(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 529 390 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(51) Int Cl.[6]: **G04C 3/14**

(21) Anmeldenummer: **92113613.1**

(22) Anmeldetag: **10.08.1992**

(54) **Stellungsdetektions- und -Korrektureinrichtung**

Means for detecting gear position and means for correction

Dispositif de détection de la position du rouage avec de correction

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **29.08.1991 DE 4128752**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.1993 Patentblatt 1993/09

(73) Patentinhaber: **JUNGHANS UHREN GMBH**
78713 Schramberg (DE)

(72) Erfinder:
- **Allgaier, Jürgen**
  W-7233 Lauterbach (DE)
- **Ganter, Wolfgang**
  W-7230 Schramberg (DE)
- **Maurer, Roland**
  W-7233 Lauterbach (DE)

(74) Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Patentassessor et al
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 828 810
FR-A- 2 639 727

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 529 390 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine derartige Einrichtung ist aus der DE 38 28 810 bekannt. Sie besteht im wesentlichen aus einer Reflexlichtschranke mit rotierendem Blendenscheibensystem vor einem rotierenden, sich über unterschiedliche Bogenlängen erstreckenden Spiegelmuster. Das Blendenscheibensystem weist einstrahlungsseitig eine unterbrochene Verspiegelung auf dem Stundenrad eines Zeigerwerks auf, das mit seinem als Lochblende ausgestalteten Zwischenrad im Strahlenweg der Lichtschranke zusammenwirkt. Für eindeutige Winkelstellungs-Detektionsergebnisse ist vor der Minutenrad-Verspiegelung noch eine Blendenscheibenkombination angeordnet, die aus dem Sekundenrad und seinem Zwischenrad besteht. Die Lichtschrankenauswertung der unterschiedlichen Abschattungs- und Durchgangs-Stellungen der Blendenöffnungen im Strahlenweg ist allerdings apparativ recht aufwendig und bedingt einen vergleichsweise großen Zeitaufwand für das Einschwenken aller mit den Rädern getrieblich oder drehstarr verbundener Zeiger in eine definierte Referenzstellung, aus der heraus in die Winkelstellung für die aktuelle Zeiger-Zeitanzeige vor der Skala einer Funkuhr der Art, wie sie in der US 4,645,357 näher beschrieben ist, weitergeschaltet werden kann. Die Realisierung einer Lichtschranke im Räderbereich des Werkes ermöglicht es zwar, auf eine visuell störende direkte optronische Zeigerwinkelstellungsabfrage im Zifferblatt der Uhr zu verzichten; aber das gattungsbildende Lochblendensystem ist durchaus noch nicht optimal in Hinblick auf den Werkaufbau und den Aufwand für die Motorsteuerungen.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung gattungsgemäßer Art derart auszugestalten, daß sich eine einfachere Positionsabfrage und Überführung der Anzeigeorgane in eine vorgegebene Anzeigestellung, insbesondere in eine Referenzstellung, realisieren läßt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß die gattungsgemäße Einrichtung gemäß dem Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 ausgestaltet ist.

Nach dieser Lösung ist das einstrahlungsseitig (bis auf die Blendenöffnung) verspiegelte Rad das Stundenrad des Zeigerwerks. Dieses Stundenrad liegt als erstes im Strahlungswege und ist unabhängig von den Rädern für die anderen Anzeigeorgane, vorzugsweise über einen eigenen Motor, bewegbar. Als rückwärtiger Reflektor ist im Strahlungsweg ein beweglicher (oder hinter einer beweglichen Lochblende feststehender) Umlenkspiegel vorgesehen. Dazwischen sind hinter dem Stundenrad koaxial das Minutenrad und das Sekundenrad angeordnet, so daß insoweit auf den bewährten, preisgünstigen Aufbau eines Standard-Zeigerwerks zurückgegriffen werden kann. Die hintere Spiegelfunktion für die Strahlweg-Umlenkung wird vom Kleinbodenrad hinter dem Zwischenrad wahrgenommen, die beide exzentrisch bezüglich der Zeigerwellenachsen gelagert sind, um auch insoweit den bewährten montagefreundlichen Standard-Aufbau eines Uhren-Räderwerks beibehalten zu können. Im Falle von zwei unabhängig voneinander im Eilgang, und nach der Zeigerstellungs-Korrektur dann über eine elektronische Kopplung zeithaltend, ansteuerbaren Antriebsmotoren wirkt einer mit seinem Rotor-Ritzel über das Zwischenrad auf das Sekundenrad sowie weiterhin über die getriebliche Kopplung des Kleinbodenrades auf das Minutenrad; während für den Antrieb der Stundenanzeige ein eigener Motor mit einer Untersetzung vorgesehen ist, die nicht in den Strahlenweg eingreift.

Wenn es sich bei den Antriebsmotoren gemäß der heute allgemein anzutreffenden Technik elektromechanischer Uhrwerke um bipolare Schrittmotoren handelt, werden diese zweckmäßigerweise zu Betriebsbeginn zunächst beide mit einem Impuls der zufällig gegebenen Polarität beaufschlagt, damit sie bei der danach folgenden Ansteuerung mit umgekehrter Polarität einheitlich reagieren, wenn dann das Strahlschranken-Blendensystem definiert verstellt werden soll, um aus einer zufällig gegebenen, noch nicht eindeutigen Reflexsituation heraus in eine eindeutige Referenzstellung einfahren zu können. Denn das Vorhandensein eines Reflexsignales kann zunächst daher rühren, daß der Strahlenweg bis zum rückwärtigen Spiegel durch alle Lochblenden hindurch freigegeben ist; es kann aber auch daher rühren, daß die eingangsseitige Verspiegelung des vordersten Rades im Strahlenweg liegt, das vorderste Rad also (bei beliebiger Stellung der dahinterliegenden Lochblenden) nicht in Referenzstellung steht. Wenn das Reflexsignal nicht von der Eingangsverspiegelung, sondern vom rückwärtigen Spiegel herrühren sollte, dann müßte es verschwinden, wenn die hinteren Blendenscheiben aus der Momentanstellung herausbewegt werden. Dafür wird deshalb vorübergehend deren Getriebe bewegt. Wenn das aber noch nicht zur Unterbrechung des Reflexsignales führt, dann kann dieses nur noch daher rühren, daß der Strahlenweg bereits an der Eingangsverspiegelung reflektiert wird. Es wird deshalb dann deren Blendenscheibe für Verstellung bis zur Unterbrechung der Eingangsverspiegelung angetrieben. So ist die Referenzstellung der Stundenblende und des daran gekoppelten Anzeigemittels (beispielsweise eines Stundenzeigers) erreichbar. Bei nun verschwundenem Reflexsignal werden daraufhin die anderen Lochblenden wieder bewegt, bis sie ihre Löcher fluchten lassen mit der Lochunterbrechung in der Eingangsverspiegelung, so daß der Strahlenweg jetzt über den rückwärtigen Spiegel durchgängig ist und das Reflexsignal an der Schranke wieder erscheint. Damit sind auch die weiteren Anzeigemittel (Minuten- und Sekundenzeiger) in die Referenzstellung eingeschwenkt, aus der heraus nun in die der absolut gegebenen Zeit entsprechende Anzeigenstellung eingefahren werden kann, wie als solches bei Funkuhren bekannt.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und, auch unter Berücksichtigung der Darlegungen in der Zusammenfassung, aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche aber angenähert maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Es zeigt:

Fig. 1, in abgebrochener Längsschnitt-Darstellung durch die Zeigerwellen-Achse und einen zweier unabhängig voneinander ansteuerbarer Motore, die Integration der erfindungsgemäßen Detektionseinrichtung in ein mit einer Zeigeranzeige ausgestattetes Funkuhrwerk,

Fig. 2 zur Erläuterung der Funktion der Detektionseinrichtung nach Fig. 1 eine abstrahierte Darstellung der getrieblichen Kopplung von Lochscheiben, dargestellt durch Räder des Werkes nach Fig. 1, und

Fig. 3 nach Art eines Ablaufdiagrammes die wechselweise Ansteuerung der beiden Motoren zum Auffinden der Anzeige-Referenzstellung nach Inbetriebnahme der Uhr.

Das in abgebrochener Längsschnitt-Darstellung durch seine Zeigerwellen-Achse 10 skizzierte Werk 11 für eine Funkuhr 12 mit Zeiger-Zeitanzeige haltert in einer Trägerplatte 13 eine Sekundenzeigerwelle 14, die drehstarr mit einem dahinter angeordneten Sekundenrad 15 verbunden ist. Dieses wird, wie als solches aus der Technologie der schrittmotor-betriebenen Quarzuhr-Räderwerke bekannt, über ein Zwischenrad 16 kontinuierlich oder vorzugsweise diskontinuierlich von einem hier sogenannten Sekunden-Motor 17 angetrieben, von dem in der Schnittebene der Fig. 1 der vom Stator 19 umfaßte Rotor 20 liegt. Konzentrisch mit dem Sekundenrad 15 werden der Trägerplatte 13 gegenüber, zwischen dieser und einer frontseitig das Werk 11 begrenzenden Leiterplatte 21, das Minutenrad 22 mit Minutenzeigerwelle 23 und das Stundenrad 24 mit Stundenzeigerwelle 25 gehaltert. Während das Minutenrad 22 vom Sekundenrad 15 über ein exzentrisch zuhinterst im Werk 11 gelegenes Kleinbodenrad 28 angetrieben wird, verfügt das Stundenrad 24 zur Vermeidung einer Getriebeumschaltung über einen eigenen Motor 26 (Fig. 2). Aus Gründen der Drehmomentenbilanz ist ihm zweckmäßigerweise ein Untersetzungsgetriebe 27 nachgeschaltet, so daß der Stundenzeiger beispielsweise mit der Schrittfolge von 1/60 Hz (d.h. ein Schritt pro Minute) weiterbewegt wird.

Die Leiterplatte 21 trägt insbesondere die Funkuhrenschaltung 29 zum Empfang und zur Dekodierung absoluter Zeitinformationen, eine Steuerschaltung 30 für zeithaltenden und erforderlichenfalls auch für korrigierenden Antrieb des Werkes 11 sowie eine im sichtbaren oder unsichtbaren Spektralbereich arbeitende Reflex-Schranke 31 mit Sendeteil 32 und Empfangsteil 33 für die Zeigerstellungs-Detektion, einschließlich der Verdrahtung zwischen diesen elektrischen Funktionskomponenten. Der Strahlenweg 34 durchquert mehrere Lochblenden, von denen ein Trägerloch 13' in der Trägerplatte 13 ausgebildet, also gerätefest angeordnet ist. Das rückwärtige Loch 28' hat die Funktion einer Umkehr im Strahlenweg 34 und ist deshalb in der zeichnische dargestellten Durchgangsposition der Lochblenden von einem Spiegel 35 hinterlegt, der (vgl. Fig. 2) auch dahinter gerätefest an der Werk-Rückwand 36 angeordnet sein kann. Aufgrund dieser Funktion kann der Umkehr-Spiegel 35 aber auch auf der Vorderseite der rückwärtigen Scheibe 28.2' gehaltert sein (und damit die Ausbildung eines rückwärtigen Loches 28' erübrigen), wie in Fig. 1 angegeben. Die den Sende-Empfangsteilen 32/33 der Schranke 31 am nächsten gelegene, vordere Scheibe 24" ist zumindest über eine Kreisring-Breite im Strahlenweg 34 mit einer Verspiegelung 37 ausgestattet, jedoch unterbrochen durch ein Loch 24'. Die drei im Weg 34 dahinter angeordneten beweglichen Lochblenden-Scheiben 22", 15" und 16" sind lediglich mit Blendendurchgangs-Löchern 22', 15' und 16' ausgestattet.

In einer einzigen nach jeweils zwei Umläufen des Minutenrades 22 sich wiederholenden Relativstellung, der sogenannten Referenzstellung, fluchten alle Löcher 24'-22'-15'-16'-28' (letzteres ersetzbar durch den davorliegenden Spiegel 35), um einen ununterbrochenen Stahlenweg 34 zwischen Sendeteil 32 und Empfangsteil 33 der Reflex-Schranke 31 darzustellen. Für diesen Fall liefert die Schranke 31 ein Reflexsignal 38 an die Steuerschaltung 30. Dieses erscheint allerdings auch dann, wenn die vordere, einstrahlseitig verspiegelte Scheibe 24" irgendeine andere Stellung als in der Zeichnung dargestellt, einnimmt, weil dann unabhängig davon, ob der Strahlenweg 34 tatsächlich voll durchlässig ist, stets an der vorderen Verspiegelung 37 ein Reflex auftritt. Nur dann erscheint kein Reflexsignal 38, wenn die Unterbrechung in dieser Verspiegelung 37, also das vordere Loch 24', vor der Schranke 31 steht und dahinter wenigstens eine der weiteren Scheiben so verschoben ist, daß der Strahlenweg 34 zum rückwärtigen Spiegel 35 unterbrochen ist.

Wenn es sich, wie bei elektrometachnischen Uhren heute allgemein üblich, bei den Motoren 17, 26 um bipolare Schrittmotore handelt, die mit Impulsen abwechselnder Impulspolarität angetrieben werden, dann müßte eigentlich ein Rotorstellungsdetektor vorgesehen sein, der bei Inbetriebnahme der Uhr 12 (beispielsweise durch Einlegen einer Batterie 39) die Treiberschaltung 40 so voreinstellt, daß der erste abzugebende Antriebspuls 41 auch jeweils die Polarität aufweist, die bei der momentanen Rotorstellung ein Drehmoment hervorruft. Der Einsatz einer solchen Detektorschaltung wäre aber zu aufwendig in Hinblick auf die Preisanfor-

derungen an eine Konsumuhr. Dieser Aufwand wird hier nun dadurch umgangen, daß mit der Inbetriebnahme der Uhr 12 zunächst einmal über einen Einzelpulsgeber 44 ein Einschaltimpuls 42 für einen einzigen Antriebspuls 41 momentan beliebig anstehender Polarität auf die Motoren 17, 26 mit ihrer zufällig gerade gegebenen Rotorstellung ausgelöst wird. Wenn diese Polaritätszuordnung ein Drehmoment aufbaut, wird der Rotor um einen Schritt (Halbdrehung) weitergedreht, also in die Stellung, in der diese Polarität des Antriebspulses 41 kein Drehmoment aufbauen würde. Wenn dagegen bei einem Motor 17 oder 26 die Polarität dieses ersten Antriebspulses 41 noch kein Drehmoment aufbaut, steht der Rotor bereits in jener angestrebten Stellung und wird nicht gedreht, bleibt also in dieser Stellung stehen. Der nächste Impuls umgekehrter Polarität führt bei diesen Rotorstellungen dann auf jeden Fall zum Weiterschalten um einen Schritt. So ist durch den einen eingangs ausgelösten Einschaltimpuls 42 sichergestellt, daß danach dann beide Motore 17, 26 die gleiche Ausgangsstellung in bezug auf die Ansteuerpolarität haben und somit bei der späteren Ansteuerung aus den Treiberschaltungen 40 gleiches Schaltverhalten zeigen.

Sollte nun der Durchgang des Strahlenweges 34 durch die Momentanstellung der Räder 15, 16, 22, 24, 28 zufällig gegeben sein, dann erscheint bereits das Reflexsignal 38, ohne daß daraus erkennbar wäre, ob es auf einem Reflex an der vorderen Verspiegelung 37 oder am rückwärtigen Spiegel 35 beruht. Das Blendensystem ist deshalb zunächst so zu verstellen, daß mangels eines durchgehenden Strahlenweges 34 kein Reflexsignal 38 auftritt. Das Reflexsignal 38 steuert deshalb den Treiber 40 für den Sekunden-Motor 17 an, mit einer gegenüber dem zuvor erwähnten Antriebspuls 41 nun umgekehrten Polarität, so daß der Motor 17 aus der gegebenen Stellung heraus einen Schritt ausführt und dadurch die Zwischenrad-Scheibe 16" um mindestens den von ihrem Loch 16' eingenommenen Bogenweg verlagert.

Steht zufällig gerade die Unterbrechung der Eingangs-Verspiegelung 37 mit dem Stundenscheiben-Loch 24' im Strahlenweg 34, dann wird der Stundenmotor 26 noch um die Lochweite weitergeschaltet, so daß die Eingangsverspiegelung 37 wieder ein Reflexsignal 38 hervorruft, wie in der Mitte des Signalfuß-Diagrammes gemäß Fig. 3 (unter Übernahme der Bezugsziffern aus Fig. 2) angegeben.

Vom nun wieder erschienenen Reflexsignal 38 wird die Momentanstellung eines Stunden-Stellungsdetektors 46 abgefragt, der bevorzugt die von einer Referenzstellung aus akkumulierten Fortschaltschritte des Motors 26 zählt, um einen aufwendigeren absoluter Winkelkodierer für die Stundenscheibe 24 zu vermeiden. Über eine Abfragestufe 47 wird der Motor 26 solange angesteuert, bis ein voller Stundenzeiger-Umlauf abgezählt ist, um daraufhin mittels eines Reset-Signales 48 den Detektor 46 auf Null rückzusetzen, und das bisherige Spiel der Abfrage und Weiterschaltung wiederholt sich, wie durch die Schleife links der Mitte in Fig. 3 nach oben veranschaulicht. Nun erbringt, aufgrund der vorangegangenen Rücksetzung, die Abfrage als Stunden-Stellungsdetektors 46 zwangsläufig zunächst wieder Momentanwerte unter der Referenzstellung, die bevorzugt (wie in Fig. 3 berücksichtigt) die 12-Uhr-Stellung des Stundenzeigers auf einem zwölfstündigen Zifferblatt ist. Der Stunden-Motor 26 wird weitergeschaltet, bis das Reflexsignal 38 verschwindet, um erneut ein Stunden-Resetsignal 48' abzugeben. Sodann wird der Stundenmotor 26 noch solange weiterbetrieben, bis sein Stellungsdetektor 46 eine vorgegebene Anzahl von x Fortschaltschritten ausweist, die etwa die Mitte der Unterbrechung in der vorderen Verspiegelung 37 repräsentiert und somit sicherstellt, daß der Strahlenweg 34 stabil freigegeben ist (während eine nur tangierende Freigabe durch Getriebespiel wieder unterbrochen werden und dadurch zu Fehlfunktionen führen könnte).

Nachdem nun so die Stundenscheibe 24' (im Falle einer Zeigeruhr das Stundenrad 24 mit dem drehfest damit verbundenen Stundenzeiger) mittig in die Referenzstellung bewegt wurde, wird fortan der Sekundenmotor 17 solange betrieben, bis die Schranke 31 wieder durchgehenden Strahlenweg 34 aufweist und der Sekunden-Stellungsdetektor 45 in die Nullstellung zurückgesetzt wird. Nun stehen alle Zeiger in ihrer Referenzstellung, und fortan wird die Zeigerbewegung mitgezählt, um sie zunächst im Eilgang in eine durch die in der Funkuhr 12 empfangene und dekodierte absolute Zeitinformation eindrehen und danach aus dieser zeithaltend weiterbewegen zu können.

In Fig. 2 und in Fig. 3 ist gestrichelt die Wirkung einer manuell auslösbaren Stoppschaltung 49 vorgesehen, die im wesentlichen eine Überbrückung der Abfrage des Stunden-Stellungsdetektors 46 zur Folge hat. Dadurch wird bewirkt, daß das Stundenrad 24 bei erstmaligem Erreichen der Referenzstellung stehenbleibt, wenn der Strahlenweg 34 hinter dem eingangsseitigen Verspiegelungs-Loch 24' versperrt ist. Daraufhin führt die Abfrage der Schranke 31 noch zum Weiterdrehen dieser rückwärtigen Blendenscheiben bis zu koaxialen Stellung ihrer Öffnungen, so daß der Strahlenweg 34 zum rückwärtigen Spiegel 35 freigegeben ist. Im Falle einer Blendenausbildung durch die Räder eines Zeigerwerks stehen diese nun alle in der Referenzstellung, so daß die Sekunden-, Minuten- und Stundenzeiger in ihrer 12-Uhr-Stellung gesetzt werden können, ohne daß für diesen abschließenden Montagevorgang in der Uhrenfertigung das zuvor beschriebene vollständige Spiel der auch relativ zueinander richtig stehenden Räder beider Antriebsmotoren 17, 26 abgewartet werden muß. Diese Wartezeit bis zum Eindrehen in die Zeigersetz-Stellung kann sogar noch halbiert werden, wenn die rückwärtige Scheibe 28" außer dem bisher berücksichtigten rückwärtigen Strahlenweg-Spiegel 35 einen weiteren (bzw. ein weiteres Loch) um 180° versetzt, also auf dem Kleinbodenrad 28 diametral gegenüber, aufweist. Denn dann ist bei in der Referenzstellung stillgesetztem Stunden-

rad 24 der Strahlenweg 34 nicht spätestens nach zwei vollständigen Umläufen des Minutenrades freigegeben, sondern schon jeweils nach einem Umlauf. Nach dem Zeigersetzen wird diese Überbrückungsfunktion der Stoppschaltung 49 wieder aufgehoben, und die Blendenlochscheiben bewegen sich in die relativ zueinander durch die Uhrwerkskinematik vorgegebene Referenzstellung, wie oben erläutert.

Patentansprüche

1. Werk (11) mit Einrichtung zur Detektion und Korrektur einer Anzeigestellung, insbesondere der Zeigerstellung einer Funkuhr (12), mit einer Reflexstrahlungs-Schranke -Schranke (31) im Strahlenweg (34) von - mit den Anzeigeorganen drehgekoppelten - Lochscheiben, von denen eine Scheibe (24) einstrahlungsseitig eine durch ein Loch (24') unterbrochene Verspiegelung (37) aufweist und eine weitere Scheibe (28) mit einem Loch (28') einem rückwärtigen Spielgel (35) zugeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die gelochte einstrahlungsseitige Verspiegelung (37) auf einer am Anfang des Strahlenweges (34) angeordneten Stundenscheibe (24") ausgebildet ist, die unabhängig von Minuten- (22"), Sekunden- (15") und Zwischen- (16") -Lochscheiben und von einer Kleinboden-Lochscheibe (28") bewegbar ist, welche getrieblich mit einander gekoppelt sind, wobei zwischen der Stunden-Lochscheibe (24") und der Kleinboden-Lochscheibe (28") die Minuten-, Sekunden- und Zwischen-Lochscheiben (22"), (15"), (16") mit dem oder vor dem rückwärtigen Umlenk-Spiegel (35) des Strahlenweges (34) angeordnet sind.

2. Werk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stunden-, Minuten- und Sekundenscheiben (24",22",15") als Räder konzentrisch hintereinander angeordnet sind und danach das zwischen einem Motor (17) und dem Sekundenrad (15) eingeschaltete Zwischenrad (16) sowie das zwischen dem Sekundenrad (15) und dem Minutenrad (22) eingeschaltete Kleinbodenrad (28) exzentrisch bezüglich der Zeigerwerks-Achse (10) angeordnet sind.

3. Werk nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei um eine halbe Bewegungsperiode gegeneinander versetzte rückwärtige Löcher (28') in dem bzw. Spiegel (35) an dem Kleinbodenrad (28) vorgesehen sind.

4. Werk nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein zu Betriebsbeginn wirksamer Einzelpulsgeber (44) zur Auslösung jeweils eines Antriebspulses (41) zufällig gegebener Polarität für Motore (17,26) in der Bauform bipolarer Schrittmotore vorgesehen ist.

5. Werk nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Erscheinen eines Reflexsignales (38) am Ausgang der Schranke (31) bei der Inbetriebnahme zunächst ein auf das Minutenrad (22) wirkende Motor (17) angesteuert und danach bei Verschwinden des Reflexsignales (38) ein anderer Motor (26) für Bewegung des Stundenrades (24) angesteuert wird, bis ein Reflex an der Eingangsverspiegelung (37) auftritt, um einen Stundenstellungsdetektor (46) auf Null rückzusetzen und das Stundenrad (24) in der dann erreichten Referenzstellung stehenzulassen, wenn das Reflexsignal (38) wieder verschwindet.

6. Werk nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Erreichen des Stundenblendenloches (24') in cer Eingangs-Verspiegelung (37) und Nullsetzen des Stundenstellungsdetektors (46) der Motor (17) für die getrieblich gekoppelten weiteren Lochblenden solange betrieben wird, bis wieder ein Reflexsignal (38) erscheint, das dann den dem weiteren Motor (17) zugeordneten Stellungsdetektor (45) in der nun erreichten Referenzstellung Null setzt.

7. Werk nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Motor (26) das Stundenrad (24) über ein Untersetzungsgetriebe (27) antreibt und in der Referenzstellung erst abgeschaltet wird, wenn etwa der Mittenbereich des Stunden-Loches (24') im Strahlenweg (34) liegt.

8. Werk nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Motor (26) für die Bewegung des Stundenscheiben-Loches (24') erst abgeschaltet wird, wenn die Referenzstellung nach Durchfahren eines vollen Bewegungs-Zyklus erreicht ist.

Claims

1. Mechanism (11) with device for the detection and correction of an indicated position, in particular the position of the hands of a radio timepiece (12), with a reflex radiation barrier (31) in the ray path (34) of apertured discs - rotary coupled with the indicating components - of which one disc (24) has on the irradiation side a metal coating (37) interrupted by an

aperture (24') and another disc (28) with an aperture (28') is associated with a rear mirror (35),
characterized in that
the apertured metal coating (37) on the irradiation side is formed on an hour disc (24") located at the beginning of the ray path (34), this hour disc (24") being movable independently of minute (22"), seconds (15") and intermediate (16") apertured discs and of a third wheel apertured disc (28"), which are coupled with one another by gears, whereby between the hour apertured disc (24") and the third wheel apertured disc (28") the minute, seconds and intermediate apertured discs (22"), (15"), (16") are arranged with or in front of the rear deviation mirror (35) of the ray path (34).

2. Mechanism according to Claim 1,
characterized in that
the hour, minute and seconds discs (24", 22", 15") are concentrically arranged one behind the other as wheels and then the intermediate wheel (15) inserted between a motor (17) and the seconds wheel (15) as well as the third wheel (28) inserted between the seconds wheel (15) and the minute wheel (22) are arranged eccentrically in relation to the axis (10) of the motion-work.

3. Mechanism according to one of the preceding claims,
characterized in that
two rear apertures (28') displaced in relation to one another by one half movement period are provided in the mirror (35) on the third wheel (28).

4. Mechanism according to one of the preceding claims,
characterized in that
a single pulse generator (44) is provided which is effective at the start of operation for respectively releasing a driving pulse (41) of the incidentally prevailing polarity for motors (17, 26) in the structural form of bipolar stepping motors.

5. Mechanism according to one of the preceding claims,
characterized in that
with the appearance of a reflex signal (38) at the output of the barrier (31) on initial operation, first of all a motor (17) acting on the minute wheel (22) is activated and then, with the disappearance of the reflex signal (38), another motor (26) is activated for movement of the hour wheel (24) until a reflex occurs at the input metal coating (37) so as to reset at zero an hour position detector (46) and to leave the hour wheel (24) in the reference position then reached when the reflex signal (38) disappears again.

6. Mechanism according to Claim 5,
characterized in that
after reaching the hour diaphragm aperture (24') in the input metal coating (37) and zero-setting of the hour position detector (46), the motor (17) for the gear-coupled additional diaphragms is operated until a reflex signal (38) again appears, which then sets at zero the position detector (45) associated with the other motor (17) in the reference position now reached.

7. Mechanism according to Claim 5 or 6,
characterized in that
the motor (26) drives the hour wheel (24) by way of a reduction gear (27) and is only switched off in the reference position when for instance the central area of the hour aperture (24') lies in the ray path (34).

8. Mechanism according to one of the preceding claims,
characterized in that
the motor (26) for the movement of the hour disc aperture (24') is only switched off when the reference position is reached after passing through a complete movement cycle.

Revendications

1. Mécanisme (11) avec dispositif de détection et de correction d'une position d'affichage, en particulier de la position des aiguilles d'une horloge radio (12), avec une barrière de rayonnement réfléchi (31) dans le parcours des rayons (34) de disques perforés - accouplés en rotation avec les organes d'affichage -, dont un disque (24) présente côté arrivée du rayonnement un dépôt de couches réfléchissantes (37), interrompu par un trou (24') et un autre disque (28) avec un trou (28') est associé à un miroir (35) arrière,
caractérisé
en ce que le dépôt de couches réfléchissantes (37) perforé, côté arrivée du rayonnement, est formé sur un disque des heures (24"), placé au début du parcours des rayons (34), qui est déplaçable indépendamment des disques perforés des minutes (22"), des secondes (15") et intermédiaire (16") et d'un disque perforé de fond (28"), qui sont couplés entre eux en transmission, entre le disque perforé des heures (24") et le disque perforé de fond (28"), les disques perforés des minutes, des secondes et intermédiaire (22", 15", 16") étant placés avec ou devant le miroir de déviation arrière (35) du parcours de rayon (34).

2. Mécanisme selon la revendication 1,
caractérisé
en ce que les disques des heures, des minutes et

des secondes (24", 22", 15") sont placés concentriquement l'un derrière l'autre en tant que roues et ensuite la roue intermédiaire (16), montée entre un moteur (17) et la roue des secondes (15) ainsi que la petite moyenne (28) montée entre la roue des secondes (15) et la roue des minutes (22), est excentrée par rapport à l'axe (10) du mécanisme des aiguilles.

3. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé
en ce que deux trous (28') arrière, décalés l'un par rapport à l'autre d'une demi-période de déplacement, sont prévus dans le miroir (35) ou sur la petite moyenne (28).

4. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé
en ce qu'un capteur d'impulsions individuel (44), opérant au début du fonctionnement, est prévu pour le déclenchement d'une impulsion d'entraînement (41) de polarité donnée aléatoirement pour des moteurs (17, 26), sous la forme de moteurs pas pas bipolaires.

5. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé
en ce qu'en cas d'apparition d'un signal de réflexion (38), à la sortie de la barrière (31), lors de la mise en service, un moteur (17), agissant sur la roue des minutes (22) est d'abord commandé et ensuite, lors de la disparition du signal de réflexion (38), un autre moteur (26) est commandé pour le déplacement de la roue des heures (24), jusqu'à ce qu'un reflet se manifeste sur les couches réfléchissantes d'entrée (37), afin de replacer sur zéro un détecteur de position des heures (46) et pour laisser la roue des heures (24) dans la position de référence atteinte alors, lorsque le signal de réflexion (38) disparaît à nouveau.

6. Mécanisme selon la revendication 5,
caractérisé
en ce que lorsque le trou de diaphragme des heures (24') est atteint dans les couches réfléchissantes d'entrée (37) et après mise à zéro du détecteur de position des heures (46), le moteur (17) pour les autres diaphragmes couplés en transmission, fonctionne jusqu'à ce qu'à nouveau apparaisse un signal de réflexion (38), qui place ensuite sur zéro le détecteur de position (45), associé à l'autre moteur (17), dans la position de référence atteinte alors.

7. Mécanisme selon la revendication 5 ou 6,
caractérisé
en ce que le moteur (26) entraîne la roue des heures (24) par un démultiplicateur (27) et n'est coupé dans la position de référence que lorsque la zone centrale du trou des heures (24') se situe dans le parcours des rayons (34).

8. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé
en ce que le moteur (26) n'est coupé, pour le déplacement du trou du disque des heures (24'), que lorsque la position de référence est atteinte après traversée d'un cycle complet de déplacement.

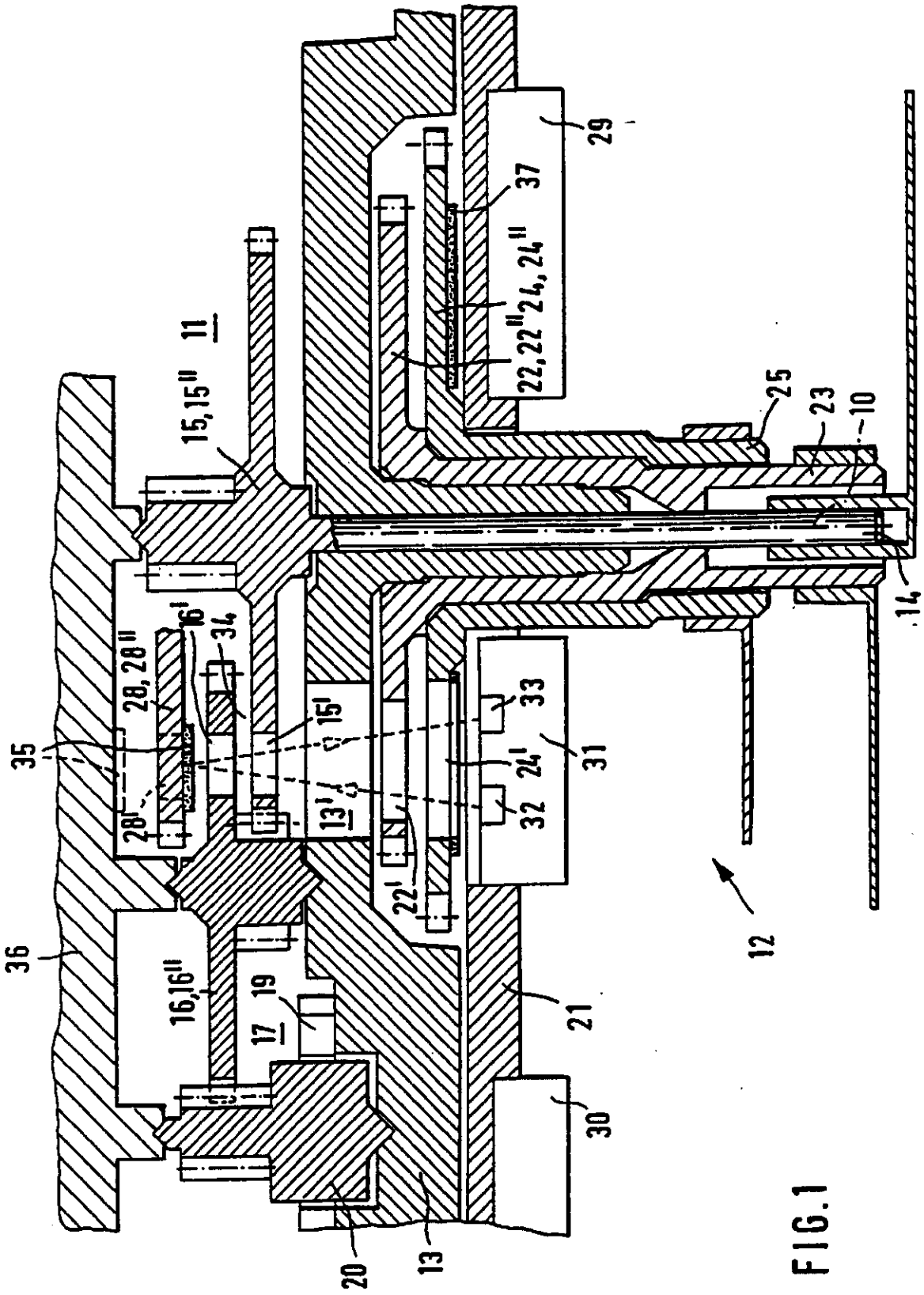
11
15,15''
29
37
22,22''
24,24''
25
23
10
14
28,28''
16'
34
15'
35
28'
13'
33
24'
31
32
22'
12
36
16,16''
19
17
21
30
20
13

FIG.1

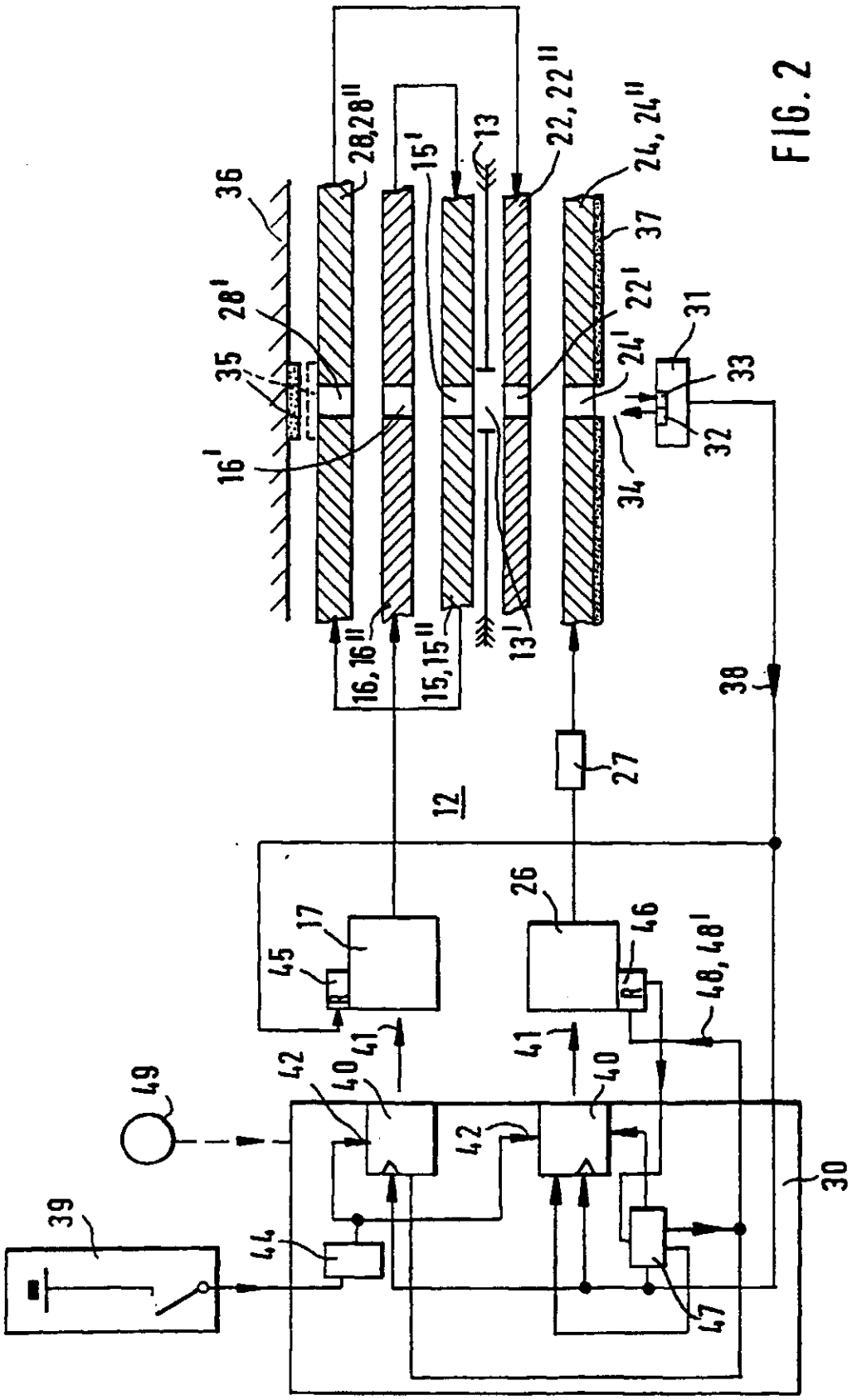
36
28,28''
15'
13
22,22''
24,24''
37
28'
35
22'
31
24'
33
16'
32
34
16,16''
15,15''
13'
38
27
12
26
17
46
45
48,48'
41
42
40
49
30
39
44
47

FIG. 2

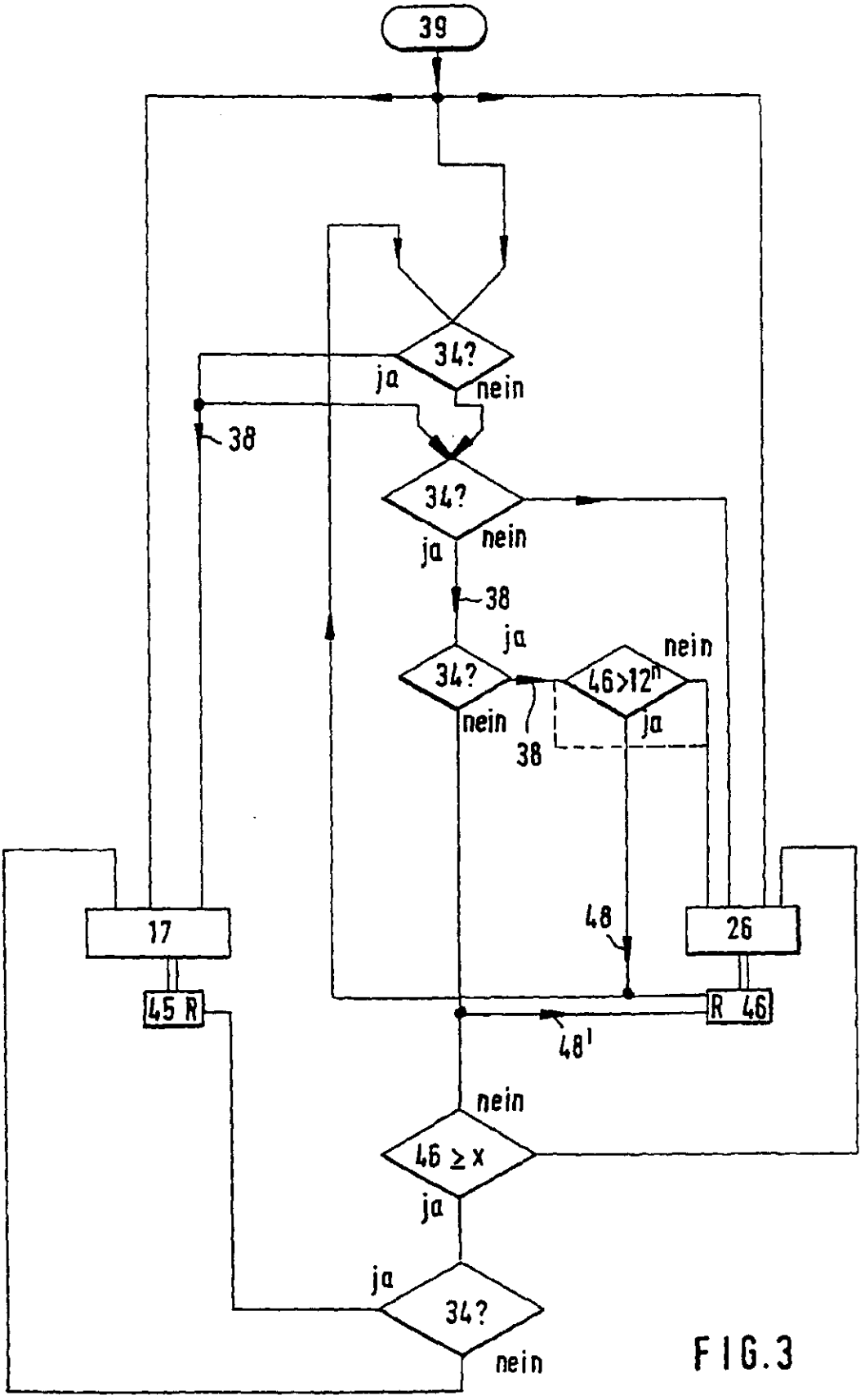
39
34?
ja
nein
38
34?
nein
ja
38
ja
34?
nein
38
46>12^n
nein
ja
17
48
26
45 R
R 46
48'
nein
46 ≥ x
ja
ja
34?
nein

FIG.3

Patents Form 54/77

Patents Act 1977
(Rule 80 and Schedule 4)

The Patent Office

THE PATENT OFFICE
26 FEB 1997
RECEIVED BY POST
26FEB97 E257063-8 D02802
P54/7700 35.00

Filing a translation in connection with a European patent or a European patent application

(See the notes on the back of this form)

The Patent Office

Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

1. Your reference	WAY
2. European patent number or publication number of application *(or International publication number (see note (e))*	0 529 390
3. Full name and address of the or of each applicant for or proprietor of the European patent (UK)	JUNGHANS UHREN GMBH 78713 Schramberg Germany
Patents ADP number *(if you know it)*	
4. What kind of translated document listed at note (c) are you sending with this form? *(Answer by writing 1(i), 1(ii), 1(iii) or 2)*	1(i)
5. Date when the European patent (UK) was granted or amended *(See note (f))*	8 January 1997
6. Full name, address and postcode in the United Kingdom to which all correspondence relating to this form and translation should be sent	H.N. & W.S. SKERRETT CHARLES HOUSE 148/9 GREAT CHARLES STREET BIRMINGHAM B3 3HT
Patents ADP number *(if you know it)*	6452002
7. Do you want the address in part 6 above to be the address for service recorded on the Register or to replace the address for service currently on the Register? *(If so then write 'YES')*	Yes

8.	Signature	Date
	H.N & W.S. SKERRETT	26 February 1997

9. Name and daytime telephone number of person to contact in the United Kingdom	MR W A YELLAND - 0121-236-1038 or 0854

I, Caroline Roland of 21 Nabbs Lane, Hucknall, Nottinghamshire, hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that to the best of my knowledge and belief the following is a true and correct translation of EP 0 529 390 B1.

Hucknall, 25th February 1997 Caroline E. Roland

(19) European Patent Office (11) EP 0 529 390 B1

(12) EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Publication date and publication of the notice re. granting of the patent: 08.01.1997 Patent Gazette 1997/02

(51) Int.Cl.^{6}: G04C 3/14

(21) Application No.: 92113613.1

(22) Date of Application: 10.08.1992

(54) Means for detecting gear position and means for correction

(84) Designated contracting states: CH DE FR GB IT LI

(30) Priority: 29.08.1991 DE 4128752

(43) Publication date of the application: 03.03.1993 Patent Gazette 1993/09

(73) Patentee: JUNGHANS UHREN GMBH 78713 Schramberg (DE)

(72) Inventors:
- Allgaier, Jürgen W-7233 Lauterbach (DE)
- Ganter, Wolfgang W-7230 Schramberg (DE)
- Maurer, Roland W-7233 Lauterbach (DE)

(74) Representative: Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing. Patentassessor et al Stephanstrasse 49 90478 Nuremberg (DE)

(56) Prior art references: DE-A-3 828 810 FR-A-2 639 727

Note: Within nine months of publication of the notice regarding granting of the European patent, opposition may be filed at the European Patent Office against the granted European patent. The opposition must be in writing and incorporate a statement of reasons. It will only be considered to have been lodged when the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

The invention relates to a device according to the preamble of Claim 1.

Such a device is known from DE 38 28 810. It essentially consists of a reflex light barrier with rotating diaphragm system in front of a type of rotating mirror extending over different curve lengths. The diaphragm system has, on the irradiated side, an interrupted reflective coating on the hour wheel of a motion-work, which co-operates with its intermediate wheel, which takes the form of an apertured diaphragm, in the ray path of the light barrier. For clear results as regards the detection of angular position, another diaphragm combination is located in front of the minute wheel's reflective coating, this diaphragm combination consisting of the seconds wheel and its intermediate wheel. The light barrier evaluation of the various shaded and through positions of the diaphragm apertures in the ray path is of course very expensive from an apparatus point of view and calls for a relatively great expenditure of time for turning all the hands, connected with the wheels by gears or so as to be rigid against torsion, into a defined reference position from which it can be stepped on into the angular position for the actual hand time-display in front of the dial of a radio timepiece of the type as described in detail in US 4,645,357. Forming a light barrier in the region of the wheels of the mechanism does of course make it possible to dispense with a visually disturbing, direct, optronic hand angle interrogation in the dial of the timepiece; however the generic apertured diaphragm system is definitely not yet optimum in view of the structure of the mechanism and the expense for the motor controls.

In the knowledge of these factors, the invention is based on the objective of developing a device of the generic type in such a way that an easier position interrogation and transfer of the indicating elements into a predetermined display

position, in particular into a reference position, can be achieved.

This objective is essentially achieved according to the invention in that the generic device is designed according to the characterizing section of Claim 1.

According to this invention, the wheel covered with a reflective surface on the irradiated side (up to the diaphragm aperture) is the hour wheel of the motion-work. This hour wheel lies as the first in the path of radiation and can move independently of the wheels for the other indicating elements, preferably by way of its own motor. A movable deviation mirror (or a deviation mirror fixed behind a movable apertured diaphragm) is provided in the path of radiation as rear reflector. In between, behind the hour wheel, the minute wheel and the seconds wheel are arranged coaxially so that in this respect the well-tried, reasonably priced structure of a standard motion-work can be fallen back on. The rear mirror function for the deviation of the ray path is performed by the third wheel behind the intermediate wheel, which are both mounted eccentrically in relation to the axis of the set-hands arbor, in order also in this respect to be able to retain the well-tried, assembly-friendly, standard construction of a timepiece movement. In the case of two driving motors, which can be independently activated in rapid motion and then keep time, following correction of the hand position, by way of an electronic coupling, one acts with its rotor pinion by way of the intermediate wheel on the seconds wheel as well as in addition by way of the gear coupling of the third wheel on the minute wheel: whilst for the drive of the hour indication, a special motor is provided with a gear reduction which does not intrude into the ray path.

When, with the driving motors according to the technology of electromechanical timepiece movements generally encountered

nowadays, it is a question of bipolar stepping motors, these are first of all both usefully acted upon at the beginning of operation by a pulse of the incidentally prevailing polarity so that, on subsequent activation with reverse polarity, they react as a unit when the ray barrier diaphragm system is then to be definitely adjusted in order to be able to move from an incidentally prevailing, not yet definite reflex situation into a definite reference position. The existence of a reflex signal can first of all stem from the fact that the ray path is released through all apertured diaphragms as far as the rear mirror: it can however also stem from the fact that the reflective coating on the input side of the foremost wheel lies in the ray path, i.e. the foremost wheel (with any position of the apertured diaphragms lying behind it) is not in the reference position. If the reflex signal should not come from the input reflective coating but from the rear mirror, then it should disappear when the rear diaphragms are moved out from the instantaneous position. For this purpose therefore their gear is temporarily moved. If however this does not yet lead to interruption of the reflex signal, then this can therefore only stem from the fact that the ray path is already being reflected at the input reflective coating. Therefore its diaphragm is then driven for adjustment until the interruption in the input reflective coating. Thus the reference position of the hour diaphragm and of the indicating means connected to it (for example an hour hand) can be achieved. When the reflex signal has disappeared, the other apertured diaphragms are subsequently moved again until their apertures are in alignment with the aperture interruption in the input reflective coating, so that the ray path now passes through to the rear mirror and the reflex signal again appears at the barrier. Consequently the other indicating means (minute and second hands) are also swivelled into the reference position, from which they can now be driven into the display position corresponding to the absolutely given time, as known as such in the case of radio timepieces.

Additional alternatives and developments as well as further features and advantages of the invention are made clear in the other claims and, also bearing in mind the statements in the abstract, from the following description of a preferred working example of the solution according to the invention, this being limited to the essential points in the drawings but sketched roughly to scale. The drawings are as follows:

Fig. 1 shows in longitudinal sectional representation through the axis of the set-hands arbor and one of two motors which can be independently activated, the integration of the detection device according to the invention in a radio timepiece movement fitted with a hand display,

Fig. 2 shows, for the illustration of the function of the detection device according to Fig. 1, an abstract representation of the gear coupling of apertured discs, represented by wheels of the mechanism according to Fig. 1, and

Fig. 3 shows along the lines of a functional diagram the alternate activation of the two motors for locating the display reference position after starting the timepiece.

The mechanism 11, sketched in longitudinal sectional representation through the axis 10 of its set-hands arbor, for a radio timepiece 12 with hand time-display, carries in a bearing plate 13 a seconds-hand arbor 14 which is connected so as to be rigid against torsion with a seconds wheel 15 arranged behind it. As known as such from the technology of the stepping-motor-operated quartz timepiece movement, this is driven continuously or preferably discontinuously via an intermediate wheel 16 by a socalled seconds motor 17 of which the rotor 20 surrounded by the stator 19 lies in the sectional plane of Fig. 1.

The minute wheel 22 with minute-hand arbor 23 and hour wheel 24 with hour-hand arbor 25 are carried concentrically with the seconds wheel 15, opposite the bearing plate 13, between this and a printed board 21 limiting the mechanism 11 on the front side. Whereas the minute wheel 22 is driven by the seconds wheel 15 by way of a third wheel 28 located eccentrically right at the back in the mechanism 11, the hour wheel 24 has a special motor 26 at its disposal to avoid a gear change-over (Fig. 2). For reasons of torque balance, a reduction gear 27 is usefully connected to it so that the hour hand is moved on for example with the step sequence of 1/60 Hz (i.e. one step per minute).

The printed board 21 bears in particular the radio timepiece circuit 29 for the reception and decoding of absolute items of time information, a control circuit 30 for timekeeping and also if necessary for corrective driving of the mechanism 11 and a reflex barrier 31 operating in the visible or invisible spectral range with transmitting component 32 and receiving component 33 for detection of hand position, including the wiring between these electrical functional components. The ray path 34 passes through several apertured diaphragms, of which one aperture 13' is formed, i.e. fixed, in the bearing plate 13. The rear aperture 28' has the function of a reversal in the ray path 34 and therefore, in the graphically represented through position of the apertured diaphragms, it is backed by a mirror 35, which (cp. Fig. 2) can also be fixed behind it on the rear wall 36 of the mechanism. However with a view to this function, the reversing mirror 35 can also be carried on the front side of the rear disc 28.2' (and consequently the forming of a rear aperture 28' becomes superfluous) as shown in Fig. 1. The front disc 24" located closest to the transmitting/receiving components 32/33 of the barrier 31 is provided in the ray path 34, at least over one circular ring width, with a reflective coating 37 interrupted by an aperture 24'. The three movable apertured diaphragm discs 22", 15" and 16"

located behind it in the ray path 34 are only provided with diaphragm through apertures 22', 15' and 16'.

In a single relative position, the socalled reference position, which repeats itself after every two revolutions of the minute wheel 22, all apertures 24'-22'-15'-16'-28' (the latter being replaceable by the mirror 35 lying in front of it) are in alignment in order to produce an uninterrupted ray path 34 between transmitting component 32 and receiving component 33 of the reflex barrier 31. For this case, the barrier 31 delivers a reflex signal 38 to the control circuit 30. This also appears of course when the front disc 24", covered with a reflective surface on the irradiated side, assumes any other position than that represented in the drawing since then, irrespective of whether the ray path 34 is in fact fully let through, a reflex always occurs at the front reflective surface 37. A reflex signal 38 only fails to appear when the interruption in the reflective surface 37, i.e. the front aperture 24', is in front of the barrier 31 and behind it at least one of the other discs is so displaced that the ray path 34 to the rear mirror 35 is interrupted.

When, as is usual with electromechanical timepieces today, in the case of motors 17, 26 it is a question of bipolar stepping motors which are driven by pulses of alternating pulse polarity, then strictly speaking a rotor position detector should be provided which, on starting the timepiece 12 (for example by inserting a battery 39), presets the driving circuit 40 so that the first driving pulse 41 to be delivered also respectively has the polarity which produces a torque with the instantaneous rotor position. The use of such a detector circuit would however be too expensive in view of the demands relating to price in respect of a consumer timepiece. Now this expense is avoided here in that, on starting the timepiece 12, first of all, by way of a single-pulse transmitter 44, a switch-on pulse 42 is released for a single driving pulse 41 of any instantaneously prevailing

polarity at the motors 17, 26 with their incidentally prevailing rotor position. When this polarity coordination builds up a torque, the rotor is turned on by one step (half turn), i.e. into the position in which this polarity of the driving pulse 41 would not build up a torque. When, on the other hand, with a motor 17 or 26 the polarity of this first driving pulse 41 does not yet build up a torque, the rotor is already in the position aspired to and is not turned, i.e. it remains in this position. At all events, the next pulse of reverse polarity then leads with these rotor positions to the stepping on by one step. Thus it is ensured by the one switch-on pulse 42 released at the beginning that subsequently motors 17, 26 both have the same starting position in relation to the drive polarity and consequently display the same switching characteristics on subsequent activation by the driving circuits 40.

Now should the passage of the ray path 34 occur by chance due to the instantaneous position of the wheels 15, 16, 22, 24, 28, then the reflex signal 38 already appears without it being possible to detect from this whether it is due to a reflex at the front reflective surface 37 or at the rear mirror 35. Therefore the diaphragm system is first of all to be adjusted so that in the absence of a continuous ray path 34 no reflex signal 38 occurs. The reflex signal 38 therefore activates the driver 40 for the seconds motor 17 with a polarity now reversed compared with the previously mentioned driving pulse 41, so that the motor 17 takes one step from the given position and thus displaces the intermediate wheel disc 16" by at least the curved path occupied by its aperture 16'.

Should the interruption of the front reflective surface 37 with the hour disc aperture 24' just by chance be in the ray path 34, then the hour motor 26 is further stepped on by the width of the aperture, so that the front reflective surface

37 again produces a reflex signal 38, as shown in the middle of the signal flow diagram according to Fig. 3 (with the same reference numbers as in Fig. 2).

From the reflex signal 38 which has now appeared again, the instantaneous position is interrogated of an hour position detector 46 which preferably counts the steps of the motor 26 accumulated from a reference position in order to avoid a more expensive absolute angle coder for the hour disc 24. By way of an interrogation stage 47, the motor 26 is activated until a complete revolution of the hour hand is counted off, in order then to reset the detector 46 to zero by means of a reset signal 48, and the previous cycle of interrogation and stepping on is repeated, as illustrated by the loop on the left of centre in Fig. 3 towards the top. Now, by reason of the previous resetting, the interrogation as hour position detector 46 inevitably first of all again produces instantaneous values below the reference position, which is preferably (as considered in Fig. 3) the 12 o'clock position of the hour hand on a twelve-hour dial. The hour motor 26 is stepped on until the reflex signal disappears, in order to again deliver an hour reset signal 48'. Then the hour motor 26 is further operated until its position detector 46 has a predetermined number of x steps which for instance represents the middle of the interruption in the front reflective surface 37 and consequently ensures that the ray path 34 is steadily released (whilst a release which only borders on the interruption in the reflective surface 37 could be interrupted again due to gear play and consequently could lead to malfunctions).

Now after the hour disc 24' (in the case of a hand timepiece the hour wheel 24 with the hour hand connected with it so as to be resistant to torsion) has thus been moved into the centre in the reference position, the seconds motor 17 is operated from now on until the barrier 31 again has a continuous ray path 34 and the seconds position detector 45 is reset in the zero position. Now all the hands are in their

reference positions and from now on the hand movement is counted in order first of all to be able to turn it in rapid motion into an absolute item of time information received and decoded in the radio timepiece 12 and then to be able to move on from this in a timekeeping capacity.

In Fig. 2 and in Fig. 3, in dotted lines, the effect of a manually triggered stopping circuit 49 is provided for, which essentially results in a bypassing of the interrogation of the hour position detector 46. Thus it is achieved that the hour wheel 24, when reaching the reference position for the first time, comes to a stop when the ray path 34 is blocked behind the reflective surface's aperture 24' on the input side. Then interrogation of the barrier 31 further leads to turning on of these rear diaphragms until coaxial positioning of their openings is achieved so that the ray path 34 is released to the rear mirror 35. In the case of forming a diaphragm by the wheels of a motion-work, these are now all in the reference position, so that the seconds, minute and hour hands can be set in their 12 o'clock position without, as regards this final assembly procedure in the manufacture of the timepiece, having to wait for the previously described complete clearance of the wheels - also standing correctly in relation to one another - of the two driving motors 17, 26. This waiting period for turning into the hand-set position can be halved again if the rear disc 28" has, in addition to the previously considered rear ray-path mirror 35 another mirror (or another aperture) displaced by 180°, i.e. diametrically opposite, on the third wheel 28. Since then, with the hour wheel 24 stopped in the reference position, the ray path 34 is not released at the latest after two complete revolutions of the minute wheel but in each case as early as after one revolution. After the hand-setting, this bypassing function of the stopping circuit 49 is cancelled again and the diaphragm apertured discs move into the reference positions, predetermined in relation to one another by the timepiece movement's kinematics, as explained above.

Patent Claims

1. Mechanism (11) with device for the detection and correction of an indicated position, in particular the position of the hands of a radio timepiece (12), with a reflex radiation barrier (31) in the ray path (34) of apertured discs - rotary coupled with the indicating components - of which one disc (24) has on the irradiated side a reflective metal coating (37) interrupted by an aperture (24') and another disc (28) with an aperture (28') is associated with a rear mirror (35),
c h a r a c t e r i z e d i n t h a t
the apertured reflective metal coating (37) on the irradiated side is formed on an hour disc (24") located at the beginning of the ray path (34), this hour disc (24") being movable independently of minute (22"), seconds (15") and intermediate (16") apertured discs and of a third wheel apertured disc (28"), which are coupled with one another by gears, whereby between the hour apertured disc (24") and the third wheel apertured disc (28") the minute, seconds and intermediate apertured discs (22"), (15"), (16") are arranged with or in front of the rear deviation mirror (35) of the ray path (34).

2. Mechanism according to Claim 1,
characterized in that
the hour, minute and seconds discs (24", 22", 15") are concentrically arranged one behind the other as wheels and then the intermediate wheel (16) inserted between a motor (17) and the seconds wheel (15) as well as the third wheel (28) inserted between the seconds wheel (15) and the minute wheel (22) are arranged eccentrically in relation to the axis (10) of the motion-work.

3. Mechanism according to one of the preceding claims, characterized in that
two rear apertures (28') displaced in relation to one another by one half movement period are provided in the mirror (35) or on the third wheel (28).

4. Mechanism according to one of the preceding claims, characterized in that
a single pulse generator (44) is provided which is effective at the start of operation for respectively releasing a driving pulse (41) of the incidentally prevailing polarity for motors (17, 26) in the structural form of bipolar stepping motors.

5. Mechanism according to one of the preceding claims, characterized in that
with the appearance of a reflex signal (38) at the output of the barrier (31) on initial operation, first of all a motor (17) acting on the minute wheel (22) is activated and then, with the disappearance of the reflex signal (38), another motor (26) is activated for movement of the hour wheel (24) until a reflex occurs at the input metal coating (37) so as to reset at zero an hour position detector (46) and to leave the hour wheel (24) in the reference position then reached when the reflex signal (38) disappears again.

6. Mechanism according to Claim 5,
characterized in that
after reaching the hour diaphragm aperture (24') in the input metal coating (37) and zero-setting of the hour position detector (46), the motor (17) for the gear-coupled additional diaphragms is operated until a reflex signal (38) again appears, which then sets at zero the position detector (45), associated with the other motor (17), in the reference position now reached.

7. Mechanism according to Claim 5 or 6,
characterized in that
the motor (26) drives the hour wheel (24) by way of a reduction gear (27) and is only switched off in the reference position when the central area of the hour aperture (24') lies in the ray path (34).

8. Mechanism according to one of the preceding claims,
characterized in that
the motor (26) for the movement of the hour disc aperture (24') is only switched off when the reference position is reached after passing through a complete movement cycle.

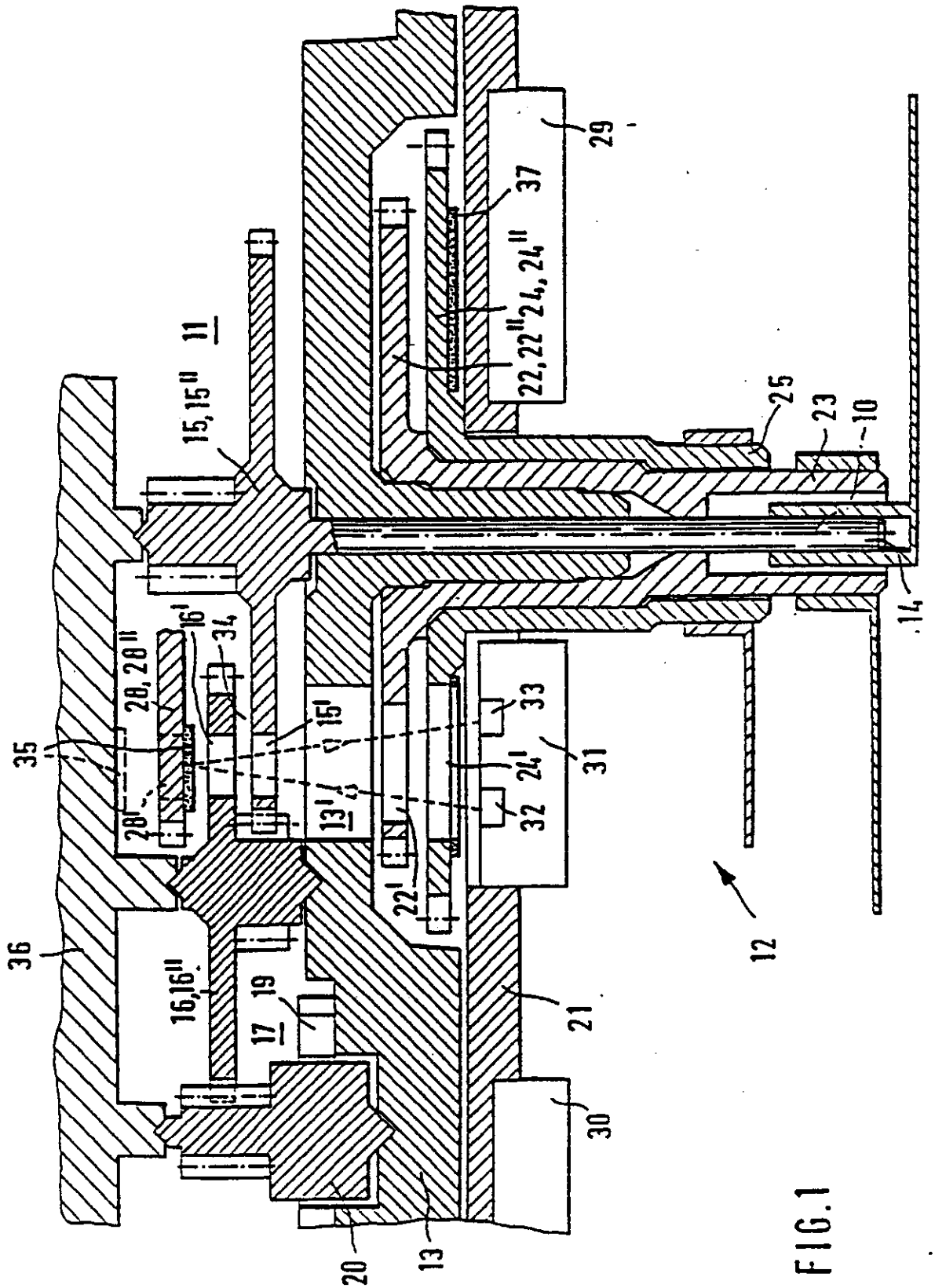
29
37
22,22''24,24''
25
23
10
14
11
15,15''
16'
34
28,28''
35
28'
15'
13'
33
24'
31
32
22'
12
36
16,16''
19
17
21
30
20
13

FIG.1

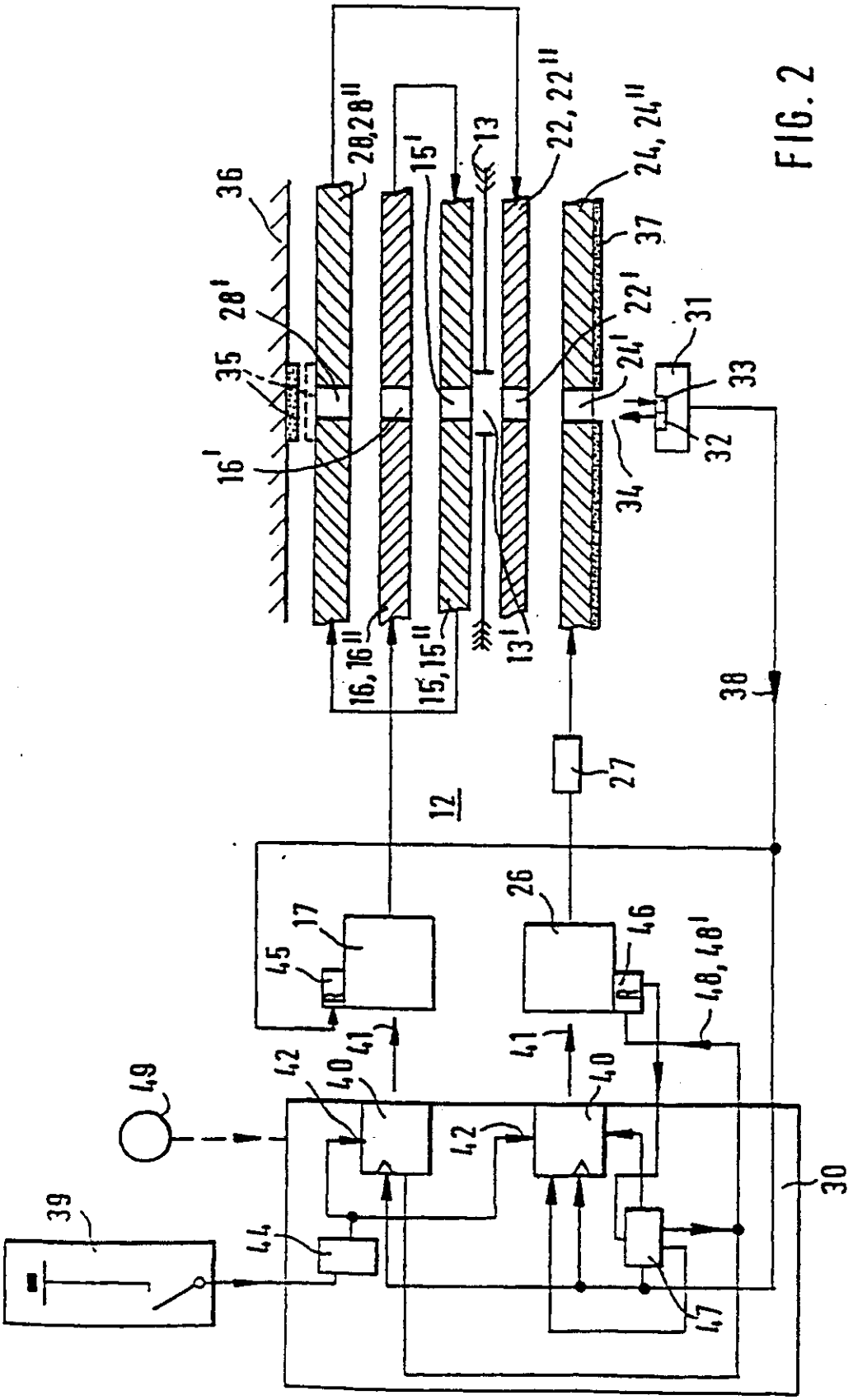
28,28''
15'
13
22,22''
24,24''
36
37
28'
22'
31
35
24'
33
16'
32
34
16,16''
15,15''
13'
38
27
12
26
17
46
45
48,48'
41
42
40
49
39
44
47
30

FIG. 2

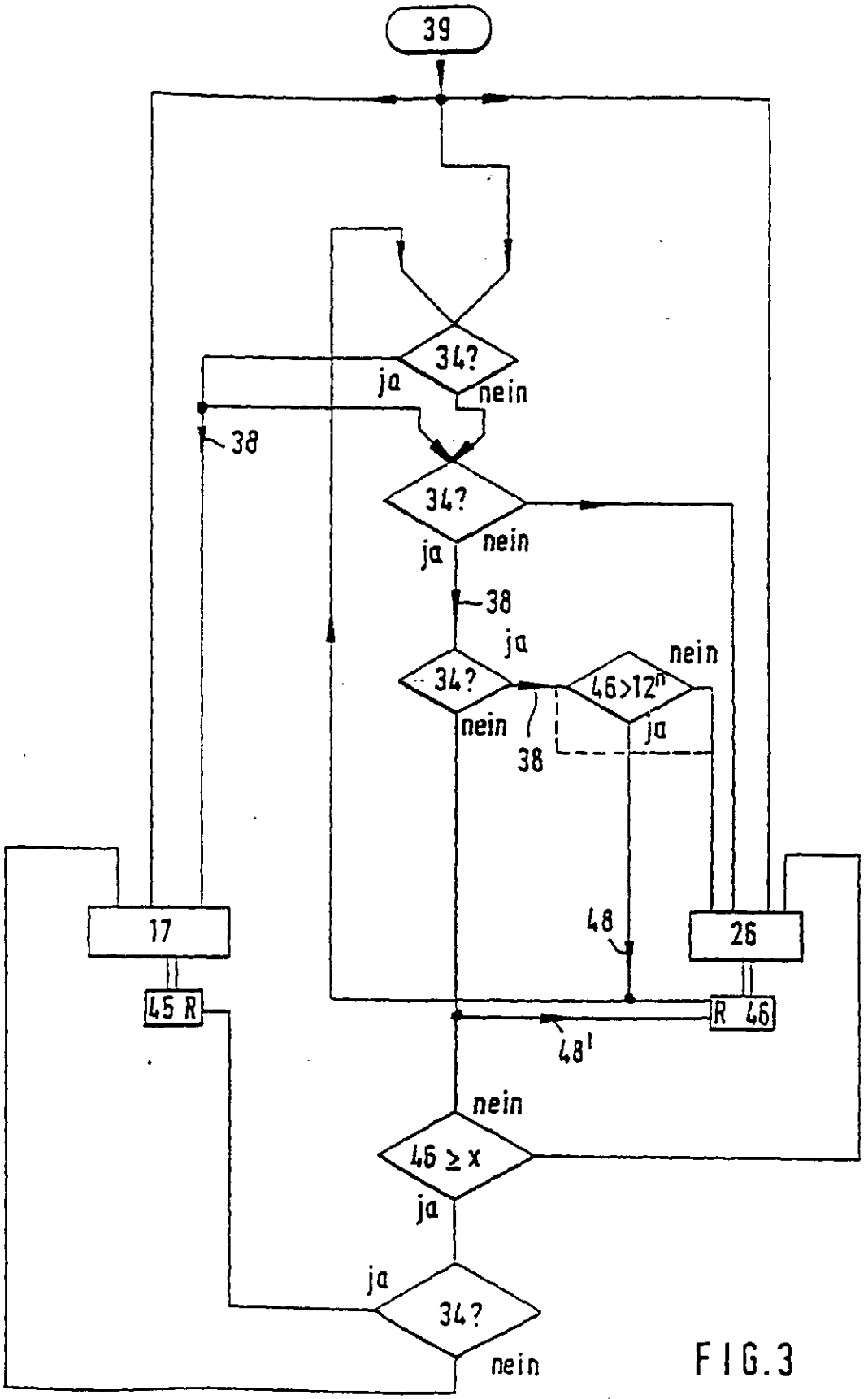
39
34?
ja
nein
38
34?
ja
nein
38
ja
34?
nein
46>12^n
nein
ja
38
17
48
26
45 R
R 46
48'
nein
46 ≥ x
ja
ja
34?
nein

FIG.3

REGISTER ENTRY FOR EP0529390

European Application No EP92113613.1 filing date 10.08.1992

Application in German

Priority claimed:
29.08.1991 in Federal Republic of Germany - doc: 4128752

Designated States CH DE FR GB IT LI

Title MEANS FOR DETECTING GEAR POSITION AND MEANS FOR CORRECTION.

Applicant/Proprietor
JUNGHANS UHREN GMBH, Geisshaldenstrasse, W-7230 Schramberg, Federal Republic of Germany [ADP No. 50298959001]

Inventors
JÜRGEN ALLGAIER, Unterdorfstrasse 35, W-7233 Lauterbach, Federal Republic of Germany [ADP No. 59845099001]

WOLFGANG GANTER, Heiligenbronnerstrasse 52, W-7230 Schramberg, Federal Republic of Germany [ADP No. 58798943001]

ROLAND MAURER, Distelweg 4, W-7233 Lauterbach, Federal Republic of Germany [ADP No. 58798976001]

Classified to
G04C

Address for Service
H N & W S SKERRETT, Charles House, 148/9 Great Charles Street, BIRMINGHAM, B3 3HT, United Kingdom [ADP No. 00006452002]

EPO Representative
DIPL.-ING. PATENTASSESSOR GERHARD HOFMANN, Stephanstrasse 49, W-8500 Nürnberg 30, Federal Republic of Germany [ADP No. 50777663001]

Publication No EP0529390 dated 03.03.1993 and granted by EPO 08.01.1997.
Publication in German

Examination requested 14.01.1995

Patent Granted with effect from 08.01.1997 (Section 25(1)) with title MEANS FOR DETECTING GEAR POSITION AND MEANS FOR CORRECTION. Translation filed 28.02.1997

20.01.1995 EPO: Search report published on 22.02.1995
Entry Type 25.11 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

06.12.1996 Notification from EPO of change of Applicant/Proprietor details
from
JUNGHANS UHREN GMBH, Geisshaldenstrasse, W-7230 Schramberg, Federal Republic of Germany [ADP No. 50298959001]
to
JUNGHANS UHREN GMBH, Geisshaldenstrasse, 78713 Schramberg, Federal Republic of Germany [ADP No. 50298959001]
Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

06.12.1996 Notification from EPO of change of EPO Representative details from
DIPL.-ING. PATENTASSESSOR GERHARD HOFMANN, Stephanstrasse 49,
W-8500 Nürnberg 30, Federal Republic of Germany
[ADP No. 50777663001]

to
DIPL.-ING. PATENTASSESSOR GERHARD HOFMANN, Stephanstrasse 49, 90478
Nürnberg, Federal Republic of Germany [ADP No. 50777663001]
Entry Type 25.14 Staff ID. RD06 Auth ID. EPT

06.03.1997 Patent Granted with effect from 08.01.1997 (Section 25(1)) with
title MEANS FOR DETECTING GEAR POSITION AND MEANS FOR CORRECTION.
Translation filed 28.02.1997
Entry Type 2.2 Staff ID. DG1 Auth ID. F54

**** END OF REGISTER ENTRY ****

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER EP0529390

PROPRIETOR(S)

JUNGHANS UHREN GMBH, Geisshaldenstrasse, 78713 Schramberg, Federal Republic of Germany

DATE FILED 10.08.1992

DATE GRANTED 08.01.1997

DATE NEXT RENEWAL DUE 10.08.1997

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

YEAR OF LAST RENEWAL 00

STATUS PATENT IN FORCE

**** END OF REPORT ****