zahns eines gleichzeitig mit den beiden Zahnungen 1.2.5 und 1.3.4 des Zahnrad 1 kämmenden Rads erfolgt, unabhängig von den von anderen Federarmen 1.3.2 getragenen Zähnen 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 in einer zum Umfang tangentialen Richtung, welche in der in den Abbildungen 2a bis 2e dargestellten, bevorzugten Ausführungsform in Drehrichtung des Zahnrad 1 gerichtet ist und welche in einer in den Abbildungen nicht dargestellten Ausführungsform der Drehrichtung des Zahnrad 1 entgegengerichtet ist, federnd ausgelenkt werden, bis der besagte Zahn des gleichzeitig mit den beiden Zahnungen 1.2.5 und 1.3.4 des Zahnrad 1 kämmenden Rads auf den entsprechenden starren Zahn 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5 trifft und mit diesem in Eingriff tritt. Die Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 erlauben daher, auf Grund ihrer Anbringung an elastisch verformbaren Federarmen 1.3.2, das Spiel zwischen dem Zahnrad 1 und dem in den Abbildungen 1a und 1b sowie 2a bis 2e nicht dargestellten Rad, deren Zahnung gleichzeitig mit den beiden Zahnungen 1.2.5 und 1.3.4 des Zahnrad 1 in Eingriff steht, aufzuheben oder zumindest zu vermindern. Das Zahnrad 1 treibt dabei vorzugsweise das Rad, das mit seinen beiden Zahnungen 1.2.5 und 1.3.4 in Eingriff steht, an, jedoch ist eine Verwendung des Zahnrad 1 als angetriebenes Rad ebenfalls möglich.

[0025] In der in den Abbildungen 1a und 1b sowie 2a bis 2e dargestellten Ausführungsform des Zahnrad 1 weist die besagte zweite Zahnung 1.3.4 des zweiten Zahnradelements 1.3 für jeden ihrer Zähne 1.3.3 einen elastisch verformbaren Federarm 1.3.2 auf, wobei jeder elastisch verformbare Federarm 1.3.2 vorzugsweise merklich radial ausgerichtet ist. Alternativ wäre eine andere Form der elastisch verformbaren Federarme 1.3.2, etwa gebogen oder in einem bestimmten Winkel zur radialen Richtung geneigt, möglich.

[0026] In weiteren alternativen Ausführungsformen kann die besagte zweite Zahnung 1.3.4 für jeweils einen Teil benachbarter, auf einem kreisbogenförmigen Abschnitt 1.3.5 ihres Umfangs gelegener Zähne 1.3.3 zumindest einen elastisch verformbaren Federarm 1.3.2 aufweisen, wobei jeder der besagten kreisbogenförmigen Abschnitte 1.3.5 vorzugsweise zwischen 2 und 8 Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 trägt, besonders bevorzugt zwischen 2 und 6 Zähne 1.3.3, und wobei der/die elastisch verformbare/n Federarm/e 1.3.2 mittig, an den Enden jedes kreisbogenförmigen Abschnitts 1.3.5 oder andernorts entlang des kreisbogenförmigen Abschnitts 1.3.5 angebracht werden und verschiedene Armstärken sowie Formen aufweisen kann/können. Wie in den Abbildungen 3a und 3b schematisch dargestellt, ist es beispielsweise möglich, daß jeder elastisch verformbare Federarm 1.3.2 merklich radial ausgerichtet ist und einen kreisbogenförmigen Abschnitt 1.3.5 mit zwei Zähnen 1.3.3 der besagten zweiten Zahnung 1.3.4 trägt. Die Abbildungen 3c und 3d zeigen eine weitere beispielhafte Ausführungsform des zweiten Zahnradelements 1.3, bei welchem jeder elastisch verformbare Federarm 1.3.2 in einem bestimmten Winkel zur radialen Richtung geneigt ausgerichtet ist und ebenfalls einen kreisbogenförmigen Abschnitt 1.3.5 mit zwei Zähnen 1.3.3 der besagten zweiten Zahnung 1.3.4 trägt. Als weiteres Beispiel zeigen die Abbildungen 3e und 3f eine Ausführungsform des zweiten Zahnradelements 1.3, bei welchem jeder kreisbogenförmige Abschnitt 1.3.5 von zwei merklich radial ausgerichteten, elastisch verformbaren Federarmen 1.3.2 getragen wird und selbst wiederum mehrere Zähne 1.3.3 der besagten zweiten Zahnung 1.3.4 trägt, im dargestellten Beispiel fünf Zähne 1.3.3. Die kreisbogenförmigen Abschnitte 1.3.5 mit den darauf befindlichen Zähnen 1.3.3 der besagten zweiten Zahnung 1.3.4 sind in jedem Falle bei Beaufschlagung unabhängig voneinander federnd auslenkbar. Die Abbildungen 3b, 3d und 3f stellen jeweils zur besseren Veranschaulichung einen vergrößerten Ausschnitt der Abbildungen 3a, 3c und 3e dar.

[0027] Allgemein liegt die Länge L jedes elastisch verformbaren Federarms 1.3.2 im Bereich von 15 % bis 75 % des Radius R des besagten zweiten Zahnradelements 1.3, vorzugsweise im Bereich von 25 % bis 50 % des Radius R des zweiten Zahnradelements 1.3. Die Breite B_F jedes elastisch verformbaren Federarms 1.3.2 liegt im Bereich von 5 % bis 80 % der Breite B_Z der Zähne 1.3.3 der besagten zweiten Zahnung 1.3.4, vorzugsweise im Bereich von 10 % bis 40 % der Breite B_Z der Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4. Die Breite B_Z der von den elastisch verformbaren Federarmen 1.3.2 getragenen Zähne 1.3.3 der besagten zweiten Zahnung 1.3.4 liegt im Bereich von 20 % bis 80 % der Breite B_1 der Zähne 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5, vorzugsweise im Bereich von 40 % bis 60 % der Breite B_1 der Zähne 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5. In besonders bevorzugter Weise sind die Zähne 1.3.3 der besagten zweiten Zahnung 1.3.4 als Halbzähne ausgeführt, so wie in den Abbildungen 1a und 1b sowie 2a bis 2e dargestellt. Die Dicken des ersten - 1.2 und des zweiten Zahnradelements 1.3 liegen in Abhängigkeit vom benutzten Herstellungsverfahren üblicherweise im Bereich

von etwa 0,08 - 0,40 mm, jedoch kann ein erfindungsgemäßes Zahnrad, sofern nötig, natürlich auch Zahnradelemente anderer Dicken aufweisen.

[0028] Das erste - 1.2 und das zweite Zahnradelement 1.3 weisen formschlüssige Ausrichtungselemente 1.2.2.1, 1.3.1.1 auf, welche die Befestigung des ersten - 1.2 und des zweiten Zahnradelements 1.3 in zumindest einer vordefinierten Relativposition zueinander erlauben, wobei die Ausrichtungselemente 1.2.2.1, 1.3.1.1 vorzugsweise zumindest drei vordefinierte Relativpositionen zueinander definieren. Die zumindest eine vordefinierte Relativposition stellt zum einen die Zentrierung des ersten - 1.2 und des zweiten Zahnradelements 1.3 sicher und zum anderen legt jede vordefinierte Relativposition einen vorbestimmten Winkel, um den die zweite Zahnung 1.3.4 relativ zur ersten Zahnung 1.2.5 versetzt angeordnet ist, fest.

[0029] Die formschlüssigen Ausrichtungselemente 1.2.2.1, 1.3.1.1 sind in der in den Abbildungen dargestellten, bevorzugten Ausführungsform mittels zumindest eines, auf dem ersten Zahnradelement 1.2 oder alternativ auf dem Federarmrad 1.3.1 des zweiten Zahnradelements 1.3 angebrachten Stifts 1.2.2.1, vorzugsweise mittels zweier auf den Radarmen 1.2.2 des ersten Zahnradelements 1.2 angebrachter Stifte 1.2.2.1, und für jeden Stift 1.2.2.1 zumindest einer, vorzugsweise drei bis sieben, auf dem Federarmrad 1.3.1 des zweiten Zahnradelements 1.3, beispielsweise auf dem Federarmradkranz des Federarmrads 1.3.1, oder alternativ auf dem ersten Zahnradelement 1.2 angeordneten Ausrichtungsöffnung 1.3.1.1 verwirklicht. In der in den Abbildungen dargestellten, bevorzugten Ausführungsform sind auf zwei der Radarme 1.2.2 des ersten Zahnradelements 1.2 jeweils ein Stift 1.2.2.1 angebracht und auf dem Federarmradkranz des Federarmrads 1.3.1 sind für jeden dieser Stifte 1.2.2.1 fünf entsprechende Ausrichtungsöffnungen 1.3.1.1 vorgesehen, so daß für die Befestigung des ersten - 1.2 und des zweiten Zahnradelements 1.3 fünf Relativpositionen vordefiniert werden. Selbstverständlich können auch mehr oder weniger als fünf Positionen durch entsprechende Ausrichtungsöffnungen 1.3.1.1 vordefiniert werden. Die Herstellung des Zahnrads 1 wird hierdurch erleichtert, insofern bei dessen Zusammenbau in einem ersten Schritt zunächst das erste - 1.2 und das zweite Zahnradelement 1.3 zentriert sowie in der gewünschten Relativposition hinsichtlich ihres Winkelversatzes vormontiert werden und danach in einem zweiten Schritt das aus dem ersten - 1.2 und dem zweiten Zahnradelement 1.3 bestehende, vormontierte Paket auf den Trieb 1.1 montiert wird, beispielsweise durch Vernietung.

[0030] In den in den Abbildungen 1a und 1b sowie 2a bis 2e beispielhaft dargestellten Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Zahnrads 1 sind daher während dessen Zusammenbaus fünf verschiedene Verdrehwinkel zwischen dem ersten - 1.2 und dem zweiten Zahnradelement 1.3, d. h. fünf verschiedene Federvorspannungen der elastisch verformbaren Federarme 1.3.2 des zweiten Zahnradelements 1.3, mit derselben Bauteilen einstellbar, je nachdem, welche der drei markierten Positionen („N“ für nominelle Position, „-“ für weniger Federvorspannung/Spielverringering oder „+“ für mehr Federvorspannung/ Spielverringering) und der zwei Zwischenpositionen beim Zusammenbau des Zahnrads gewählt wird. Beispielsweise kann, im Falle der in den Abbildungen 1a und 1b sowie 2a bis 2e dargestellten Zähnezahls der Zahnungen 1.2.5 und 1.3.4, die nominelle Position „N“ einen Winkelversatz von $0,46^\circ$ zwischen der ersten Zahnung 1.2.5 und der zweiten Zahnung 1.3.4 definieren, was in diesem Fall auf eine Verminderung des Spiels auf Null ausgelegt ist, aber nahezu keine Verformung der elastisch verformbaren Federarme 1.3.2 benötigt, während die Positionen „-“ und „+“ einen Winkelversatz von $0,26^\circ$, respektive von $0,66^\circ$, zwischen der ersten Zahnung 1.2.5 und der zweiten Zahnung 1.3.4 definieren, was einem Minimalspiel bei fast keiner Belastung der Federarme 1.3.2 in der Position „-“, respektive einer Durchdringung der kämmenden Zähne bei höherer Vorspannung der Federarme 1.3.2 in der Position „+“ entspricht.

[0031] Wie in den Abbildungen 1a und 1b dargestellt, kann ein erfindungsgemäßes Zahnrad 1 in einigen Ausführungsformen zudem eine fest angebrachte Deckplatte 1.4 zum Schutz der elastisch verformbaren Federarme 1.3.2, welche die Zähne der besagten nicht starren, zweiten Zahnung 1.3.4 tragen, aufweisen. Die Deckplatte 1.4 ist derart angebracht, daß das zweite Zahnradelement 1.3 mit den elastisch verformbaren Federarmen 1.3.2 zwischen dem ersten Zahnradelement 1.2 und der besagten Deckplatte 1.4 liegt, d. h. die Deckplatte 1.4 ist in Bezug zum zweiten Zahnradelement 1.3 auf der dem ersten Zahnradelement 1.2 gegenüberliegenden Seite angebracht. Die Deckplatte 1.4 ist vorzugsweise ebenfalls einteilig als ein herkömmliches Rad ausgebildet, besitzt jedoch keine Zahnung, d. h. es kann eine Deckplattennabe 1.4.1, einen Deckplattenkranz 1.4.3 und Deckplattenarme 1.4.2, welche die Deckplattennabe 1.4.1 mit dem Deckplattenkranz 1.4.3 verbinden, aufweisen. Die Deckplattennabe 1.4.1 besitzt eine zentrale, in ihrer Innenform zur Außenform des Triebes 1.1 komplementäre Aufnahmeöffnung, so daß auch die Deckplatte 1.4 in üblicher Weise auf das Trieb 1.1 aufgenietet werden kann, vorzugsweise im Verlaufe des oben genannten zweiten Schritts während der Fertigung des Zahnrads 1. Die Breite des Deckplattenkranzes 1.4.3 wird in Abhängigkeit von der Länge der elastisch verformbaren Federarme 1.3.2 so gewählt, daß ein effektiver Schutz der Federarme 1.3.2 vor mechanischer Einwirkung gewährleistet ist, ohne daß die Möglichkeit einer versehentlichen Beteiligung der Deckplatte 1.4 am Eingriff des Zahnrads 1 mit dem mit ihm kämmenden Rad besteht. Alternativ kann die Deckplatte 1.4 scheibenartig gestaltet werden. In jedem Falle dient die Deckplatte 1.4 nur dem Schutz der Federarme 1.3.2 und hat keinen Einfluß auf die Funktion des Zahnrads 1, so daß es ein optionales Bauteil darstellt.

[0032] Der Vollständigkeit halber sei zudem erwähnt, daß ein erfindungsgemäßes Zahnrad 1 auch auf beiden Seiten des ersten Zahnradelements 1.2 jeweils ein zweites Zahnradelement 1.3 aufweisen kann, wobei in diesem Falle der Winkelversatz der entsprechenden zweiten Zahnungen 1.3.4 entgegengesetzt ist und daher die Auslenkrichtung der elastisch verformbaren Federarme 1.3.2 des auf einer Seite des ersten Zahnradelements 1.2 befindlichen zweiten Zahnradelements 1.3 der Auslenkrichtung der elastisch verformbaren Federarme 1.3.2 des auf der anderen Seite des ersten Zahnradele-

ments 1.2 befindlichen zweiten Zahnradelements 1.3 entgegengerichtet ist. Ein solches Zahnrad kann Verwendung in Räderwerken finden, die zumindest zeitweise bidirektional betrieben werden können, beispielsweise während eines Einstellvorgangs, der zu einem Betrieb des Räderwerks mit einem Drehsinn der Räder führt, welcher dem Drehsinn der Räder im Normalbetrieb entgegengesetzt ist. Ein solches Zahnrad kann dementsprechend auch zwei entsprechende Deckplatten 1.4 aufweisen.

[0033] Schließlich sei erwähnt, daß die Bauteile des Zahnrads 1, d. h. der Trieb 1, das erste - 1.2 und das zweite Zahnradelement 1.3 sowie die Deckplatte 1.4, vorzugsweise jeweils monolithisch gefertigt sind. Sie können in herkömmlicher Weise aus Stahl, mittels LiGA-Verfahren (Lithographie, Galvanik und Abformung), dabei vorzugsweise aus Nickel oder aus einer Nickel-Phosphor-Verbindung, mittels DRIE-Verfahren (Deep Reactive Ion Etching) und/oder mittels 3D-Druckverfahren hergestellt werden. Alternativ können die Bauteile oder zumindest einige Teile des Zahnrads 1 aus einem Material auf Siliziumbasis hergestellt werden. Dieses Material kann zum Beispiel aus einer Gruppe von Materialien, die monokristallines Silizium (Si) beliebiger Orientierung, polykristallines Silizium (p-Si), amorphes Silizium (a-Si), poröses Silizium, Siliziumdioxid (SiO_2) und eine Mischung von Silizium und Siliziumoxid umfaßt, ausgewählt werden. Zumindest einige der aus einem Material auf Siliziumbasis hergestellten Teile, vorzugsweise alle der aus einem Material auf Siliziumbasis hergestellten Teile, können auf zumindest einem Teil ihrer Oberfläche eine Diamantbeschichtung oder eine Beschichtung aus Siliziumdioxid (SiO_2) aufweisen, um die Reibung zwischen den Teilen zu verringern sowie die Verschleißfestigkeit der Bauteile zu erhöhen. Diese Herstellungsverfahren sind dem Fachmann sämtlich bekannt und werden daher hier nicht näher erläutert.

[0034] Im Lichte der obigen Beschreibung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Zahnrads sind dessen Funktionsweise sowie die sich daraus ergebenden Vorteile im Vergleich zum Stand der Technik leicht verständlich. Zum einen liegt bei einem erfindungsgemäßen Zahnrad 1, insbesondere bei einem Zahnrad 1 laut der in den Abbildungen 1a und 1b sowie 2a bis 2e dargestellten, bevorzugten Ausführungsform, die Belastung durch die Drehmomentübertragung nahezu vollständig auf den Zähnen 1.2.4 der ersten, starr ausgelegten Zahnung 1.2.5, während die von den elastisch verformbaren Federarmen 1.3.2 getragenen Zähne 1.3.3 der zweiten, nicht starr ausgelegten Zahnung 1.3.4 auf Grund der Verformbarkeit der Federarme 1.3.2, die durch den wählbaren Winkelversatz zwischen der ersten Zahnung 1.2.5 und der zweiten Zahnung 1.3.4 mehr oder minder vorgespannt sind, beim Eingriff zwischen dem Zahnrad 1 und dem mit ihm kämmenden Rad „nachgeben“, d. h. in oder entgegen der Drehrichtung des Zahnrads federnd ausgelenkt werden. Diese Auslenkung erfolgt, je nach Ausführungsform, soweit, bis der gewünschte, voreingestellte Grad der Spielaufhebung erfolgt ist oder gar bis der entsprechende Zahn des gleichzeitig mit den beiden Zahnungen 1.2.5 und 1.3.4 des Zahnrads 1 kämmenden Rads auf den jeweiligen starren Zahn 1.2.4 der ersten Zahnung 1.2.5 trifft und mit diesem in Eingriff tritt. Mit anderen Worten dienen die Federarme 1.3.2 sowie die Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 fast allein der Überbrückung des Spiels zwischen dem Zahnrad 1 und dem mit diesem kämmenden Rad. Die elastisch verformbaren Federarme 1.3.2, d. h. die flexiblen Teile des zweiten Zahnradelements 1.3, sind daher hauptsächlich Trägheitsbelastungen, also vergleichsweise geringen Belastungen, ausgesetzt. Im Vergleich zu vorbekannten spielnachstellenden Uhrwerksrädern, insbesondere zu solchen mit flexiblen, aus mehreren sehr schmalen Lamellen gebildeten Zähnen, treten daher weniger Verschleißprobleme auf. Da die Drehmomentübertragung hauptsächlich mittels der Zähne 1.2.4 der ersten, starren Zahnung 1.2.5 erfolgt, tritt zudem ein geringerer Energieverlust bei der Drehmomentübertragung auf. Im Vergleich zumindest zu einigen vorbekannten Zahnrädern mit auf zwei oder mehreren Ebenen liegenden Zahnungen weist ein erfindungsgemäßes Zahnrad zudem einen geringeren Energieverlust bei der Drehmomentübertragung auf, weil nicht die gesamte flexibel ausgestaltete Zahnung relativ zur starren Zahnung verdreht werden muß, sondern nur ein Zahn oder ein Teil der Zahnung.

[0035] Zum anderen sind bei einem erfindungsgemäßen Zahnrad, ebenfalls insbesondere im Gegensatz zu einteiligen flexiblen Zahnrädern, bei denen jeder Zahn in mehrere, vergleichsweise filigrane Lamellen geteilt ist, deutlich größere Dimensionen bei den elastisch verformbaren Federarmen 1.3.2 möglich, welche somit einerseits stabiler ausgelegt werden können und bei denen zum anderen damit mehr Freiheit in Bezug auf deren Auslegung besteht. Der Grund hierfür liegt darin, daß in den in den Abbildungen dargestellten Ausführungsformen pro Zahn 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 nur ein elastisch verformbarer Federarm 1.3.2 nötig ist. Dies trifft vor allem auch auf Ausführungsformen, bei denen die Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 auf eine gewisse Anzahl besagter kreisbogenförmiger Abschnitte verteilt sind, zu, da in diesem Falle sogar weniger als ein elastisch verformbarer Federarm 1.3.2 pro Zahn 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 nötig ist. Somit ist es möglich, die Erfindung auch bei Zahnrädern mit einer vergleichsweise hohen Anzahl von Zähnen, beispielsweise bei Zahnrädern für Chronographenmechanismen, anzuwenden. Vorteilhaft ist auch, daß die Zähne 1.3.3 der zweiten Zahnung 1.3.4 beispielsweise nur aus einem halben Zahn bestehen können, während grundsätzlich trotzdem fast der ganze Zahnteilwinkel für den Körper der elastisch verformbaren Federarme genutzt werden kann, was weitere Freiräume bei der Gestaltung eröffnet. Auch die Wahlmöglichkeiten bei der Länge der elastisch verformbaren Federarme sind auf Grund der geringeren Anzahl an elastisch verformbaren bzw. federnden Elementen deutlich vielfältiger als bei einteiligen flexiblen Zahnrädern mit nur einer auf einer Ebene liegenden Zahnung. Ein erfindungsgemäßes Zahnrad ist daher insgesamt in seiner Bauweise vielfältiger gestaltbar, einfacher herstellbar und in der Handhabung weniger empfindlich.

[0036] Zum dritten bietet ein erfindungsgemäßes Zahnrad durch die formschlüssigen Ausrichtungselemente 1.2.2.1, 1.3.1.1 des ersten - 1.2 und des zweiten Zahnradelements 1.3 einen gewissen Grad an Einstellbarkeit während des Zusammenbaus, der dennoch auf sehr einfache Art und Weise verwirklicht ist, insofern die formschlüssigen Ausrichtungselemente bevorzugt mittels Stiften 1.2.2.1 in einem Bauteil und zugehörigen, im jeweils anderen Bauteil angebrachten Ausrichtungsöffnungen 1.3.1.1 umgesetzt werden können. Dies bewirkt eine gewisse Robustheit gegenüber Fertigungs-

schwankungen, erlaubt bei einem gegebenen Uhrwerk eine Optimierung des Flatterverhaltens des Zahnrad in Anbetracht des Energieverbrauchs und ermöglicht mehrere Wahlmöglichkeiten im Bereich vermindertes Spiel bis kein Spiel zwischen den kämmenden Rädern, je nach Funktion und Anwendung des erfindungsgemäßen Zahnrad in einem gegebenen Räderwerk, respektive Uhrwerk.

[0037] In Anbetracht der obigen Darstellung eines erfindungsgemäßen Zahnrad ist es klar, daß Letzteres für Uhrwerksräderwerke zur Integration in ein Uhrwerk, respektive in eine Uhr, gedacht ist, wobei das entsprechende Räderwerk zumindest zwei miteinander in Eingriff stehende Zahnrad aufweist und wobei zumindest eines der Räder dieses Räderwerks aus einem erfindungsgemäßen Zahnrad 1 besteht. Das erfindungsgemäße Zahnrad 1 ist dabei vorzugsweise das antreibende Rad, welches ein Drehmoment an ein Rad, das mit seinen beiden Zahnungen 1.2.5 und 1.3.4 in Eingriff steht, weiterleitet. Grundsätzlich ist jedoch eine Verwendung des Zahnrad 1 als angetriebenes Rad ebenfalls möglich.

[0038] Eine besonders bevorzugte Anwendung eines erfindungsgemäßen Zahnrad besteht im Einsatz in einem Räderwerk eines Chronographenmechanismus einer Uhr, so wie in den Abbildungen 4a, 4b und 4c, welche eine perspektivische Ansicht sowie Ansichten von oben und von unten eines solchen Uhrwerksräderwerks zeigen, schematisch dargestellt. Ein solches, erfindungsgemäßes Räderwerk weist ein an einem Großbodenradtrieb 2.1 befestigtes Großbodenrad 2.2 auf, welche die Großbodeneinheit 2 bilden. Der Großbodenradtrieb 2.1 wird in bekannter Weise von einer Energiequelle der Uhr, vorzugsweise mittels einer mechanischen Energiequelle wie einer in einem Federhaus der Uhr gelagerten Spiralfeder, angetrieben. Das Räderwerk weist zudem einen vom Großbodenrad 2.2 angetriebenen Kleinbodenradtrieb 1.1 auf, der an ein Kleinbodenrad 1.2, 1.3 befestigt ist und mit diesem Teil der Kleinbodeneinheit 1 ist. Weiterhin weist das Räderwerk einen vom Kleinbodenrad 1.2, 1.3 angetriebenen Sekundenradtrieb 3.1, der am Sekundenrad 3.2 befestigt ist und mit diesem die Sekundenradeinheit 3 bildet, sowie einen ebenfalls vom Kleinbodenrad 1.2, 1.3 angetriebenen Chronographentrieb 4.1 eines Chronographendrehteils 4 eines Chronographenmechanismus der Uhr auf. Der Chronographentrieb 4.1 trägt eine in den Abbildungen 4a bis 4c nicht dargestellte Kupplung oder steht mit einer solchen Kupplung in kinematischer Verbindung, wobei diese Kupplung das Starten, Stoppen und Nullrücksetzen des Chronographenmechanismus erlaubt. Da der Fachmann im Uhrenbereich sowohl solche Kupplungen als auch den weiteren Aufbau und die Funktionsweise eines Chronographenmechanismus kennt und dies für die vorliegende Erfindung nicht von Bedeutung ist, wird darauf in Folgenden nicht näher eingegangen werden und es sei hier nur grundsätzlich erwähnt, daß der Chronographenmechanismus auch einen Chronographenrattrapantezeiger bzw. einen entsprechenden Rattrapantenmechanismus aufweisen kann. Das Räderwerk laut der vorliegenden Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die besagte Kleinbodeneinheit 1 aus einem erfindungsgemäßen Zahnrad 1 besteht und daher das Kleinbodenrad 1.2, 1.3 sowohl das erste Zahnradenelement 1.2 als auch das zweite Zahnradenelement 1.3 des oben beschriebenen Zahnrad 1 aufweist, wobei die beiden Zahnradenelemente 1.2, 1.3 zur Spielaufhebung sowohl mit dem Sekundenradtrieb 3.1 als auch mit dem Chronographentrieb 4.1 kämmen. Der Kraftfluß in diesem Räderwerk erfolgt daher, wie in einem solchen Räderwerk üblich, vom Großbodenrad 2.2 über das Kleinbodenrad 1.2, 1.3 zum Sekundenradtrieb 3.1 und von Letzterem über das Hemmungs-/Ankerad weiter zur Hemmung, wobei die beiden letztgenannten Teile nicht in den Abbildungen dargestellt sind und der bevorzugte Drehsinn der jeweiligen Räder und Triebe nur in Abbildung 4b mittels Pfeilen symbolhaft angegeben ist. Auf Grund der Verwendung eines erfindungsgemäßen Zahnrad, d. h. durch die elastische Verformung der zu den sich jeweils im Eingriff befindenden Zähnen gehörenden, elastisch verformbaren Federarme 1.3.2, wird das Drehmoment über das Kleinbodenrad, respektive über die Kleinbodenradeinheit 1, auch an den Chronographentrieb 4.1 übertragen, wobei diese Drehmomentübertragung ohne „Flattern“ des Chronographentriebs 4.1 erfolgt, obwohl sich letzterer Trieb nicht im direkten Kraftfluß befindet.

[0039] Allgemein findet ein erfindungsgemäßes Zahnrad weitere Anwendungen in jedwedem Räderwerk, das ein Getriebebezahlrad sowie einen von besagtem Getriebebezahlrad angetriebenen Anzeigetrieb zum Antrieb einer kontinuierlichen Anzeige aufweist, wobei der Anzeigetrieb vorzugsweise dem Antrieb eines Zählers, einer Kleinsekundenanzeige, eines über ein Planetengetriebe angetriebenen Rattrapantenmechanismus, einer Tag-Nacht-Anzeige und/oder einer Mondphasenanzeige oder ähnlichen Anzeigemitteln dient. Die eben erwähnten Anzeigemittel schließen auch Anwendungen ein, die eine kontinuierliche, bidirektional funktionierende Anzeige aufweisen, zum Beispiel Gangreserveanzeigen, Temperaturanzeigen sowie Druckanzeiger (direkte Anzeige des Luft- oder Wasserdrucks) und Tiefen- bzw. Höhenanzeiger (Anzeige mittels des Luft- oder Wasserdrucks). In diesem Falle zeichnet sich das Räderwerk laut der vorliegenden Erfindung dadurch aus, daß das besagte Getriebebezahlrad aus einem erfindungsgemäßen Zahnrad 1 besteht.

[0040] Schließlich bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Uhrwerk zur Integration in eine Uhr, insbesondere auf ein Chronographenuhrwerk zur Integration in eine Armbanduhr, welches eine Energiequelle, ein Räderwerk, eine Hemmung und ein Regulierorgan aufweist, wobei das Räderwerk des Uhrwerks ein erfindungsgemäßes Zahnrad 1 aufweist oder aus einem erfindungsgemäßen Uhrwerksräderwerk besteht. Ein solches Uhrwerk besitzt vorzugsweise zumindest einen zusätzlichen Uhrmechanismus, insbesondere einen Chronographenmechanismus, wobei der zusätzliche Uhrmechanismus mittels eines erfindungsgemäßen Zahnrad 1 oder mittels eines erfindungsgemäßen Uhrwerksräderwerks angetrieben wird. Die vorliegende Erfindung bezieht sich natürlich ebenso auf eine Uhr mit einem erfindungsgemäßen Zahnrad 1, mit einem erfindungsgemäßen Räderwerk oder mit einem erfindungsgemäßen Uhrwerk.

[0041] Aus dem Vorgesagten wird deutlich, daß sich die oben erwähnten Vorteile eines erfindungsgemäßen Zahnrad 1 auf ein solches Uhrwerksräderwerk bzw. Uhrwerk sowie auf eine zugehörige Uhr übertragen. Nebst einem Zahnrad mit vergleichsweise einfacher Bauweise, praktikabler Herstellung, robuster Handhabung sowie vielfältiger Verwendbarkeit

werden somit durch die vorliegende Erfindung auch entsprechend verbesserte Uhrwerksräderwerke, Uhrwerke sowie Uhren, insbesondere Armbanduhren, zur Verfügung gestellt.

Liste der Verweiszeichen

[0042]

Nr.	Element	
1	Zahnrad	
1.1	Trieb	
1.1.1	Drehachse	
1.2	Erstes Zahnradelement	
1.2.1	Nabe	
1.2.2	Radarme	
1.2.2.1	Stift	
1.2.3	Radkranz	
1.2.4	Zähne der ersten Zahnung	
1.2.5	Erste Zahnung	
1.3	Zweites Zahnradelement	
1.3.1	Federarmrad	
1.3.1.1	Ausrichtungsöffnung	
1.3.2	IElastisch verformbare Federarme	
1.3.3	Zähne der zweiten Zahnung	
1.3.4	Zweite Zahnung	
1.3.5	Kreisbogenförmiger Abschnitt	
1.4	Deckplatte	
1.4.1	Deckplattennabe	
1.4.2	Deckplattenarme	
1.4.3	Deckplattenkranz	
B ₁	Breite der Zähne der ersten Zahnung	
B ₂	Breite der Zähne der zweiten Zahnung	
B _F	Breite des elastisch verformbaren Federarms	
L	Länge des elastisch verformbaren Federarms	
R	Radius des zweiten Zahnradelements	
2	Großbodeneinheit	
2.1	Großbodenradtrieb	
2.2	Großbodenrad	
3	Sekundenradeinheit	

Nr.	Element	
3.1	Sekundenradtrieb	
3.2	Sekundenrad	
4	Chronographendrehteil	
4.1	Chronographentrieb	

Patentansprüche

- Uhrwerkszahnrad (1) zur Integration in ein Uhrwerk, respektive in eine Uhr, insbesondere Getriebezahnrad für ein Uhrwerksräderwerk eines Chronographenuhrwerks einer Uhr, wobei das Zahnrad einen Trieb (1.1), der eine Drehachse (1.1.1) des Zahnrad definiert, ein erstes Zahnradelement (1.2) mit einer an seinem Umfang angeordneten ersten Zahnung (1.2.5), die starr ausgebildet ist und in einer ersten, senkrecht zur Drehachse befindlichen Ebene liegt, sowie ein zweites Zahnradelement (1.3) mit einer an seinem Umfang angeordneten zweiten Zahnung (1.3.4), die koaxial zur ersten Zahnung (1.2.5) in einer zur ersten Ebene parallelen, zweiten Ebene liegt, aufweist, wobei der Trieb (1.1), das erste - (1.2) sowie das zweite Zahnradelement (1.3) fest aneinander angebracht sind und die zweite Zahnung (1.3.4) relativ zur ersten Zahnung (1.2.5) um einen Winkelbereich versetzt angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte zweite Zahnung (1.3.4) als nicht starre Zahnung ausgebildet ist, wobei das zweite Zahnradelement (1.3) ein Federarmrad (1.3.1) und elastisch verformbare Federarme (1.3.2) aufweist, welche jeweils an ihrem zur Drehachse gerichteten, inneren Ende an besagtem Federarmrad (1.3.1) angebracht sind und an ihrem zum Zahnradumfang gerichteten, äußeren Ende zumindest einen Zahn (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) tragen, derart, daß jeder Zahn (1.3.3) oder zumindest ein Teil der Zähne (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) bei Beaufschlagung durch ein mit der ersten (1.2.5) - und zweiten Zahnung (1.3.4) des Zahnrad (1) gleichzeitig kämmendes Rad des Uhrwerks, respektive der Uhr, unabhängig von den von anderen Federarmen (1.3.2) getragenen, anderen Zähnen (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) federnd ausgelenkt werden kann.
- Zahnrad gemäß dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das erste - (1.2) und das zweite Zahnradelement (1.3) merklich denselben Teilkreisradius sowie die besagte erste Zahnung (1.2.5) und die besagte zweite Zahnung (1.3.4) dieselbe Anzahl von Zähnen aufweisen.
- Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zahnung (1.3.4) relativ zur ersten Zahnung (1.2.5) entgegen der Drehrichtung des Zahnrad (1) um einen Winkelbereich nach hinten versetzt angeordnet ist, derart, daß jeder Zahn (1.3.3) oder zumindest ein Teil der Zähne (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) bei Beaufschlagung in Drehrichtung des Zahnrad (1) federnd ausgelenkt werden kann, oder die zweite Zahnung (1.3.4) relativ zur ersten Zahnung (1.2.5) in Drehrichtung des Zahnrad (1) um einen Winkelbereich nach vorne versetzt angeordnet ist, derart, daß jeder Zahn (1.3.3) oder zumindest ein Teil der Zähne (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) bei Beaufschlagung entgegen der Drehrichtung des Zahnrad (1) federnd ausgelenkt werden kann.
- Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte zweite Zahnung (1.3.4) für jeden ihrer Zähne (1.3.3) einen elastisch verformbaren Federarm (1.3.2) aufweist, wobei jeder elastisch verformbare Federarm (1.3.2) vorzugsweise merklich radial ausgerichtet ist.
- Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte zweite Zahnung (1.3.4) für jeweils einen Teil benachbarter, auf einem kreisbogenförmigen Abschnitt ihres Umfangs gelegener Zähne (1.3.3) zumindest einen elastisch verformbaren Federarm (1.3.2) aufweist, wobei jeder der besagten kreisbogenförmigen Abschnitte vorzugsweise zwischen 2 und 8 Zähne (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4) trägt, besonders bevorzugt zwischen 2 und 6 Zähne (1.3.3).
- Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (L) jedes elastisch verformbaren Federarms (1.3.2) im Bereich von 15 % bis 75 % des Radius (R) des besagten zweiten Zahnradelements (1.3) liegt, vorzugsweise im Bereich von 25 % bis 50 % des Radius (R) des zweiten Zahnradelements (1.3).
- Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (B_F) jedes elastisch verformbaren Federarms (1.3.2) im Bereich von 5 % bis 80 % der Breite (B₂) der Zähne (1.3.3) der besagten zweiten Zahnung (1.3.4) liegt, vorzugsweise im Bereich von 10 % bis 40 % der Breite (B₂) der Zähne (1.3.3) der zweiten Zahnung (1.3.4).
- Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (B₂) der von den elastisch verformbaren Federarmen (1.3.2) getragenen Zähne (1.3.3) der besagten zweiten Zahnung (1.3.4) im Bereich von 20 % bis 80 % der Breite (B₁) der Zähne (1.2.4) der ersten Zahnung (1.2.5) liegt, vorzugsweise im Bereich von 40 % bis 60 % der Breite (B₁) der Zähne (1.2.4) der ersten Zahnung (1.2.5), wobei die Zähne (1.3.3) der besagten zweiten Zahnung (1.3.4) besonders bevorzugt als Halbzähne ausgeführt sind.

9. Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste - (1.2) und das zweite Zahnradelement (1.3) formschlüssige Ausrichtungselemente (1.2.2.1, 1.3.1.1) aufweisen, welche die Befestigung des ersten - (1.2) und des zweiten Zahnradelements (1.3) in zumindest einer vordefinierten Relativposition zueinander, vorzugsweise in zumindest drei vordefinierten Relativpositionen zueinander, erlauben, wobei die zumindest eine vordefinierte Relativposition die Zentrierung des ersten - (1.2) und des zweiten Zahnradelements (1.3) sicherstellt und jede vordefinierte Relativposition einen vorbestimmten Winkel, um den die zweite Zahnung (1.3.4) relativ zur ersten Zahnung (1.2.5) versetzt angeordnet ist, festlegt.
10. Zahnrad gemäß dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssigen Ausrichtungselemente (1.2.2.1, 1.3.1.1) mittels zumindest eines, auf dem ersten Zahnradelement (1.2) oder auf dem Federarmrad (1.3.1) des zweiten Zahnradelements (1.3) angebrachten Stifts (1.2.2.1), vorzugsweise mittels zweier Stifte (1.2.2.1), und für jeden Stift (1.2.2.1) zumindest einer, vorzugsweise drei bis sieben, auf dem Federarmrad (1.3.1) des zweiten Zahnradelements (1.3) oder auf dem ersten Zahnradelement (1.2) angeordneten Ausrichtungsöffnung (1.3.1.1) verwirklicht sind.
11. Zahnrad gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es eine fest angebrachte Deckplatte (1.4) zum Schutz der die Zähne der besagten nicht starren, zweiten Zahnung (1.3.4) tragenden elastisch verformbaren Federarme (1.3.2) des zweiten Zahnradelements (1.3) aufweist, wobei die Deckplatte (1.4) derart angebracht ist, daß das zweite Zahnradelement (1.3) zwischen dem ersten Zahnradelement (1.2) und der besagten Deckplatte (1.4) liegt.
12. Uhrwerksräderwerk zur Integration in ein Uhrwerk, respektive in eine Uhr, welches zumindest zwei miteinander in Eingriff stehende Zahnräder aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der Räder des Räderwerks aus einem Zahnrad (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche besteht.
13. Räderwerk gemäß dem vorhergehenden Anspruch 12, wobei das Räderwerk ein Großbodenrad (2.2), ein vom Großbodenrad (2.2) angetriebenes Kleinbodenrad (1.2, 1.3), ein vom Kleinbodenrad (1.2, 1.3) angetriebenes Sekundenrad (3.2) sowie einen ebenfalls vom Kleinbodenrad (1.2, 1.3) angetriebenen Chronographentrieb (4.1) eines Chronographenmechanismus der Uhr aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das besagte Kleinbodenrad (1.2, 1.3) Teil einer Kleinbodeneinheit ist, die aus einem Zahnrad (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11 besteht.
14. Räderwerk gemäß dem vorhergehenden Anspruch 12, wobei das Räderwerk ein Getriebezahnrad sowie einen von besagtem Getriebezahnrad angetriebenen Anzeigetrieb zum Antrieb einer kontinuierlichen Anzeige aufweist, wobei der Anzeigetrieb vorzugsweise dem Antrieb eines Zählers, einer Kleinsekundenanzeige, eines Rattrapantenmechanismus, einer Tag-Nacht-Anzeige und/oder einer Mondphasenanzeige dient, dadurch gekennzeichnet, daß das besagte Getriebezahnrad aus einem Zahnrad (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11 besteht.
15. Uhrwerk zur Integration in eine Uhr, insbesondere Chronographenuhrwerk zur Integration in eine Armbanduhr, welches eine Energiequelle, ein Räderwerk, eine Hemmung und ein Regulierorgan aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Räderwerk des Uhrwerks ein Zahnrad (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11 aufweist oder aus einem Uhrwerksräderwerk gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14 besteht.
16. Uhrwerk gemäß dem vorhergehenden Anspruch 15, welches zumindest einen zusätzlichen Uhrmechanismus, insbesondere einen Chronographenmechanismus, aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der zusätzliche Uhrmechanismus mittels des Zahnrads (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11 oder mittels des Uhrwerksräderwerks gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14 angetrieben wird.
17. Uhr, insbesondere Armbanduhr mit einem Chronographenuhrwerk, dadurch gekennzeichnet, daß die Uhr ein Zahnrad (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, ein Uhrwerksräderwerk gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14 oder ein Uhrwerk gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 15 bis 16 aufweist.

Fig.1b

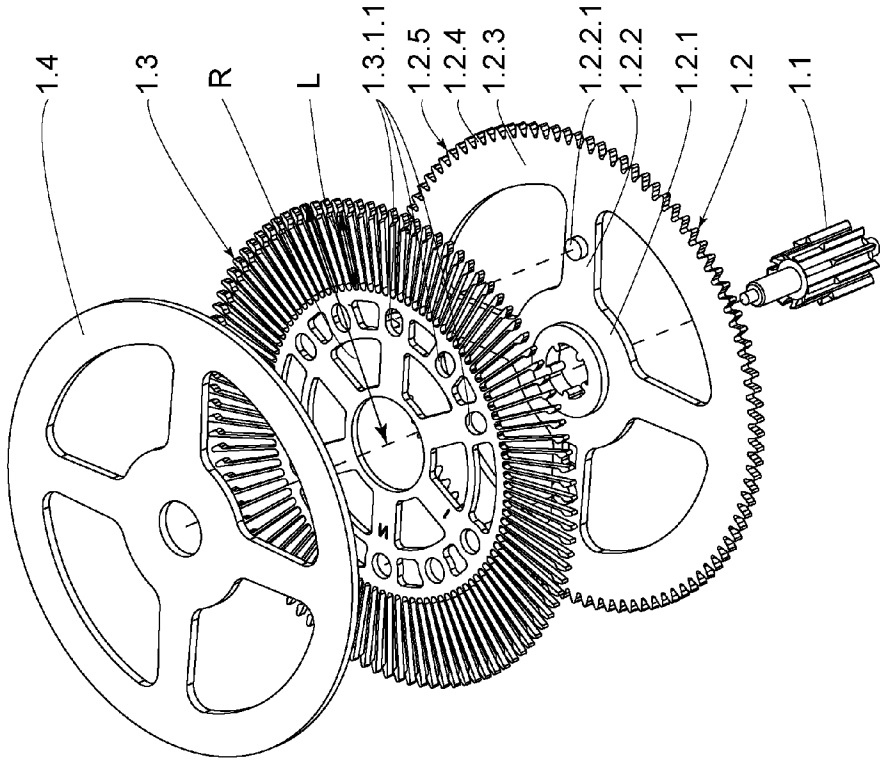
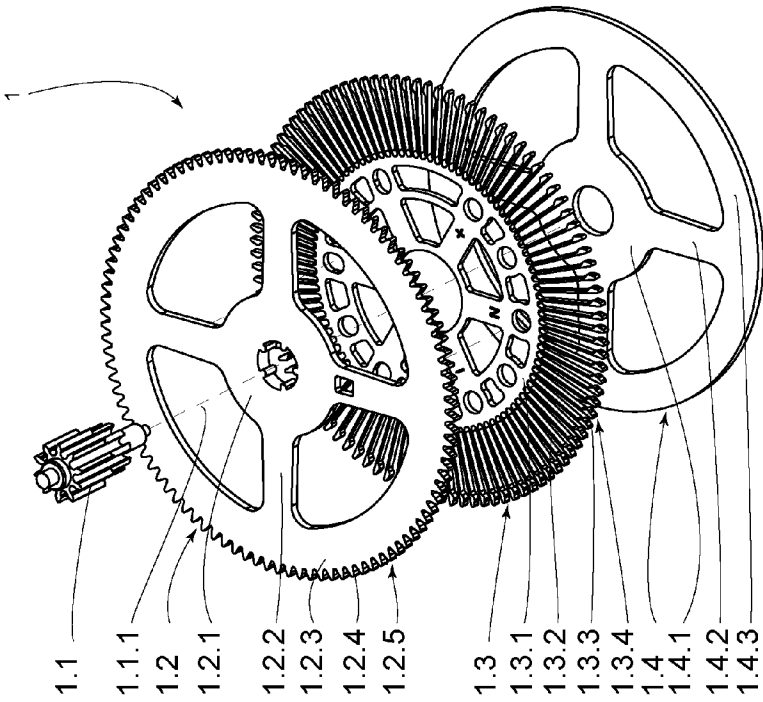


Fig.1a



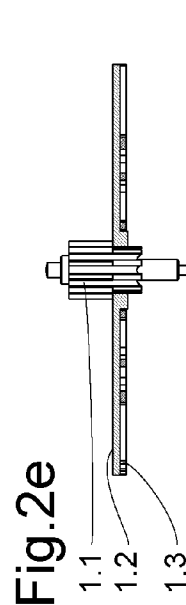
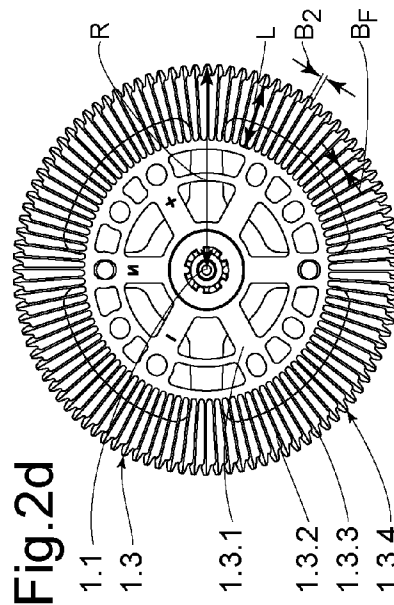
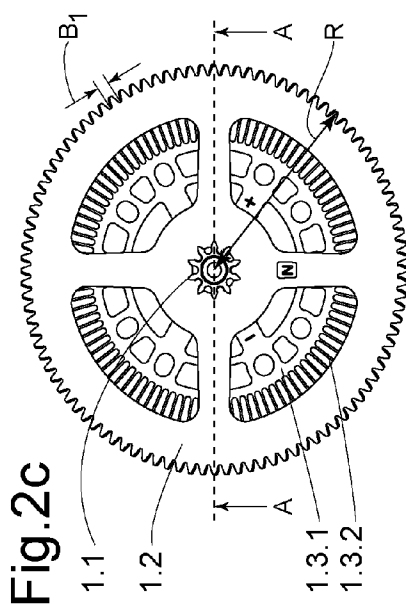
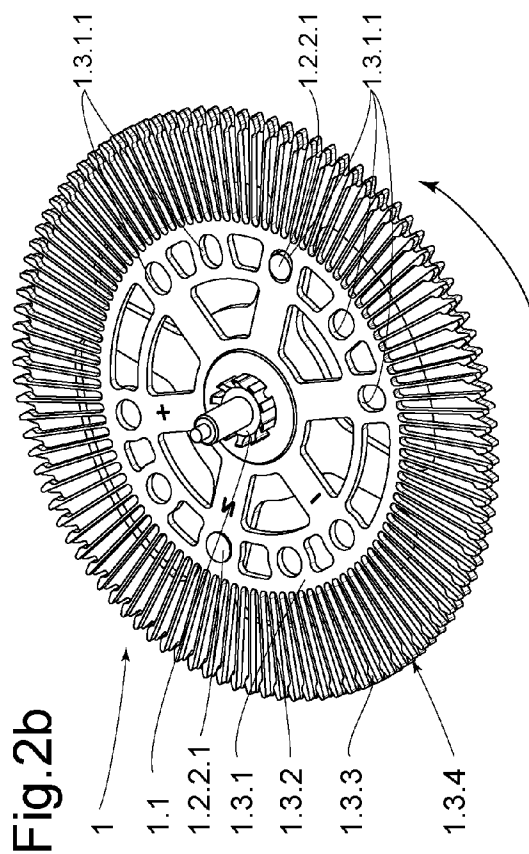
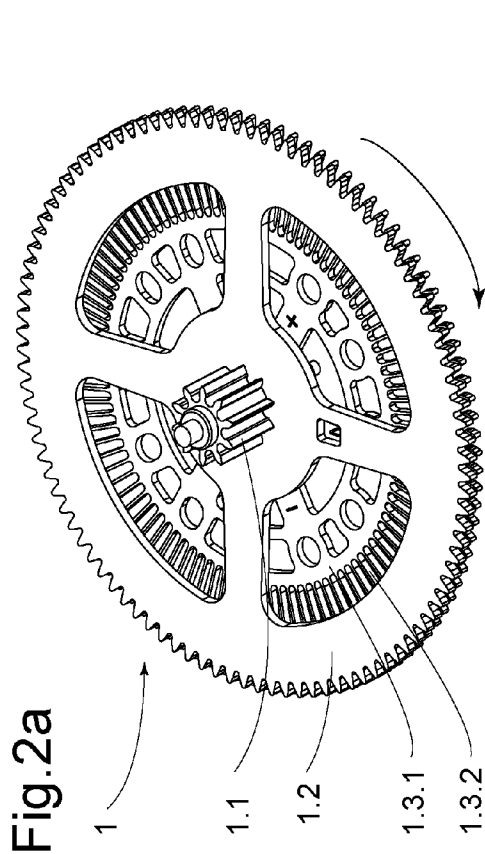


Fig.3a

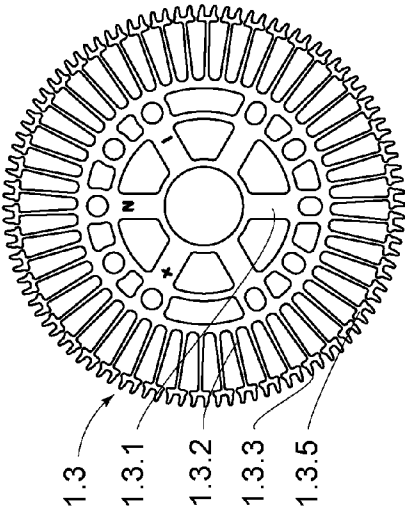


Fig.3c

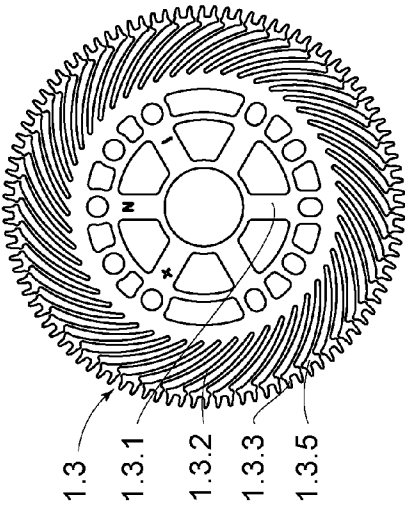


Fig.3e

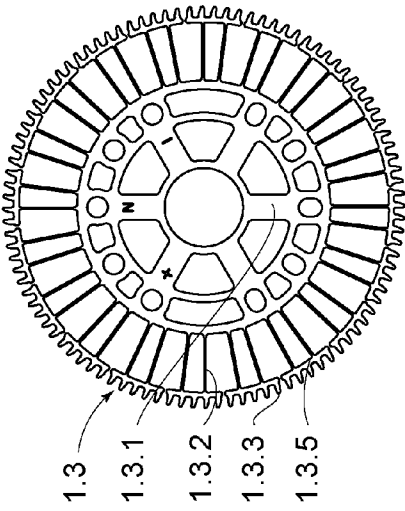


Fig.3b

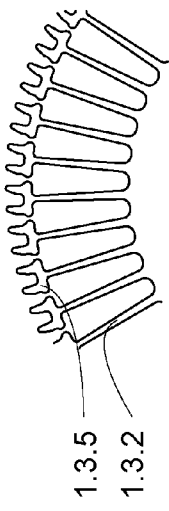


Fig.3d

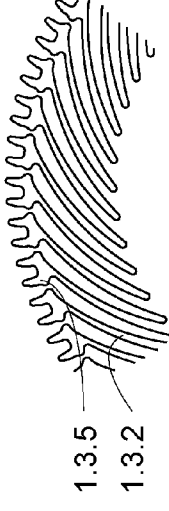
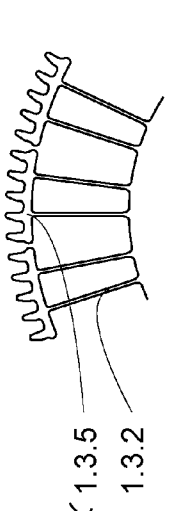
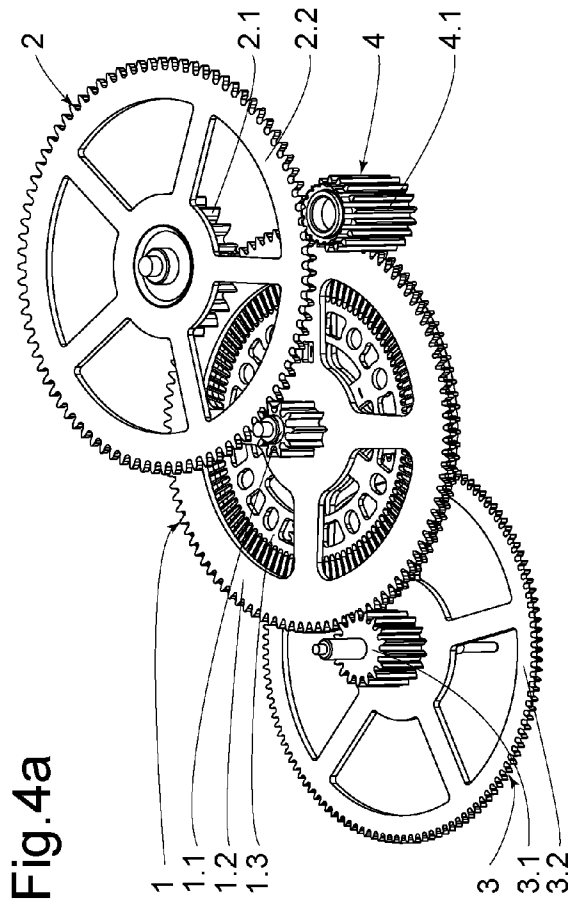
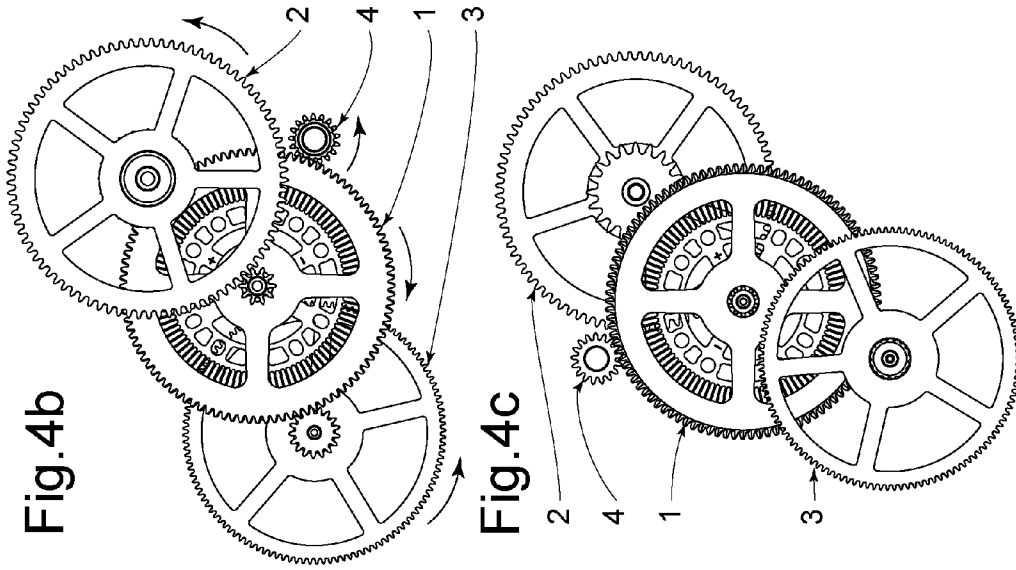


Fig.3f





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS RMIW-P-036-CH						
Nationales Aktenzeichen 5172023	Anmeldedatum 16-05-2023						
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum						
Anmelder (Name) Richemont International S.A.							
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 12-07-2023	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN84225						
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben) Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Siehe Recherchenbericht							
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Recherchierter Mindestprüfstoff</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">Klassifikationssystem</td> <td>Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IPC</td> <td>Siehe Recherchenbericht</td> </tr> </table> Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen		Recherchierter Mindestprüfstoff		Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierter Mindestprüfstoff							
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole						
IPC	Siehe Recherchenbericht						
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)							
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)							

Formblatt PCT/ISA 201 A (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 5172023

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G04B13/02 G04B35/00 G04F7/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G04B G04F		
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 VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 3 208 666 A1 (BLANCPAIN SA [CH]) 23. August 2017 (2017-08-23) * Absätze [0014] - [0031]; Abbildungen 1-4 *	1-17
A	CH 708 553 A2 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 13. März 2015 (2015-03-13) * Abbildungen 3-4 *	1-17
A	US 9 234 572 B2 (OMEGA SA [CH]) 12. Januar 2016 (2016-01-12)	1-17
☐ 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 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
13. Oktober 2023		
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 Camatchy Toppé, A

3

Formblatt PCT/ISA/201 (Blatt 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 5172023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3208666	A1	23-08-2017	CN 107102527 A 29-08-2017
			EP 3208666 A1 23-08-2017
			JP 6334758 B2 30-05-2018
			JP 2017146305 A 24-08-2017
			KR 20170098174 A 29-08-2017
			US 2017242399 A1 24-08-2017
CH 708553	A2	13-03-2015	KEINE
US 9234572	B2	12-01-2016	CN 103454895 A 18-12-2013
			EP 2672335 A1 11-12-2013
			EP 2672336 A2 11-12-2013
			HK 1192334 A1 15-08-2014
			JP 5616486 B2 29-10-2014
			JP 2013250272 A 12-12-2013
			RU 2013125577 A 10-12-2014
			US 2013333504 A1 19-12-2013