

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86109755.8

51 Int. Cl.⁴: **G 04 B 13/02**
G 04 B 19/24

22 Anmeldetag: 16.07.86

30 Priorität: 29.07.85 DE 3527125

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.02.87 Patentblatt 87/9

84 Benannte Vertragsstaaten:
 CH FR GB IT LI

71 Anmelder: Pforzheimer Uhren-Rohwerke PORTA GmbH
 & Co.
 Maximilianstrasse 46
 D-7530 Pforzheim(DE)

72 Erfinder: Kröner, Wolfgang
 Bekstrasse 45
 D-7530 Pforzheim(DE)

74 Vertreter: Trappenberg, Hans
 Wendtstrasse 1
 D-7500 Karlsruhe 21(DE)

64 **Armbanduhr.**

57 Die Anzeigeelemente einer Armbanduhr drehen sich einerseits stetig, wie die Sekunden-, Minuten- und Stundenzeiger, andererseits jedoch ändern sie ihre Stellung nur zu bestimmten Zeiten, wie beispielsweise der Signalring zur Kalenderanzeige. Der Kraftspeicher der Uhr, bei einer elektrischen Armbanduhr also die Batterie, muß jedoch das Drehmoment für den höchsten Drehmomentbedarf, der gerade bei diesen Anzeigeelementen entsteht, die nur ab und zu betätigt werden, ausgelegt sein.

Um das Drehmoment bei diesen lediglich zu bestimmten Zeiten ihre Stellung ändernden Anzeigeelementen möglichst gering zu halten, wird nach der Erfindung vorgeschlagen, daß zwischen dem Verstellmechanismus dieser Anzeigeelemente und dem Räderwerk ein ungleichförmig abtreibendes Getriebe eingefügt ist, das so ausgelegt ist, daß das größte (kleinste) Drehmoment zum Zeitpunkt der Änderung der Stellung dieser Anzeigeelemente auftritt.

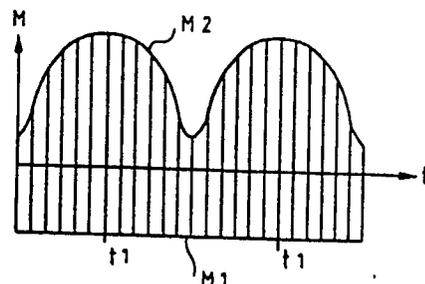


Fig. 3

Pforzheimer Uhren-Rohwerke PORTA GmbH
Maximilianstr. 46, 7530 Pforzheim

Armbanduhr

Die Erfindung betrifft eine Armbanduhr, vorzugsweise eine elektrisch (elektronisch) betriebene Armbanduhr, deren Anzeigeelemente über ein Räderwerk von einem sich taktweise drehenden Antrieb (Unruh, Schrittmotor) angetrieben werden, wobei als Anzeigeelemente einerseits sich stetig drehende Zeiger (Sekunden-, Minuten-, Stundenzeiger) und andererseits lediglich zu bestimmten Zeiten über Verstellmechanismen ihre Stellung ändernde Signalringe (Signalscheiben, Sonderzeiger) dienen.

Ein typisches Anzeigeelement der zweiten Art, das also lediglich zu bestimmten Zeiten seine Stellung ändert, ist die Angabe des Kalendertages. Die Kalendertage von 1 bis 31 sind hierbei auf einem Signalring aufgetragen, der täglich, etwa um 0.00 Uhr, durch das Uhrwerk der Uhr um einen Schritt weiter zur nächsten Anzeige gedreht wird. Um diese

Drehung lediglich über einen begrenzten Zeitraum um 0.00 Uhr durchzuführen, ist der, die Kalenderdaten tragende Signalring, im allgemeinen mit einem zusätzlichen Sprung-Verstellmechanismus versehen beziehungsweise mit einem Mechanismus, wie ihn beispielsweise die DE-GM 19 07 388 zeigt, der innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit die Verstellung bewirkt. Sowohl zur gleichförmigen Verdrehbewegung des Signalringes, innerhalb eines bestimmten verhältnismäßig kurzen Zeitraumes, wie auch in vermehrtem Maße zur sprunghaften Verdrehbewegung dieses Signalringes ist, über eine kurze Zeitspanne, eine verhältnismäßig große Leistung notwendig, die vom Kraftspeicher der Uhr, also einem Feder-speicher oder einer Batterie, aufgebracht werden muß. Diese Kraft muß also über die gesamte Betriebszeit der Uhr bereitstehen, obwohl sie nur über einen kurzen Zeitraum innerhalb eines Tages benötigt wird. Dieser Mangel macht sich insbesondere bei den modernen elektrischen Armbanduhren bemerkbar, die möglichst klein und leicht ausgeführt werden müssen und auch eine sehr hohe Standzeit der eingesetzten Batterie gewährleisten sollen. Die Standzeit der Batterie ist jedoch außer vom internen Batterieaufbau auch von der Leistungsentnahme beziehungsweise der Leistungsanforderung durch das Uhrwerk abhängig. Hierbei ist nicht nur die Höhe der Leistungsentnahme maßgebend, sondern auch die Schwankungen in der Größe dieser Entnahme. So sind derartige in modernen Armbanduhren eingesetzte Batterien insbesondere daraufhin ausgelegt, einen verhältnismäßig niederen Strom über sehr lange Zeit zu liefern. Stromspitzen, wie sie beispielsweise bei der Kalenderverstellung benötigt werden, wirken sich äußerst mindernd auf die Gesamt-Lebensdauer derartiger Batterien aus.

Insbesondere aus diesem durch die Art des Kraftspeichers bedingten Grunde werden elegante und zierliche, leichte und volumenmäßig kleine Armbanduhren, die lediglich eine kleine Batterie aufnehmen können, nicht mit einer Kalenderanzeige ausgerüstet.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Möglichkeit zur über einen Verstellmechanismus bewirkten Drehbewegung der lediglich zu bestimmten Zeiten ihre Stellung ändernden Signalaringe etc. anzugeben, die von dem Kraftspeicher bei der Durchführung dieser Drehbewegung nur eine geringfügige Erhöhung der Leistungsentnahme fordert, so daß sich insgesamt eine Leistungsentnahme ergibt, deren Minima und Maxima möglichst eng beisammen liegen.

Erreicht wird dies nach der Erfindung dadurch, daß jeweils zwischen dem Verstellmechanismus dieser Signalaringe und dem Räderwerk ein ungleichförmig abtreibendes Getriebe eingefügt ist.

Ungleichförmig abtreibende Getriebe sind beispielsweise Ellipsenräderwerke oder auch Räderwerke, bei denen ein außermittig gelagertes Kreisrad mit einem unrundern Gegenrad zusammenarbeitet. Hierbei wird in allen Fällen das antreibende Rad gleichförmig vom Uhrwerk beziehungsweise von dem sich taktweise drehenden Antrieb des Uhrwerks gedreht, während das abtreibende Rad eine ungleichförmige Drehbewegung vollführt beziehungsweise ungleiche Drehwinkel pro Zeiteinheit aufweist. Entsprechend der ungleichförmigen Drehbewegung ändert sich auch stetig das Übersetzungsverhältnis, das zwischen zwei Extremen, dem Übersetzungsverhältnis extrem ins Langsame und demjenigen extrem ins Schnelle wechselt. Jedoch nicht nur die Drehbewegung ist ungleichförmig, sondern entsprechend auch das Drehmoment das abtreibenden Rades, das reziprok der Änderung der Drehgeschwindigkeit folgt. Somit kann durch das ungleichförmig abtreibende

Getriebe das höchste Drehmoment dann an das zu verstellende Organ, also an den Verstellmechanismus gelegt werden, wenn dieses Organ betätigt werden soll. Damit ist aber auch gewährleistet, daß die hohe Kraftspitze beziehungsweise hohe Leistungsabnahme zu diesem Zeitpunkt nicht erforderlich ist, sondern durch diese zu diesem Zeitpunkt extreme Übersetzung ins Langsame ein hohes Drehmoment am Abtrieb zur Verfügung steht, obwohl das Antriebs-Drehmoment kaum ansteigt.

Zu bedenken ist, daß über die gesamte restliche Zeit bis zu dem Zeitpunkt der Stellungsänderung des Signalringes etc. praktisch keine Kraft zum Verdrehen des Räderwerks benötigt wird, innerhalb dieses Zeitraumes also die Verringerung des Drehmoments bei erhöhter Drehgeschwindigkeit keine erhöhte Leistungsentnahme des Kraftspeichers zur Folge hat.

Statt das höchste Drehmoment an den Umschaltzeitpunkt zu legen, kann selbstverständlich auch das andere Extrem, als die große Drehgeschwindigkeit, zu einer Operation zu diesem Zeitpunkt ausgenutzt werden. Dies beispielsweise dann, wenn ein Kontaktring verdreht werden soll, der lediglich einen Kontaktimpuls geben soll, wobei das Drehmoment nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, aber wichtig ist, daß nur ein Wischkontakt entsteht. Dadurch können unter Umständen zusätzliche Schnappglieder, die sonst notwendig sind, eingespart werden.

Das Drehzahlverhältnis zwischen den zusammenarbeitenden Rädern des ungleichförmig abtreibenden Getriebes wird in aller Regel 1 sein, kann jedoch auch ein mehrfaches hiervon betragen. Gerade bei der Kalender-Umschaltung wird man in aller Regel ein Drehzahlverhältnis von 1 wählen und für das angetriebene Rad eine Umlaufzeit von einem Tag vorsehen. Dieses Drehzahlverhältnis, wie auch diese Umlaufzeit ist jedoch nicht obligatorisch; durchaus denkbar sind größere

Drehzahlverhältnisse, wie auch der Umlauf des angetriebenen Rades innerhalb eines der üblichen Zeiteinheiten entsprechenden Zeitraumes, also innerhalb einer Minute, einer Stunde, eines Halbtages, eines Tages, einer Woche, eines Monats oder auch eines Jahres.

Da in aller Regel das ungleichförmig abtreibende Getriebe außerhalb des eigentlichen Räderwerks, also oberhalb oder unterhalb der Werkplatte des Uhrwerks, angeordnet sein muß, die Räder dieses Getriebes also vor einer Wartung des Räderwerks abgenommen werden müssen, empfiehlt es sich nach der Erfindung, daß eines der Räder des zusammenarbeitenden Räderpaares des ungleichförmig abtreibenden Getriebes einen Zahn mit einer relativ zu den weiteren Zähnen größeren Zahnhöhe und das andere Zahnrad an der der korrekten gegenseitigen Lage der beiden Räder dieses Radpaares entsprechenden Stelle jeweils eine entsprechend größere Lücke beziehungsweise mehrere solcher Lücken aufweist. Dadurch ist gewährleistet, daß die beiden Räder dieses Radpaares immer in der gegenseitigen korrekten Lage eingesetzt werden.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele eines derartigen ungleichförmig abtreibenden Getriebes dargestellt, und zwar zeigen:

- Fig. 1 zwei miteinander in Eingriff stehende Ellipsenräder,
- Fig. 2 die Drehgeschwindigkeits-Kurven des antreibenden und des abtreibenden Rades,
- Fig. 3 die entsprechenden Drehmoment-Kurven,
- Fig. 4 ein Getriebe mit außermittigem Kreisrad und unrundem Gegenrad,
- Fig. 5 die Drehgeschwindigkeitskurve und
- Fig. 6 die Drehmomentenkurve zu diesem Getriebe nach Fig. 4,
- Fig. 7 ein Getriebe mit dem Drehzahlverhältnis 2,
- Fig. 8 ein Getriebe mit dem Drehzahlverhältnis 3 und

Fig. 9 die Ansicht bei einem vergrößerten Zahn eines Radpaares.

Das angetriebene Rad 1 eines mit zwei kongruenten Ellipsenrädern gebildeten ungleichförmig abtreibenden Getriebes kämmt mit dem abtreibenden Rad 2. Wenn das angetriebene Rad 1 gleichförmig durch das Uhrwerk der Uhr beziehungsweise deren Antrieb angetrieben wird, ergibt sich für das abtreibende Rad 2 eine Drehgeschwindigkeit, wie sie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Deutlich erkennbar ist aus dem Schaubild nach Fig. 2, dessen Zeitachse in gleiche Zeitabschnitte unterteilt ist, wie das ungleichförmig abtreibende Getriebe die gleichförmige Geschwindigkeit ω_1 des angetriebenen Rades 1 umgeformt wird in eine extrem ungleichförmige Drehgeschwindigkeit ω_2 des abtreibenden Rades 2. Entsprechend bildet sich auch die Momentenkurve, wie aus Fig. 3 ersichtlich aus, wobei das gleichförmige Drehmoment M_1 umgeformt wird in das ungleichförmige Drehmoment M_2 . Dieser Drehgeschwindigkeits- beziehungsweise Drehmomentenverlauf wiederholt sich periodisch, wobei, beispielsweise zum Antrieb eines Signalrings für eine Kalenderanzeige, die sich wiederholenden Zeitpunkte t_1 auf den 0.00 Uhr-Umstellzeitpunkt gelegt werden können. Zu diesem Zeitpunkt t_1 ist am abtreibenden Rad 2 das größte Drehmoment vorhanden beziehungsweise wird vom Antrieb von der Uhrwerkseite her die geringste Leistung zum Verdrehen des Signalringes gefordert.

Beide Räder des Räderpaares dieses ungleichförmig abtreibenden Getriebes weisen Wellen 11, 12 auf, auf denen weitere Kreisräder, oder im Falle des abtreibenden Rades auch Mitnehmer angeordnet sind. Über diese Elemente ist das angetriebene Rad mit dem Uhrwerk und das abtreibende Rad mit dem Anzeigeelement verbunden.

Gleiches gilt für das ungleichförmig abtreibende Getriebe nach den Fig. 4 bis 6, das ein außermittig gelagertes Kreisrad 3 aufweist, das mit einem unrundern Gegenrad 4 zusammenarbeitet. Auch hier ergeben sich wieder sowohl ungleichförmige Drehbewegungen ω_4 des abtreibenden Rades 4 gegenüber der gleichförmigen Drehbewegung ω_3 des angetriebenen Rades 3. Selbstverständlich auch der gleiche reziproke Drehmomentenverlauf wie ihn Fig. 6 zeigt.

Die bisher besprochenen, ungleichförmig abtreibenden Getriebe, weisen ein Drehzahlverhältnis von 1 auf, wobei also ein Umlauf des angetriebenen Rades 1, 3 jeweils einem Umlauf des abtreibenden Rades 2, 4 entspricht. Die Fig. 7 zeigt hingegen ein ungleichförmig abtreibendes Getriebe mit einem Drehzahlverhältnis von 2, wobei also das angetriebene außermittig gelagerte Kreisrad 5 zwei Umdrehungen durchführen muß, um eine Umdrehung des abtreibenden Rades 6 zu bewirken. Es entstehen also bei einer Umdrehung des angetriebenen Rades 5 jeweils nur zwei Drehbewegungsminimae und nur ein Drehbewegungsmaxima beziehungsweise zwei Drehmomentenmaximae und nur ein Drehmomentminima. Fig. 8 schließlich zeigt ein Drehzahlverhältnis von 3, wobei wiederum ein außermittig gelagertes, angetriebenes Rad 7 auf ein unrunder abtreibendes Rad 8 einwirkt und wobei das angetriebene Rad 7 drei Umdrehungen für eine Umdrehung des abtreibenden Rades 8 durchführen muß. Entsprechend entstehen bei einer Umdrehung des angetriebenen Rades 7 wiederum nur zwei Drehbewegungsmaximae und ein Drehbewegungsminima beziehungsweise zwei Drehmomentenminimae und ein Drehmomentenmaxima.

Fig. 9 schließlich zeigt eine Ansicht des Räderpaares bei dem im einen Zahnrad 1 ein größerer Zahn 9 vorgesehen ist, dem jeweils eine entsprechend größere Lücke 10 beziehungs-

weise unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses mehrere solcher Lücken 10 im mit ihm kämmenden Rad 2 entspricht. Damit ist eine eindeutige Justierung der miteinander kämmenden Zahnräder ($1/2$, $3/4$, $5/6$ $7/8$) sowie auch eine einfache Montage gewährleistet.

Pforzheimer Uhren-Rohwerke PORTA GmbH
Maximilianstr. 46, 7530 Pforzheim

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Armbanduhr, vorzugsweise eine elektrisch (elektronisch) betriebene Armbanduhr, deren Anzeigeelemente über ein Räderwerk von einem sich taktweise drehenden Antrieb (Unruh, Schrittmotor) angetrieben werden, wobei als Anzeigeelemente einerseits sich stetig drehende Zeiger (Sekunden-, Minuten-, Stundenzeiger) und andererseits lediglich zu bestimmten Zeiten über Verstellmechanismen ihre Stellung ändernde Signalringe (Signalscheiben, Sonderzeiger) dienen, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwischen dem Verstellmechanismus dieser Signalringe und dem Räderwerk ein ungleichförmig abtreibendes Getriebe eingefügt ist.

2. Armbanduhr nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das ungleichförmig abtreibende Getriebe ein Ellipsen-
räderwerk (1, 2) ist.

3. Armbanduhr nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das ungleichförmig abtreibende Getriebe ein mit einem
unrunden Gegenrad (4, 6, 8) zusammenarbeitendes, außer-
mittig gelagertes Kreisrad (3, 5, 7) ist.

4. Armbanduhr nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Drehzahlverhältnis zwischen den zusammenarbeitenden
Rädern (1/2, 3/4, 5/6, 7/8) des ungleichförmig abtreibenden
Geriebes 1 oder ein Mehrfaches hiervon ist.

5. Armbanduhr nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das angetriebene Rad (1, 3, 5, 7) des ungleichförmig
abtreibenden Getriebes mit einem Umlauf innerhalb eines,
der üblichen Zeiteinheit entsprechenden Zeitraums (Minute,
Stunde, Halbtag, Tag, Woche, Monat, Jahr) angetrieben ist.

6. Armbanduhr nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drehgeschwindigkeit des abtreibenden Rades (2, 4,
6, 8) des ungleichförmig abtreibenden Getriebes zum Wechsel-
zeitpunkt des Signalrings einen Extremwert erreicht.

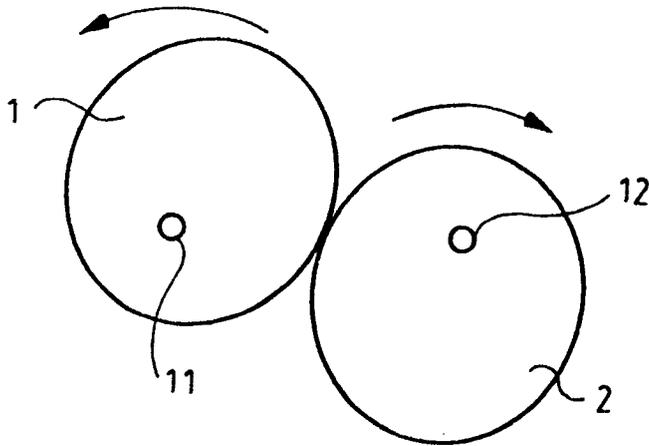


Fig. 1

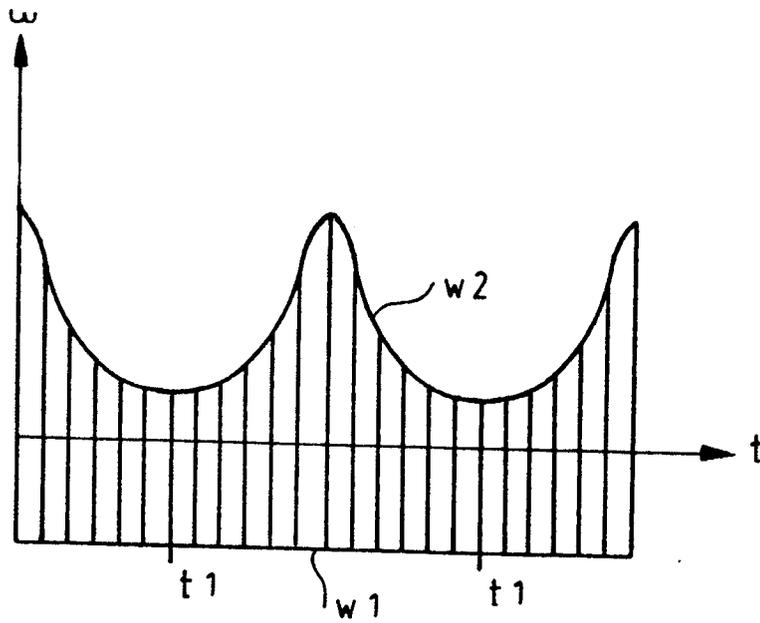


Fig. 2

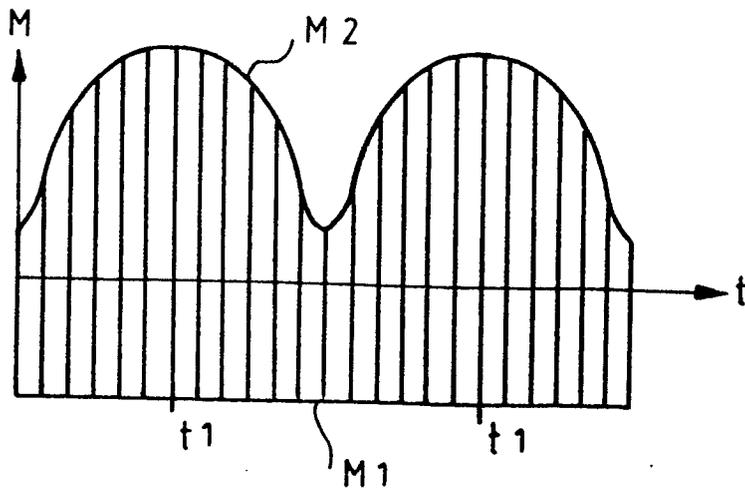


Fig. 3

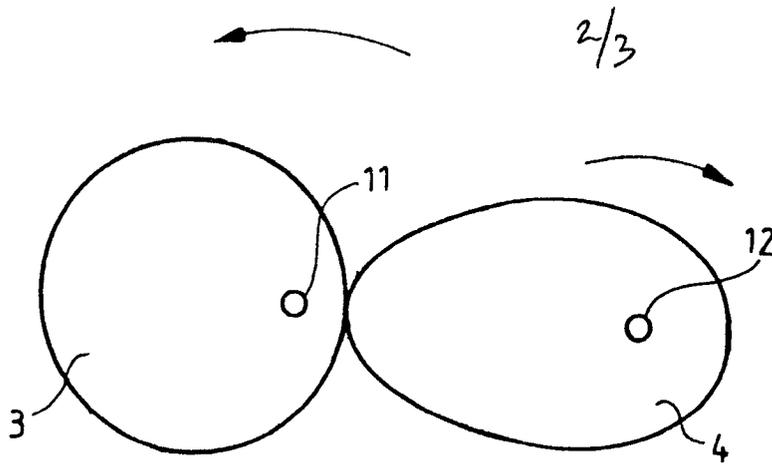


Fig. 4

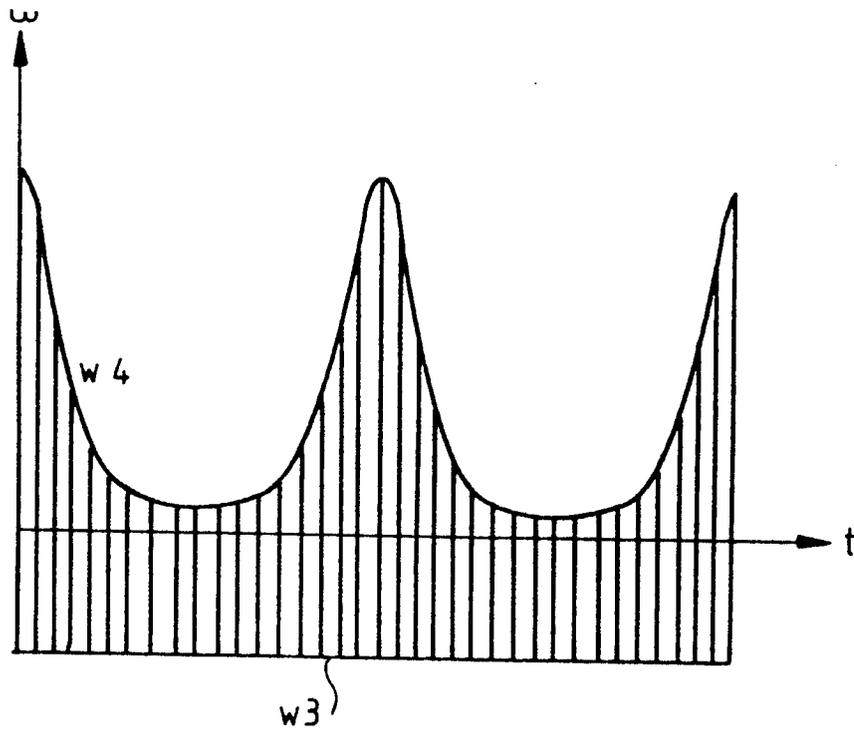


Fig. 5

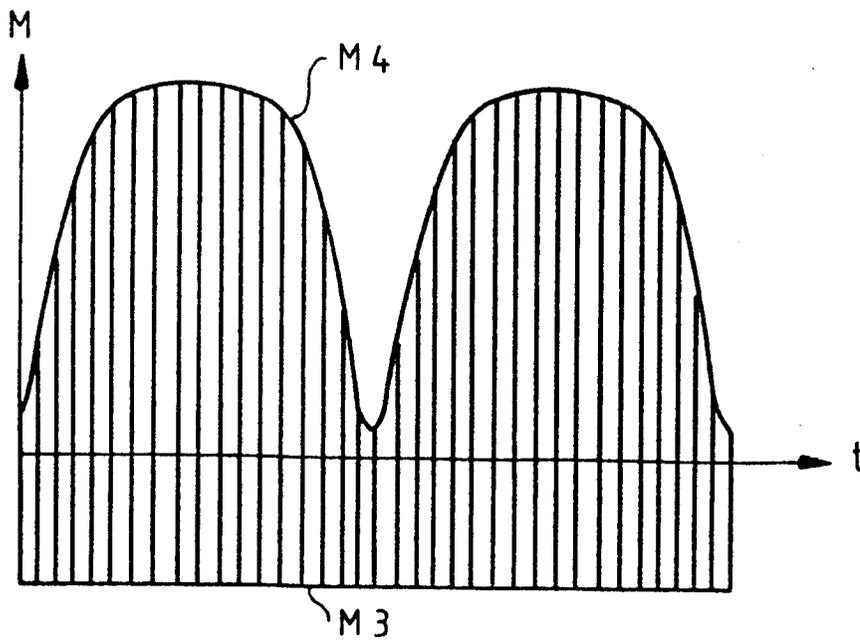


Fig. 6

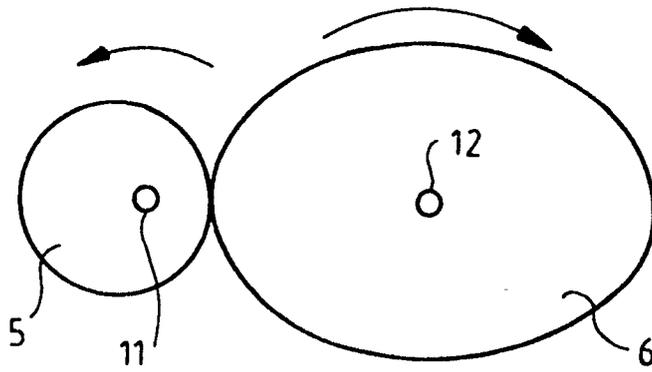


Fig. 7

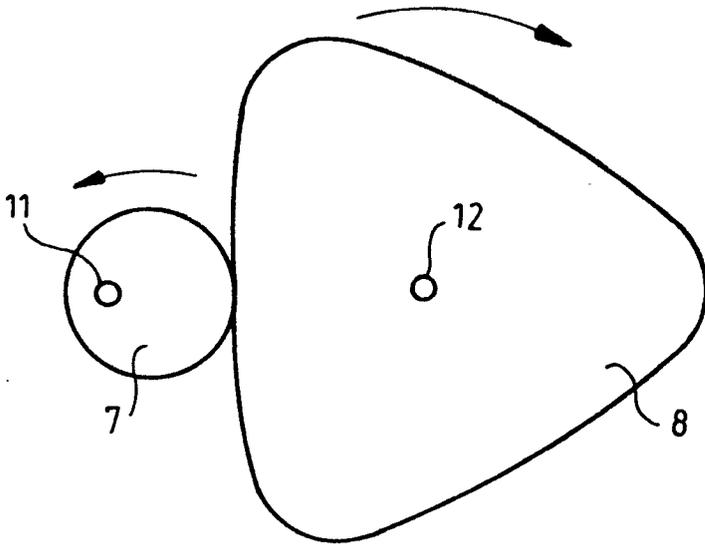


Fig. 8

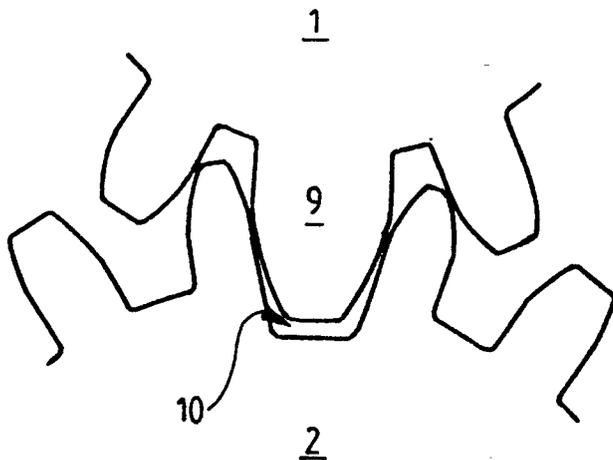


Fig. 9