


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 86101576.6


 Int. Cl.⁴: **G 04 B 17/00**
G 04 B 21/00


 Anmeldetag: 07.02.86


 Priorität: 11.03.85 DE 3508637


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 17.09.86 Patentblatt 86/38


 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE


 Anmelder: **Joseph Kieninger Uhrenfabrik GmbH**
Saarstrasse 20
D-7209 Aldingen(DE)

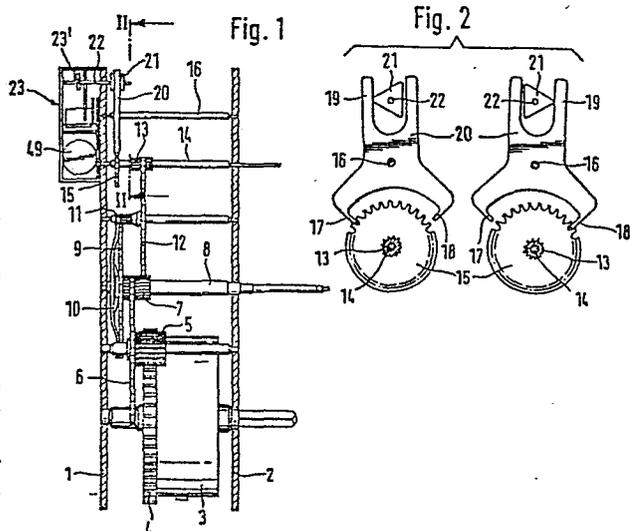

 Erfinder: **Hepfer, Rolf**
Hegistrasse 10
D-7737 Bad Dürkheim(DE)


 Erfinder: **Kieninger, Rudolf**
Richard Wagner Strasse 15
D-7209 Aldingen 1(DE)


 Vertreter: **Neymeyer, Franz, Dipl.-Ing. (FH)**
Haselweg 20
D-7730 Villingen 24(DE)


Grossuhr mit mechanischem Antrieb.


 Bei der mit einem mechanischen Kraftantrieb für das Zeitlaufwerk versehenen und ein oder mehrere vom Zeitlaufwerk gesteuerte Schlagwerke aufweisenden Großuhr besteht der Gangregler des Zeitlaufwerkes aus einem quartzesteuerten Schrittschaltwerk (23), dessen Schaltwelle (22) über eine Hemmvorrichtung (15, 20) mit dem Räderwerk des Zeitlaufwerkes derart in getrieblicher Verbindung steht, daß jeder Schaltschritt seiner Schaltwelle (22) das unter dem Drehmoment des mechanischen Antriebs stehende Zeitlaufwerk für einen definierten Winkelschritt freigibt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, für das Zeitlaufwerk ein handelsübliches, d.h. drehmomentschwaches, quartzesteuertes Schrittschaltwerk zu verwenden und trotzdem die zur Steuerung eines oder mehrerer Schlagwerke erforderlichen Drehmoments zur Verfügung zu haben. Dabei ist es von Vorteil, wenn zwischen der Schaltwelle (22) des Schrittschaltwerkes (23) und dem Räderwerk des Zeitlaufwerkes in Selbsthemmung verharrende, von der Schaltwelle (22) aus der Selbsthemmung lösbare Getriebeglieder in Form eines von der Nockenscheibe (21) gesteuerten Ankers (20) oder eines Schneckenradeingriffs (24, 25) vorgesehen sind.



K 77/EP

Anmelder: Joseph Kieninger Uhrenfabrik GmbH,
D-7209 Aldingen
Bundesrepublik Deutschland

Großuhr mit mechanischem Antrieb.

Die Erfindung betrifft eine Großuhr mit einem mechanischen Kraftantrieb für das Zeitlaufwerk, insbesondere Schlagwerksuhr, bei der das Zeitlaufwerk ein oder mehrere ebenfalls mechanisch angetriebene Schlagwerke steuert.

Unter Großuhren sind im Zusammenhang mit der Erfindung solche Uhren zu verstehen, die größer sind als Quarzwecker, ein mechanisches Zeitlaufwerk aufweisen, das entweder durch einen Gewichts- oder durch einen Federantrieb angetrieben wird und das üblicherweise von einem Hemmregler mit einem Schwerkraftpendel oder einem Federpendel (Unruh) gesteuert wird. Je nach Gehäuseart kann es sich dabei um eine Wand-, eine Stand- oder eine Tischuhr handeln, während bei Kleinuhren, z.B. bei Weckern, bei Tischuhren und Wanduhren, die keine Schlagwerke aufweisen, jedoch mit einer analogen, d.h. herkömmlichen Zeigeranzeigevorrichtung

versehen sind, bereits überwiegend quarzgesteuerte Schrittschaltwerke verwendet werden.

Quarzgesteuerte Schrittschaltwerke, die seit langem in großen Stückzahlen serienmäßig produziert werden und deshalb auch sehr preisgünstig zu haben sind, hat man jedoch bisher, insbesondere wegen der für den Antrieb der mechanischen Zeitlaufwerke und die Steuerung von mechanischen Schlagwerken erforderlichen Antriebsdrehmomente bei Großuhren der vorstehend genannten Art noch nicht eingesetzt. Die handelsüblichen, für kleine Antriebsdrehmomente ausgelegten, quarzgesteuerten Schrittschaltwerke, deren elektromagnetische Wandler in der Regel aus einem batteriebetriebenen Schrittmotor bestehen, sind für Großuhren der genannten Art nicht geeignet, weil sie nicht in der Lage sind die großen Räderwerke mit den relativ großen Reibungsverlusten anzutreiben und die mechanischen Steuerhebel der Schlagwerke zu betätigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Großuhr der eingangs genannten Art die Möglichkeit zu schaffen, für das Zeitlaufwerk ein handelsübliches, quarzgesteuertes Schrittschaltwerk zu verwenden und zugleich das sowohl für den Antrieb des Räderwerkes als auch für den Antrieb der Steuerhebel eines oder mehrerer Schlagwerke ausreichende Antriebsdrehmoment zu gewährleisten.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß der Gangregler des Zeitlaufwerkes aus einem quarzgesteuerten Schrittschaltwerk besteht, das für den Antrieb des Räderwerkes und der Steuerhebel der Schlagwerke ausreichende Antriebsdrehmomente liefert.

schaltwerk besteht, dessen Antriebswelle über eine Hemmvorrichtung mit dem Räderwerk des Zeitlaufwerkes derart in getrieblicher Verbindung steht, daß jeder Schaltschritt seiner Schaltwelle das unter dem Drehmoment seines mechanischen Antrieb stehende Zeitlaufwerk für einen definierten Winkelschritt freigibt.

Der besondere Vorteil dabei ist darin zu sehen, daß das gesamte mechanische Zeitlaufwerk in seiner herkömmlichen Form beibehalten werden kann und daß lediglich der Gangregler durch das kostengünstigere und genauere quarzgesteuerte Schrittschaltwerk ersetzt zu werden braucht. Es ist auch die Möglichkeit gegeben, mit Hilfe des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes ein Schwerkraftpendel, das allerdings keine Regelfunktion ausübt, sondern lediglich als Stilelement beibehalten wird, schwingend anzutreiben. Durch die Hemmvorrichtung wird sichergestellt, daß die Schaltschritte des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes winkeltreu auf das Zeitlaufwerk übertragen werden und daß der mechanische Antrieb des Zeitlaufwerkes die Ganggenauigkeit des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes nicht beeinträchtigt. Nur dadurch ist es möglich, in Kombination mit einem mechanischen Antrieb ein quarzgesteuertes Schrittschaltwerk handelsüblicher Bauart, d.h. mit kleinem Drehmoment zu verwenden.

Zu diesem Zweck ist auch die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 vorgesehen.

Dabei bietet die weitere Ausgestaltung der Erfindung nach An-

spruch 3 eine sehr einfache, kostengünstige, funktionssichere und bezüglich ihrer Funktionsgenauigkeit völlig justierungsfreie Möglichkeit der Realisierung einer vom quarzgesteuerten Schrittschaltwerk betätigten Hemmung.

Durch die Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 4 lassen sich auch bei solchen quarzgesteuerten Schrittschaltwerken, bei denen die Schaltwelle zwei oder mehr Schaltschritte pro Umdrehung ausführt, die einfachsten Übersetzungen realisieren, so daß die Ankerradwelle zugleich Sekundenwelle sein kann, die in einer Minute eine volle Umdrehung, beispielsweise in sechzig Schritten, ausführt. Außerdem ist sichergestellt, daß mit jedem Schaltschritt des Schrittschaltwerkes auch ein Schaltschritt des Ankerrades stattfindet.

Eine andere ebenfalls sehr einfache Möglichkeit, eine selbsthemmende getriebliche Verbindung zwischen der Schaltwelle des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes und dem unter dem Einfluß des Antriebsdrehmomentes eines mechanischen Antriebs stehenden Zeitlaufwerke zu schaffen, ist Gegenstand des Anspruches 5.

Durch das darin vorgesehene Schneckengetriebe lassen sich bekanntlich auf sehr einfache Weise große Übersetzungen bzw. Untersetzungen realisieren. Auch hierbei ist es ohne weiteres möglich, daß Schneckenrad zugleich als Sekundenrad, bzw. die Schneckenradwelle als Sekundenwelle zu betreiben.

Einfache Möglichkeiten, mit Hilfe des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes auch ein Schwerkraftpendel als Stilelement am

Schwingen zu halten, sind in den Ansprüchen 6 bis 9 angegeben.

Anhand der Zeichnung werden nun drei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein mechanisches Zeitlaufwerk mit einem quarzgesteuerten Schrittschaltwerk als Gangregler;

Fig. 2 die Ankerhemmung der Fig. 1 in einer Schnittansicht II-II mit zwei unterschiedlichen Ankerstellungen;

Fig. 3 ein mechanisches Zeitlaufwerk, das von einem quarzgesteuerten Schrittschaltwerk über eine andere Hemmvorrichtung gesteuert wird;

Fig. 4 eine Antriebsvorrichtung für ein lediglich als Stilelement dienendes Pendel eines von einem quarzgesteuerten Schrittschaltwerk gesteuerten, mit einem mechanischen Antrieb versehenen Zeitlaufwerks in geschnittener Teilansicht;

Fig. 5 einen Teilschnitt V-V aus Fig. 4.

Die Fig. 1 zeigt ein mechanisches Zeitlaufwerk, das zwei Gestellplatten 1 und 2 aufweist, in denen ein Federhaus 3 in üblicher Weise angeordnet und gelagert ist. Der Zahnkranz 4 des Federhauses 3 steht mit einem Zwischenradtrieb 5 in Eingriff, dessen Zwischenrad 6 mit dem Minutenradtrieb 7 der Minutenwelle 8 in Eingriff steht. Das drehfest mit dem Minutenradtrieb verbundene Minutenrad 9, das über eine Friktionskupplung 10 die

Minutenwelle 8 antreibt, steht mit einem weiteren Zwischenradtrieb 11 eines Zwischenrades 12 in Eingriff, das seinerseits mit einem Ankerradwellentrieb 13 kämmt. Dieses Ankerradwellentrieb 13 sitzt auf einer Ankerradwelle 14, auf welcher auch ein Ankerrad 15 drehfest angeordnet ist. Die genannten Triebe und Zahnräder sind jeweils auf Wellen befestigt, die in üblicher Weise in den Gestellplatten 1 und 2 drehbar gelagert sind. Über der Ankerradwelle 14 ist auf einer Ankerwelle 16 ein mit Klauen 17 und 18, die keine Hebungsflächen aufzuweisen brauchen, und mit einer zwischenkligen Ankergabel 19 versehener Anker 20 angeordnet. In der Ankergabel 19 ist eine mit drei Schaltnocken versehene und somit etwa dreieckförmige Schaltnockenscheibe 21 angeordnet, die auf einer Schaltwelle 22 eines quartzesteuerten Schrittschaltwerkes 23 befestigt ist. Dieses quartzesteuerte Schrittschaltwerk 23 wird von einer handelsüblichen Batterie 29 gespeist, und weist als Wandler einen Schrittmotor 23' auf, dessen Schaltwelle 22 Sekundenschritte von jeweils 120° ausführt, also für eine volle Umdrehung drei Schaltschritte benötigt.

Die Schaltnockenscheibe 21 hat deshalb drei Schaltnocken, d.h. die ist deshalb dreieckförmig ausgebildet. Bei jedem Schaltschritt wird der Anker 20 um die Achse seiner Ankerwelle 16 in der in Fig. 2 dargestellten Weise so verschwenkt, daß jeweils abwechselnd eine seiner beiden Klauen 17 oder 18 mit dem Ankerrad 15 in Eingriff gelangt und dieses sich dabei jeweils um eine halbe Zahnteilung weiter drehen kann. Das bedeutet, daß das Ankerrad 15 mit dreißig Zähnen ausgerüstet sein muß, wenn

die Ankerradwelle 14 zugleich als Sekundenwelle betrieben werden soll, die mit sechszig Schaltschritten eine volle Umdrehung ausführt.

Der Antrieb des Ankerrades 15, d.h. des gesamten Zeitlaufwerkes und somit auch der Minutenwelle 8, erfolgt vom mechanischen Kraftspeicher des Federhauses 3, so daß das quarzgesteuerte Zeitschaltwerk 23 lediglich das Drehmoment zum Verschwenken des Ankers 20 aus der einen Eingriffslage in die andere Eingriffslage zu bewirken hat, wozu ein sehr kleines Drehmoment ausreicht.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3 ist an Stelle des Ankers 20, des Ankerrades 15 und der Schaltnockenscheibe 21 eine andere selbsthemmende getriebliche Verbindung zwischen der Schaltwelle 22 des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes 23 und dem Zeitlaufwerk vorgesehen. Dort ist auf der Schaltwelle 22 eine Schnecke 24 befestigt, die mit einem Schneckenrad 25 in Eingriff steht. Das Schneckenrad 25 ist auf einem Trieb 26 der Sekundenwelle 27 eines im übrigen dem Aufbau des Zeitlaufwerkes der Fig. 1 entsprechenden Zeitlaufwerkes angeordnet. Es ist aus Fig. 3 ersichtlich, daß in diesem Falle das quarzgesteuerte Schrittschaltwerk 23 nicht wie bei Fig. 1 außerhalb der Platine 1 sondern innerhalb der Platine 1 so angeordnet werden muß, daß die Schaltwelle 22 quer zur Achse des Schneckenrades 25 und somit auch zu den übrigen Getriebeachsen verläuft. Wenn man davon ausgeht, daß die Schnecke 24 eingängig ist

und das Schneckenrad 25 zwanzig Zähne aufweist, so macht die Sekundenwelle 27 pro Schaltschritt eine Winkelbewegung von 6° ($1/60$ Umdrehung), wenn die Schaltwelle 22 mit der Schnecke 24 bei jedem Schaltschritt eine Winkelbewegung von 120° ausführt.

Sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 3 sind die Zeigerwerke und auch die bei derartigen Uhren üblicherweise möglichen Schlagwerke und Steuerorgane für solche Schlagwerke aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht zeichnerisch dargestellt, weil sie für das Verständnis der Erfindung nicht erforderlich sind.

In den Fig. 4 und 5 ist eine Möglichkeit dargestellt, wie man einem Schwergewichtspendel, das üblicherweise über einen mit der Pendelaufhängung 30 in Eingriff stehenden Stift 29 mit einem sog. Weiserhebel 28 in Verbindung steht, die für die Aufrechterhaltung seiner Schwingung erforderlichen Antriebsimpulse erteilen kann. Die Pendelaufhängung 30, die an ihrem oberen Ende mit einem gegabelten Haken 31 an einer Pendelfeder 32 befestigt ist, hängt in der üblichen Weise an einem an der Rückseite der Gestellplatine 1 befestigten Lagerzapfen 33. Das obere abgekröpfte, durch die Gestellplatine 1 nach innen geführte Ende des Weiserhebels 28 ist mittels einer Buchse 34 drehbar auf der Ankerwelle 16 gelagert, und es weist einen zweiten nach oben ragenden Hebelarm 35 mit einem Querfinger 36 auf, der in die Bewegungsbahn eines Schaltorganes 37 ragt.

Dieses Schaltorgan 37 besteht aus einer Buchse 38, die auf einer koaxial zur Schaltwelle 22 des in diesem Falle an der Innenseite der Gestellplatine 2 angeordneten, quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes 23 verlaufenden Welle 39 gelagert ist und die an ihrem Umfang einen Schaltfinger 40 in Form einer kurvenförmig radial nach außen ragenden Blattfeder 41 aufweist, deren äußerer nach innen abgerundeter Endabschnitt 42 sich bei den Schrittbewegungen der Schaltwelle 22 auf einer Kreisbahn 43 in Pfeilrichtung 48 bewegt, der die kreisförmige Bewegungsbahn 44 des Querfingers 36 schneidet. Dabei erstreckt sich der Schaltfinger 40 in Umfangsrichtung über einen Winkel von etwa 90° . Es könnte auch vorgesehen sein, daß die Buchse 38 mit drei oder mit zwei solchen Schaltfingern 40 ausgerüstet ist. Das hängt u. a. davon ab, in welchem Verhältnis die Schwingungsdauer des Schwerkraftpendels zu den Schaltschritten der Schaltwelle 22 des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes 23 steht. Für solche Fälle ist es jedenfalls am vorteilhaftesten, wenn ein Schrittschaltwerk 23 verwendet wird, dessen Schaltwelle 22 eine gerade Anzahl von Schaltschritten pro Umdrehung, also beispielsweise zwei oder vier Schaltschritte pro Umdrehung ausführt und das Pendel pro Schaltschritt eine halbe Schwingung ausführt. Dann ist, Synchronlauf vorausgesetzt, sichergestellt, daß sich der Querfinger 36 des zweiten Hebelarmes 35 des Weiserhebels 28 bei jedem Schaltschritt der Schaltwelle 22 in der gleichen Richtung bewegt wie der oder die Schaltfinger 40, die auf der Buchse 38 angeordnet sind.

Um schädliche Rückwirkungen auf die Schaltwelle 22 bzw. auf das quarzgesteuerte Zeitschaltwerk 23 auch dann zu vermeiden, wenn sich möglicherweise ein Schaltfinger 40 und der Querfinger 36 während eines Schaltschrittes gegenläufig bewegen, ist die Ausbildung des Schaltfingers 40 als Blattfeder, die radial nach innen federnd und somit unschädlich über den Querfinger 36 hinweggleiten kann, vorgesehen. Eine weitere Möglichkeit, solche schädlichen Hemmwirkungen an der Schaltwelle 22 zu vermeiden, ist durch die zwischen der Buchse 38 und der Welle 39 bestehende Friktionskupplung gegeben, die darin besteht, daß zwischen einem zylindrischen Kupplungsstück 47 der Welle 39, durch welches die Welle 39 drehfest mit der Schaltwelle 22 verbunden ist, eine Druckfeder 45 angeordnet ist, welche die drehbar auf der Welle 39 gelagerte Buchse 38 gegen eine Anschlagsscheibe 46 der Welle 39 preßt und dadurch zwischen der Buchse 38 und der Welle 39 ein Reibungsmoment erzeugt, welches die Mitnahme der Buchse 38 bei jeder Drehung der Welle 39 bewirkt, das aber nur so stark ist, daß die Schaltwelle 22 an der Ausübung ihrer Regelfunktion auch dann nicht gehindert wird, wenn die Buchse 38 aus irgend einem Grunde sich nicht synchron mit der Welle 39 bzw. der Schaltwelle 22 drehen kann. Es sind auch andere Ausführungsformen von Vorrichtungen denkbar, mit denen die für die Aufrechterhaltung der Schwingung des Pendels erforderlichen Antriebsimpulse auf das Pendel gegeben werden können. So wäre es beispielsweise auch denkbar,

auf der Sekundenwelle 14, die ihren Antrieb vom mechanischen Kraftspeicher des Federhauses 3 erhält, mehrere Schaltarme 40 in der oben beschriebenen Weise anzuordnen, die mit einem Querstift, der an einem nach unten ragenden Hebelarm des oberen Weiserhebeldes angeordnet ist, periodisch in kraftschlüssige Verbindung treten, um den Antriebsimpuls an das Schwerkraftpendel abzugeben. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, eine kraftschlüssige Verbindung unmittelbar zwischen dem Anker 20 und der Buchse 34 des oberen Weiserhebeldes vorzusehen, was beispielsweise dadurch realisiert sein könnte, daß der Anker 20 mittels einer Friktionskupplung auf der Ankerwelle 16 befestigt und die Buchse 34 des Weiserhebels 28 drehfest auf der Ankerwelle 16 angeordnet ist. Hierbei würde allerdings der Antriebsimpuls für die Aufrechterhaltung der Pendelschwingung wiederum von der Schaltwelle 22 abgeleitet.

Dipl.-Ing. (FH)
Franz Neymeyer
Patentanwalt
Haselweg 20
7730 Villingen 24

0194448

K 77/EP

Anmelder: Joseph Kieninger Uhrenfabrik GmbH,
D-7209 Aldingen •
Bundesrepublik Deutschland

Patentansprüche

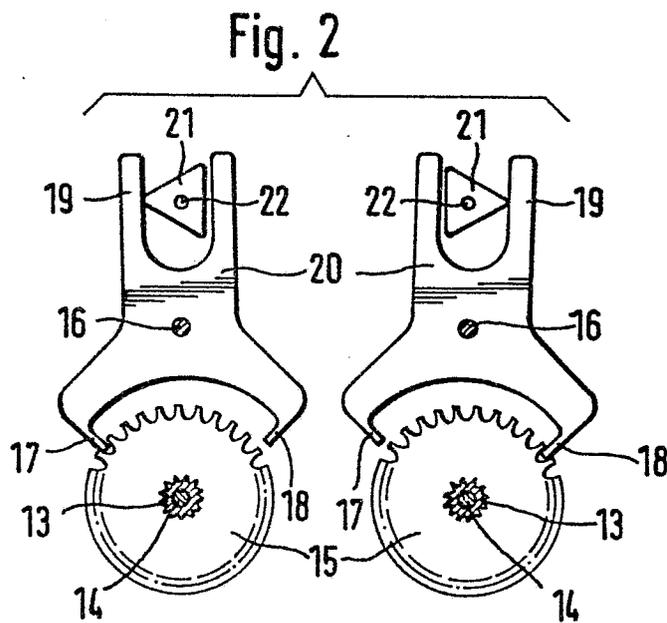
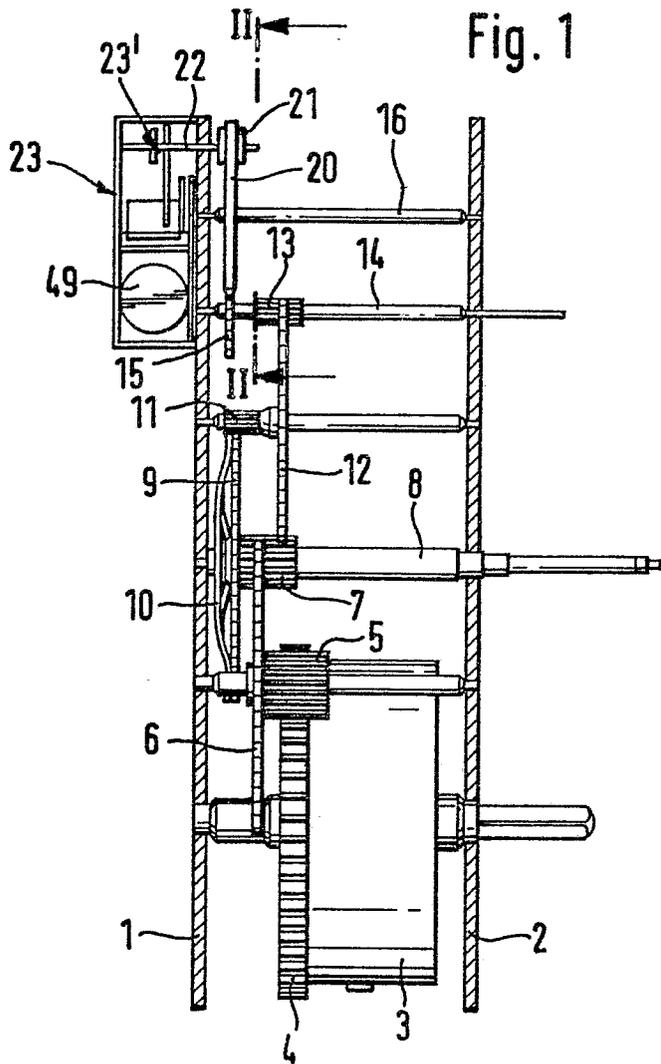
1. Großuhr, mit einem mechanischen Kraftantrieb für das Zeitlaufwerk, insbesondere Schlagwerksuhr, bei der das Zeitlaufwerk ein oder mehrere ebenfalls mechanisch angetriebene Schlagwerke steuert, dadurch gekennzeichnet, daß der Gangregler des Zeitlaufwerkes aus einem quarzgesteuerten Schrittschaltwerk (23) besteht, dessen Schaltwelle (22) über eine Hemmvorrichtung (15, 20 bzw. 24, 25) mit dem Räderwerk des Zeitlaufwerkes derart in getrieblicher Verbindung steht, daß jeder Schaltschritt seiner Schaltwelle (22) das unter dem Drehmoment eines mechanischen Antriebes stehende Zeitlaufwerk für einen definierten Winkelschritt freigibt.
2. Großuhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Schaltwelle (22) des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes (23) und dem Räderwerk des Zeitlaufwerkes

in Selbsthemmung verharrende, von der Schaltwelle (22) aus der Selbsthemmung lösbare Getriebeglieder (15/20) angeordnet sind.

3. Großuhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltwelle (22) des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes (23) über eine schrittweise drehende Exzenter- oder Schaltnockenscheibe (21) einen in ein Ankerrad (15) des Zeitlaufwerkes eingreifenden Anker zwischen seinen zwei Hemmstellungen hin- und herbewegt.
4. Großuhr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltnockenscheibe (21) so viele in gleichmäßigen Winkelabständen zueinander angeordnete, radiale Nocken aufweist, wie die Schaltwelle (22) des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes (23) für eine volle Umdrehung Schritte benötigt.
5. Großuhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltwelle (22) des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes (23) durch eine Schnecke (24) mit einem Schneckenrad (25) des Zeitlaufwerkes selbsthemmend in getrieblicher Verbindung steht.
6. Großuhr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß von der Schaltwelle (22) des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes (23) mittels eines schrittweise umlaufend

angetriebenen Schaltorganes (37), das einen oder mehrere radiale Schaltfinger (40) aufweist, der oder die mit einem Hebelarm (35/36) eines zweiarmigen Hebels, insbesondere eines Weiserhebels (38), zeitweise formschlüssig oder kraftschlüssig in Eingriff gelangen, impulsweise ein Schwerkraftpendel angetrieben wird.

7. Großuhr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltorgan (37) über eine Friktionskupplung mit der Schaltwelle (22) des quarzgesteuerten Schrittschaltwerkes (23) in getrieblicher Verbindung steht.
8. Großuhr nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Schaltfinger (40) des Schaltorganes aus stab- oder bandförmigen Federelementen (41) bestehen.
9. Großuhr nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Federelemente (41) die Form einer sich etwa über einen Winkelbereich von 90 - 120° erstreckenden, radial ansteigenden Kurve aufweisen, deren äußerer Endabschnitt auf einer die Schwenkbahn (44) des Hebelarms (35/36) des Weiserhebels (28) schneidenden Kreisbahn (43) liegt.



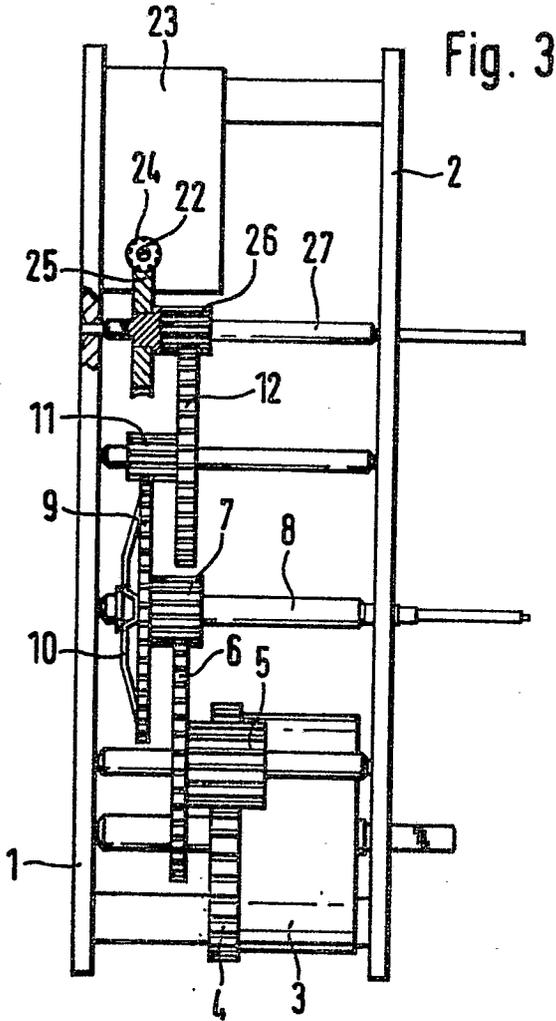


Fig. 3

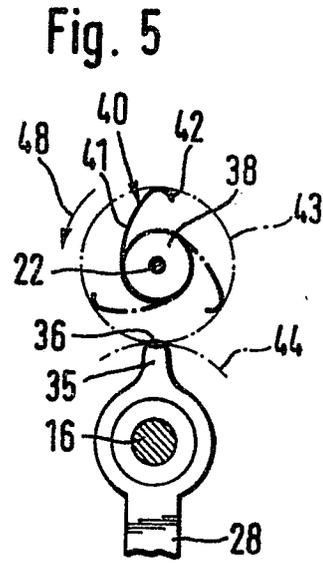


Fig. 5

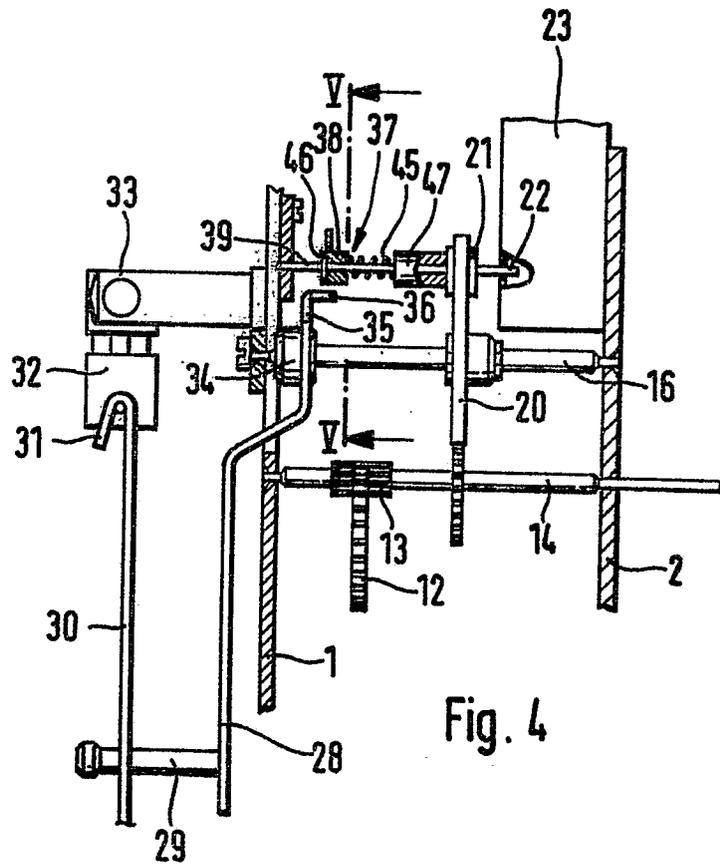


Fig. 4