



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **93100939.3**

(51) Int. Cl.⁵: **G04C 3/14, G04C 11/02**

(22) Anmeldetag: **22.01.93**

(30) Priorität: **28.01.92 DE 9200950 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.93 Patentblatt 93/31

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

(71) Anmelder: **JUNGHANS UHREN GMBH**
Geissaldenstrasse
W-7230 Schramberg(DE)

(72) Erfinder: **Ganter, Wolfgang**
Heiligenbronnerstrasse 52

W-7230 Schramberg(DE)

Erfinder: **Meyer, Peter**

Bremenloch 17

W-7233 Lauterbach(DE)

Erfinder: **Rudolph, Holger**

Brunnenhalde 38

W-7082 Oberkochen(DE)

(74) Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Patentassessor et al
Stephanstrasse 49
W-8500 Nürnberg 30 (DE)

(54) **Kleine autonome analog anzeigende Funkuhr, insbesondere Funkarmbanduhr.**

(57) Eine kleine autonome analog anzeigende Funkuhr (11), insbesondere Funkreiseuhr oder Funkarmbanduhr, soll mit Handhabungs- und Signalisierungsmitteln ausgestattet werden, die eine möglichst eindeutig-plausible und dabei vielfältige Funktionsbetätigung und Informationsübermittlung ohne großes Einbauvolumen realisieren lassen. Dafür ist eine Mehrfach-Schalteinrichtung (19) mit Tastschaltern (T_i) realisiert, über die der Inhalt eines Zeitzonen-Additionsregisters (44) abgefragt bzw. um Zeitzonen-Einheiten mittels eine zeitcodiert betätigbaren Tastschalters (T₂) verändert bzw. an die Analoganzeige (13) übermittelt werden kann. Ein separater Tastschalter (T₃) dient der Rückkehr der Zeitanzeige in diejenige Zeitzone, für die der Zeitsender betrieben wird, auf den der Empfänger (31) gerade abgestimmt ist, ohne dabei den Inhalt des Zeitzonen-Additionsregisters (44) zu verändern, so daß die Betätigungsfolge T₃ - T₂ eine analoge Dualtime-Anzeige erbringt. Über einen ebenfalls zeitcodiert betätigbaren Tastschalter (T₁) kann abgefragt werden, ob die jüngst zurückliegende Empfängereinschaltung (I) zur Decodierung einer verwertbaren Zeitinformation (37) führte, und kann ein Senderruf unter interner Fortschreibung der autonomen Zeitmessung ausgelöst werden, mit Übernahme der intern fortgeschriebenen Zeit, wenn innerhalb vorgege-

bener Empfänger-Einschaltzeitspanne keine verwertbare Zeitinformation (37) demoduliert und decodiert werden konnte. Eine einen Neustart mit Register-Reset auslösende Tasten-Betätigung läßt die Uhr auch außerhalb des Empfangsbereiches eines Zeitinformationssenders starten und nach einem Zeitregister-Reset mit interner Zeithaltung autark betreiben.

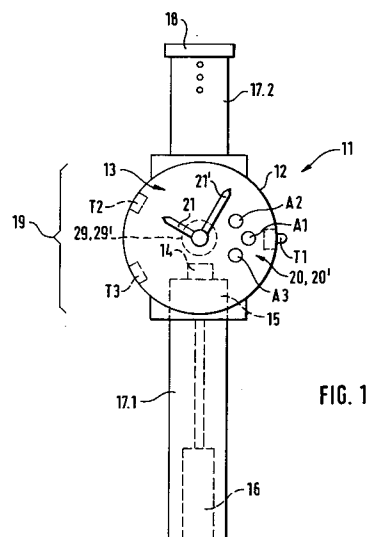


FIG. 1

Eine gattungsgemäße Funkuhr ist aus der EP 0 455 183 A2 bekannt und als die weltweit erste analog anzeigende Funkarmbanduhr JUNGHANS MEGA auf den Markt gekommen. Ausstattungsmäßig handelt es sich um eine Hybriduhr mit elektro-mechanischer Zeiger-Zeitanzeige und elektro-optischem Zusatzdisplay für zeitabgeleitete Größen und Betriebshilfsanzeigen wie das Erfordernis eines Batteriewechsels. Die Qualität der empfangenen und demodulierten Impulse des zu decodierenden Zeitlegrammes läßt sich, wie in der EP-OS 0 180 155 näher dargestellt, durch eine Zeigerbewegung veranschaulichen, indem die demodulierten Empfangsimpulse vorübergehend für das Fortschalten der Bewegung wenigstens eines Zeigers herangezogen werden: Wenn dieser Zeiger nicht im wesentlichen im regelmäßigen Sekundenrhythmus fortschaltet, sondern unregelmäßig springend, dann kann aufgrund der momentanen Funkempfangsgegebenheiten kein ungestörtes Telegramm der momentanen codierten absoluten Zeitinformation empfangen werden.

Aus der US-PS 3,911,665 ist es bekannt, das Zifferblatt einer analog anzeigenden Uhr mit einem aktiven optronischen Anzeigeelement (in Form einer lichtemittierenden Diode) auszustatten, um dieses als Ersatz eines Sekundenzeigers aus dem elektromechanischen Uhrwerk heraus im Sekundentakt aufblinken zu lassen. Eine denkbare Ansteuerung eines solchen Anzeigeelementes mit den demodulierten Empfangsimpulsen eines Zeitlegrammes ist in der DE-OS 30 15 315 erwähnt, aber als störend verworfen. Bei der im Beitrag von H. Effenberger "Mikroprozessor-gesteuerte Funkuhr mit Analoganzeige" (Berichtsband über das 4. Darmstädter Kolloquium FUNKUHREN 1983, herausgegeben von Professor W. Hilberg, Seiten 104 bis 109) beschriebenen Funkuhr mit Zeigerstandsdetektion wird durch eine Leuchtsignal angezeigt, wenn ein Synchronisiervorgang stattfindet, also das Einschwenken der Zeiger aus einer zuvor im Eilgang eingenommenen Referenzstellung nun abermals im Eilgang in diejenige Winkelstellung, die der decodierten aktuellen Zeitinformation entspricht, um von dort aus dann intern zeithaltend getaktet weiterzulaufen. Wenn das Zeitlegramm des Zeitsenders (insbesondere in Mitteleuropa des Langwellensenders DCF 77) aufgrund von Übermittlungsstörungen nicht eindeutig decodiert werden kann, dann wird die Zeigerstandskontrolle und -korrektur gesperrt und dieser Störfall ebenfalls durch eine elektro-optisches Lichtsignal angezeigt.

Der Erfindung liegt dagegen die Aufgabe zugrunde, eine Funkuhr gattungsgemäßer Art zu schaffen, die aufgrund minimierten Anzeigeflächenbedarfes sehr klein - selbst noch als kleine analog anzeigende Damenarmbanduhr - ausgelegt werden kann aber dennoch möglichst vielfältige und leicht

interpretierbare Signalisierungsmöglichkeiten über bestimmte reguläre und irreguläre Betriebszustände einschließlich korrekter Schaltastenbetätigung realisieren läßt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einer gattungsgemäßen Funkuhr dadurch gelöst, daß sie nach dem Kennzeichnungsteil des Hauptanspruches ausgelegt ist.

Gemäß dieser Lösung werden manuelle Betätigungen der Mehrfach-Schalteneinrichtung akustisch oder optisch quittiert, wobei das Quittungssignal zugleich ein Batterie-Testsignal ist, das auch von dem automatischen Betriebsablauf der Uhr aufrufbar ist. Für die Abgabe der sinnlich wahrnehmbaren Information kann eine Funktionssignalabbeeinrichtung vorgesehen sein, die z. B. unterschiedliche Anzeigeelemente (gegebenenfalls auch mit unterschiedlichen Farbeindrücken) beinhaltet, oder aber nur ein einziges Anzeigeelement, das eine seriell codierte Information übermittelt. Die wichtigsten Funktionen, nämlich bevorstehendes Ende der Batterie-Lebensdauer und vergeblicher manuell ausgelöster Empfangsversuch, werden zweckmäßigerweise (ggf. zusätzlich) durch Modulation der Zeiger-Fortschaltbewegung zum Ausdruck gebracht, um diese Informationen nicht dadurch zu verlieren, daß bei kritisch abgesunkener Versorgungsspannung die Signalabbeeinrichtung bereits nicht mehr betriebsbereit ist.

Andererseits wird die Signalabbeeinrichtung bei jeder manuellen Betätigung der Mehrfach-Schalteneinrichtung als Betätigungsquittung angesteuert, beispielsweise beim Umschalten der Zeiger-Zeit Anzeige auf eine andere Zeitzone, beim direkten Zurückschalten in die Zeitzone des Zeitlegrammes, das vom Empfänger demoduliert wird, oder bei manueller Einschaltung des Empfängers bzw. bei Abfrage des Ergebnisses des jüngst zurückliegenden Empfangsversuches. Letzterer führt z. B. zu einem zusätzlichen, auf die Tastaturbetätigung zeitlich versetzt folgenden Quittungssignal, wenn der seltenere Fall eingetreten ist, daß der Empfangsversuch erfolglos abgebrochen wurde.

Bei einem sogenannten harten Neustart, der durch Austausch der Batterie gegeben ist aber auch manuell ausgelöst werden kann, werden alle internen Registerinformationen gelöscht und die Zeigeranzeige beginnt nach einem Power-up des Prozessors zeitrichtig aus der Nulluhr-Referenzstellung heraus zu laufen. Dadurch ist auch die minutenrichtige und sekundenrichtige Inbetriebnahme der Uhr zu einem anderweitig erkennbaren vollen Stundenzeitpunkt ohne erfolgreichen Empfang eines Zeitsenders möglich, mit Korrektur der Stundenanzeige durch manuelle Fortschaltung des Zeitzeilenregisters. Der Empfänger bleibt für eine gewisse Zeitspanne eingeschaltet und wird danach periodisch wieder vorübergehend eingeschaltet, um

bei doch wieder gegebenem Empfang decodierbarer Zeittelegramme eine Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der Zeigerstellung in bezug auf die Zeitzone des Senderbetriebes vornehmen zu können. Durch einfachen Tastendruck kann der Übergang der Zeigerzeitanzeige zwischen der Zeitzone des ausgesendeten Funktelegrammes und einer manuell abweichend gewählten Zeitzone hin- und hergeschaltet werden.

Bei einer als "Senderruf" manuell ausgelösten Empfänger-Einschaltung werden dagegen die internen Zeitregister nicht gelöscht, sondern zeitrichtig weitergeführt, um die Zeigeranzeige wieder auf den aktuellen Zeitpunkt gemäß der intern fortgeschriebenen Zeithaltung stellen zu können, wenn ein Empfangsversuch ergebnislos abgebrochen wird. Die Uhr wird dadurch bis zum nächsten erfolgreichen Empfang als herkömmliche Uhr mit Quarzgenauigkeit betrieben.

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 stark abstrahiert skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in Ansicht eine erfindungsgemäße kleine Funk-Armbanduhr mit Mehrfach-Schalteneinrichtung und dreifacher optronischer Funktionssignalgabebereinrichtung sowie

Fig. 2 im einpoligen Blockschaltbild eine Funkuhr mit einer Schalterbelegung gemäß Fig. 1 aber nur einfacher optronischer Funktionssignalgabebereinrichtung.

Die in Fig. 1 in Ansicht dargestellte, als Damen-Armbanduhr 11 ausgelegte kleine Funkuhr enthält in ihrem Uhrengehäuse 12 eine elektromechanisch angetriebene Analoganzeige 13 mit autark arbeitender interner zeithaltender Schaltung 14 und integrierter Funkuhren-Schaltung 15. Letztere besteht (vgl. Fig. 2) im wesentlichen aus einem Langwellenempfänger 31 mit Demodulator und Decodierer 36 für die in gewissen Abständen codiert empfangene absolute Zeitinformation 37, einschließlich einer Steuerschaltung für die Kontrolle und erforderlichenfalls Korrektur der momentanen Stellung der Analoganzeige 13 nach Maßgabe der jüngst empfangenen Zeitinformation 37 wie insoweit in den eingangs zitierten Publikationen näher beschrieben. Der Empfänger 31 der Funkuhrenschaltung 15 wird aus einer magnetischen Langwellenantenne 16 gespeist, die in ein Teil-Armband 17.1 des Uhrengehäuses 12 eingefaßt ist, welches mit einem diametral gegenüber an das Gehäuse 12

angelenkten kürzeren Teil-Armband 17.2 über eine Klemm-Schließe 18 zusammenführbar ist.

An sich arbeitet eine derartige Funk-Armbanduhr 11 ebenso wie eine als Tisch- oder als Wanduhr ausgelegte Funkuhr 11 voll autonom in dem Sinne, daß die Anzeige 13 sich nach der Inbetriebnahme (etwa nach dem Einsetzen einer Batterie) selbsttätig aus beliebiger momentaner Fehlstellung heraus auf den von einem Zeitsender übermittelten momentanen Zeitpunkt einstellt, einschließlich vollautomatischen Wechsels zwischen Sommerzeit und Winterzeit sowie periodischer Überprüfung und erforderlichenfalls Korrektur der Zeitanzeige 13 nach Maßgabe der über Funk empfangenen absoluten Zeitinformation 37 - so daß es insofern keinerlei Bedienungshandhaben an der Funkuhr 11 bedarf. Eine kleine Uhr 11 mit kleiner Antenne 16 läßt aber nur reduzierte Empfangsleistungen realisieren, so daß das Bedürfnis des Trägers besteht, von Zeit zu Zeit manuell auf Empfang zu gehen. Und gerade eine kleine Funkuhr 11 wie eine Weckeruhr oder Armbanduhr ist dafür prädestiniert, auch auf Reisen mitgenommen zu werden und dadurch dann außerhalb der geographischen Bandbreite betrieben zu werden, für die von einem bestimmten Zeitsender quasi-kontinuierlich Informationen über die momentane absolute Zeit codiert ausgestrahlt werden. Um die Funkuhr 11 auch außerhalb der vorgesehenen Zeitzone zeitrichtig anzeigen zu lassen bzw. sie auch außerhalb der Reichweite des Senders, auf den der Empfänger 31 abgestimmt ist, oder während dessen Betriebspausen, in Betrieb nehmen zu können, und um beispielsweise zur Kontrolle der Zeitanzeige 13 oder auch nur aus Spieltrieb unabhängig vom automatisch ablaufenden Einschaltintervall zu beliebigem Zeitpunkt die Funkuhrenschaltung 15 vorübergehend wieder auf Empfang setzen und damit die Zeigerstellung der Analoganzeige 13 neu justieren zu können, ist eine Mehrfach-Schalteneinrichtung 19 vorgesehen, die kontaktlos arbeitende Sensoren enthalten kann, aber im dargestellten bevorzugten Beispielsfalle drei Tastschalter T_i ($i = 1, 2, 3$), am seitlichen Umfang des Uhrengehäuses 12 verteilt eingebaut, aufweist. Wie unten näher beschrieben, dient der Schalter T_1 einer manuellen Einschalt-Steuerung des Empfängers 31 in der Funkuhrenschaltung 15, der Schalter T_2 einer Umsteuerung der Analoganzeige 13 zur Zeitanzeige in unterschiedlichen Zeitzonen und der Schalter T_3 der Rückkehr der Darbietung der Analoganzeige 13 in diejenige Zeitzone, für die der von der Funkuhrenschaltung 15 empfangene Sender betrieben wird (im mittleren Westeuropa also der Zeitsender DCF 77 bei Frankfurt/Main).

Wegen der kleinen Abmessungen der Handhaben im Armbanduhrengehäuse 12 ist es zweckmäßig, mittels einer Funktionssignalgabebereinrichtung

20 das Ansprechen, also die wirksame Betätigung eines Tastschalters T_i akustisch oder bevorzugt optisch (etwa durch eine Symboländerung einer passiven Anzeige wie eines LCD-Segmentes oder durch kurzes Aufblinken einer aktiven Anzeige wie etwa einer lichtemittierenden Halbleiterdiode) zu signalisieren. Daher können für unterschiedliche Funktionen (wie unterschiedlichen Tasten T_i) unterschiedliche Anzeigeelemente A_i einer optoelektronischen Funktionssignalgabeeinrichtung 20 vorgesehen sein, die den einzelnen anzugebenden Informationen individuell zugeordnet sind. Die einzelnen Anzeigeelemente A_i können wie in Fig. 1 berücksichtigt durch ihre gegenseitige geometrische Anordnung bestimmten Informationsinhalten (wie bestimmten Tastschaltern T_i) zugeordnet sein. Die optische Informationsdarbietung kann stattdessen oder zusätzlich aber auch durch unterschiedlichen Farben aufgeschlüsselt sein, einschließlich der Möglichkeit der Mischfarben-Darbietung bei räumlich dichter Anordnung der Anzeigeelemente A_i bzw. bei geometrischer Zusammenführung der Strahlen unterschiedlicher farbiger Lichtquellen über Optiken oder Lichtleitfasern auf einen eng begrenzten Darstellbereich. Wenn jedoch, wie für Fig. 2 angenommen, nur ein einziges monochromes passives oder aktives Anzeigeelement A vorgesehen ist, dann erfolgt zweckmäßigerweise eine seriell codierte Informationsübermittlung, die einerseits zeitlich mit der manuellen Betätigung der Tasten T_i der Schalteinrichtung 19 verknüpft ist und andererseits bei, vom selben Tastschalter T_i ausgelöst, unterschiedlichen Informationsgehalten diese durch eine Folge von (nach Anzahl und/oder Puls-Pausen-Zeitcodierung) unterschiedlich modulierten Signalen übermittelt.

Stattdessen oder zusätzlich kann auch wenigstens einer der Zeiger 21 der Analoganzeige 13 als Funktionssignalgabeeinrichtung 20' dienen, indem von der normalen Zeigerbewegung (im Zuge einer Eilgang-Synchronisation oder der fortlaufenden Uhrzeit-Anzeige) umgeschaltet wird auf einen davon visuell deutlich abweichenden Fortschalt-Takt, ggf. allerdings unter Beibehaltung einer im Mittel zeitrichtigen Zeiger-Zeitanzeige auf dem Zifferblatt der Analoganzeige 13 (wie unten am Beispiel näher veranschaulicht).

Zur Inbetriebnahme der kleinen Funkuhr 11 ist die in ihrem Gehäuse 12 zugängliche Batteriekammer 22 (Fig. 2) mit einer Batterie 23 auszustatten. Ein Detektor 24, der auf das differentielle Erscheinen der Versorgungsspannung anspricht, betätigt über eine monostabile Kippstufe 25 vorübergehend einen Schalter 26 zum Beaufschlagen der Batterie 23 mit einer Last, die hier dargestellt ist durch eine lichtemittierende Diode als in diesem Ausführungsbeispiel einzigem Anzeigeelement A einer optischen Funktionssignalgabeeinrichtung 20. Dieses

aktive Anzeigeelement A blitzt also kurz auf, wenn die Batterie 23 einen ausreichenden Ladezustand aufweist. Sollte jedoch die Betriebsspannung U der belasteten Batterie 23 unter einem kritischen Pegel liegen, dann wird über einen Komparator 27 eine Musterschaltung 28 angesteuert, die vor der Einspeisung in den elektromechanischen Wandler 29 (z. B. Uhren-Schrittmotor) für die Bewegung der Zeiger 21 der Analoganzeige 13 liegt. Die Musterschaltung 28 wirkt im wesentlichen als eine Zähl- und Verzögerungsschaltung derart, daß z. B. jeder zweite Ansteuerungsimpuls für den elektromechanischen Wandler 29 nur etwas verzögert auf diesen ausgegeben wird. Wenn also beispielsweise bei normalem Betrieb alle 30 Sekunden ein Fortschaltimpuls 30 zur Weiterbewegung des Minutenzeigers führt, bewirkt die Ansteuerung der Musterschaltung 28 typischerweise, daß jeder zweite Fortschaltimpuls 30 dem vorangegangenen nicht schon nach 30 Sekunden sondern erst nach beispielsweise 50 Sekunden folgt; mit der visuell leicht aufnehmbaren Wirkung, daß der Minutenzeiger der Analoganzeige 13 jeweils den ersten Halbminutenschritt regulär vollzieht, dann aber mit dem nächsten Halbminutenschritt bis kurz vor Erscheinen des übernächsten Halbminutenschrittes wartet. So stellt einerseits das Nichterscheinen des beim Einlegen der Batterie 23 erwarteten Aufblitzens des Anzeigeelementes A und andererseits die sozusagen stolpernde Zeigerbewegung in der Analoganzeige 13 jeweils eine visuelle Information darüber dar, daß die Batterie 23 alsbald ausgetauscht werden sollte, weil sie keine ausreichende Betriebsspannung U für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Funkuhr 11 liefert.

Zur Leistungseinsparung ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 der Zeichnung angenommen, daß der Komparator 27 nicht ständig die Batterie 23 belastet, sondern nur und erst eingeschaltet wird, wenn die Testbelastung der Batterie 23 mittels des Anzeigeelementes A über den Schalter 26 erfolgt. Stattdessen kann aber auch vorgesehen sein, den Komparator 27 ständig aus der Betriebsspannung U zu betreiben, um die Umschaltung der Zeiger-Bewegung bei kritisch abgesunkener Betriebsspannung U sofort zu veranlassen, also nicht erst auf die nächste Testbelastung zu warten, die eintritt, wenn die ODER-Bedingung 50 vor dem Schalter 26 erfüllt ist.

Nachdem mit Einsetzen der Batterie 23 die Betriebsspannung U den Detektor 24 durchgeschaltet hat, wird über einen Umschalter 32 die Fortschaltsteuerung des elektromechanischen Wandlers 29 auf eine überhöhte Pulsfolgefrequenz f_2 gelegt, die bevorzugt wie die zeithaltende Pulsfolgefrequenz f_1 aus der internen quarzstabilisierten arbeitenden autonomen zeithaltenden Schaltung 14 abgeleitet ist. Sobald ein Zeigerstellungs-Decoder

33 feststellt, daß die Zeiger 21, 21' eine vorgegebene Referenzstellung (vorzugsweise die Zeigerstellung für 00:00 Uhr bzw. 12:00 Uhr), erreicht haben, wird ein Referenzstellungsimpuls 34 ausgegeben. Dieser bewirkt das Einschalten (I) des Empfängers 31 und über den Umschalter 32, daß nun eine zeitrichtige Fortschaltung der Zeiger 21, 21' mit der Impulsfolge f1 erfolgt, wodurch in Echtzeit angezeigt wird, wie lange der Empfänger 31 schon eingeschaltet ist.

Der Decodierer 36 des Funkuhren-Empfängers 31 liefert aus den Zeitlegrammen 10 die Folge der aktuellen Zeitinformationen 37 in einen Speicher 38. Wenn darin eine vorgegebene Anzahl n von Zeitinformationen 37 in korrekter Folge abgelegt ist, setzt ein Zählregister 39 eine bistabile Kippstufe 40 zurück, die zuvor beim Einschalten (I) des Langwellen-Empfängers 31 - durch den Detektor 24 bei Erreichen einer vorgegebenen Anzeige ODER über die manuell betätigbare Schalteinrichtung 19 (vgl. unten) - gesetzt wurde. Dadurch wird nun zur Schonung der Batterie 23 die Funkuhrenschaltung 15 wieder abgeschaltet (0). Die Analoganzeige 13 wird mit der zeithaltenden Pulsfrequenz f1 als autonom arbeitende Quarzuhr weiterbetrieben, nachdem (wie in der EP-OS 0 180 155 näher dargelegt) die in einem Winkelstellungsregister 41 (das Bestandteil des Speichers 38 sein kann) fortgeschriebene aktuelle Stellung der Zeiger 21, 21' mittels der überhöhten Pulsfrequenz f2 auf die im Speicher 38 aktuell vorgegebene Winkelstellung korrigiert wurde, die also dem gerade über Funk ermittelten Zeitpunkt (zuzüglich der Zeitspanne für das Einschwenken der Zeiger 21, 21') entspricht.

Bei Erreichen bestimmter vorgegebener Uhrzeiten hi - etwa zu jeder vollen Stunde oder, wegen der dann besseren Empfangsgegebenheiten, nur zu bestimmten Stunden nach Mitternacht -, die sich über das Winkelstellungsregister 41 aus der Zeigerstellung der Analoganzeige 13 abfragen lassen, wird der Empfänger 31 wieder eingeschaltet, um aktuelle Zeitinformationen 37 zu decodieren. Der Vergleichler 42 stellt wieder das Vorliegen einer etwaigen Abweichung zwischen der aktuellen Zeigerstellung gemäß Winkelstellungsregister 41 und dem maßgeblichen aktuellen Inhalt im Funkzeit-Speicher 38 fest, um gegebenenfalls die Zeigerstellung wieder im vorübergehenden Eilgang mittels der überhöhten Pulsfrequenz f2 zu korrigieren. Allerdings ist es zweckmäßig, eine Korrektur erst vorzunehmen, wenn größere Sicherheit darüber herrscht, daß die abgespeicherten empfangenen Zeitinformationen 37 auch tatsächlich nicht durch Funkverkehrsstörungen verfälscht sind. Dafür ist (wie durch das Verstellungssymbol angegeben) eine Verschärfung der Abprüfbedingungen in dem Sinne vorgesehen, daß das Zählregister 39 nun

eine größere Anzahl n plausibler aufeinanderfolgend abgespeicherter Zeitinformationen 37, als nach einem Neustart der Funkuhr 11, fordert, ehe tatsächlich eine Anzeigeabweichung wie beschrieben über den Vergleichler 42 korrigiert wird.

Vorsorglich erfolgt immer dann eine Überprüfung des Batteriezustandes, wenn die Zeiger 21, 21' über den Zeigerstellungsdecoder 33 einen Referenzstellungsimpuls 34 ausgeben, wie durch die ODER-Verknüpfung 50 vor der monostabilen Kippstufe 25 des Testbelastungs-Schalters 26 veranschaulicht. Eine zusätzliche Blockierschaltung 43 kann vorgesehen sein, um zur Vermeidung von Irritationen des Betrachters diesen zusätzlichen Batterietest, der normalerweise zum Aufblitzen des Anzeigeelementes A führt, nur zur Referenzstellung um 00:00 Uhr Mitternacht durchzuführen.

Zuweilen interessiert ein aktueller Zeitpunkt außerhalb derjenigen Zeitzone, für den die decodierbaren Zeitinformationen 37 empfangen werden, beispielsweise weil eine Telekommunikationsverbindung zu einem entfernten Geschäftspartner geschaltet werden soll oder weil man sich selbst auf Reisen außerhalb der Zeitzone der Funk-Zeitlegramme aufhält. Dann muß die Zeigerstellung der Analoganzeige 13 (jedenfalls ihr Stundenzeiger) den tatsächlich empfangenen und decodierten Zeitinformationen 37 um entsprechend viele Stunden vor- oder nachziehen. Eine entsprechende Anzeigeänderung kann mittels des Tastschalters T2 erfolgen. Wenn dieser länger als eine vorgegebene Ansprechschwelle von beispielsweise drei Sekunden gedrückt gehalten wird, dann wird ein Additionsregister 44 um eine Stunde weitergesetzt. Diese Zoneninformation 45 veranlaßt über den Speicher 38 und den Vergleichler 42 das Fortschalten der Zeitanzeige um eine Stunde, entsprechend einem Zeitonenwechsel nach Osten. Das läßt sich insbesondere dann sehr rasch realisieren, wenn die beiden Zeiger 21, 21' jeweils mit eigenem elektromechanischen Wandler 29, 29' ausgestattet sind, so daß für eine solche Zeitonen-Umstellung lediglich der Stundenzeiger um einen Winkel von 30° vorzubewegen ist. Um den Aufwand für einen reversiblen Wandler 29, 29' und für Unterscheidung zwischen Vor- und Rück-Tastschaltung zu vermeiden, wird vorzugsweise für eine Zeitonen-Verlagerung um z. B. eine Stunde nach Westen bei zwölfstündiger Anzeige der Änderungswert + 11 (statt - 1) in das Additionsregister 44 übergeben.

Durch weitere entsprechende Zeitonen-Fortschaltung kann wieder die ursprüngliche Zeitzone erreicht werden, für die die decodierbaren Zeitinformationen 37 empfangen werden. Allerdings ist die Gefahr einer Fehleinstellung sehr groß, wenn anderweitig keine Uhr (mit unveränderter Zeitanzeige) als Referenz zur Verfügung steht, weil aus einer beliebigen Zeitzone heraus sonst nicht ohne

weiteres klar ist, für welche Zeitzone die Anzeige 13 gerade gilt. Deshalb dient zur einfachen und sicheren Rückkehr in die Ausgangs-Zeitzone der Tastschalter T3. Es kann vorgesehen sein, durch dessen Betätigung (wie zu Betriebsbeginn über den Spannungs-Detektor 24) das Additionsregister 44 rückzusetzen, so daß sich im Zeitinformati-
 5 Speicher 38 danach keinerlei Zeitzeonen-Verschiebung mehr auswirkt und die Analoganzeige 13 aus einer etwa abweichenden bisherigen Zeitzeonenan-
 10 zeige, gesteuert vom Vergleicher 42, im Eilgang automatisch in die ursprüngliche Zeitzone weitergefahren wird. Zweckmäßiger ist es jedoch, bei der Rückkehr in die Sende-Betriebs-Zeitzone mittels des Tastschalters T3 den Inhalt des Additionsregi-
 15 sters 44 nicht zu beeinflussen, sondern lediglich über die Register-Abfrage 47 die im Speicher 38 vorgenommene Zeitzeonen-Modifikation wieder rückgängig zu machen, wie durch die "-"-Funktion eines Korrektornetzwerks 46 in Fig. 2 der Zeich-
 20 nung veranschaulicht. Das hat den Vorteil, als Dual-Time-Darbietung auf der Analoganzeige 13 sehr einfach zwischen dieser Sendebetriebs-Zeitzone und einer im Additionsregister 44 abgespeicherten Zeitzone umschalten zu können, indem abwech-
 25 selnd entweder der Tastschalter T3 betätigt wird, oder aber (allerdings nun kürzer als zur Veränderung des Registerinhalts) der Tastschalter T2. Im letztgenannten Falle wird über die Abfrage 47 wieder der Zeitzeonen-Inhalt des Additionsregisters 44 auf den Inhalt des Speichers 38 aufgeschlagen. Um die Fortschaltung um jeweils eine Zeitzone bei den direkt aufeinanderfolgenden Zeigerumläufen leichter erkennen zu können, kann vorgesehen sein, nach jeweils einer Stunde Fortschaltung auf der Anzeige 13 eine kurze Unterbrechung einzu-
 30 schieben. Wenn bei kurzer Betätigung des Tastschalters T2 bereits die Zeit in einer vom Standard des Zeitlegrammes 10 abweichende Zeitzone angezeigt wird, der Zeitinformati-
 35 ons-Speicher 38 also bereits mit einer Zeitzeoneninformation ungleich Null beaufschlagt ist, ändert sich nichts - die Analogan-
 40 zeige 13 bietet weiterhin die im Additionsregister 44 angegebene Zeitzone dar. Genauso ändert sich in der Anzeige 13 nichts, wenn mehrmals nacheinander die Standardzeonen-Taste T3 betätigt wird: Nachdem einmal auf der Analoganzeige 13 die aktuelle Zeit in der Funkzeitzone dargeboten wird, bleibt es bei dieser Standard-Darbietung solange, bis wieder einmal die Taste T2 (kurz zur einfachen Zeitzeonen-Umschaltung oder lang zur Änderung der abgespeicherten zweiten Zeitzone) betätigt wird.

Zum Signalisieren, daß irgendeine wirksame Tasten-Betätigung erfolgte, sind alle Tastschalter T_i über ODER-Verknüpfungen 50 auf die Kippstufe 25 geführt, so daß jede wirksame Tastenbetätigung durch kurzes Aufblitzen des Anzeigeelementes A

quittiert wird (sofern die Betriebsspannung U noch nicht kritisch abgesunken ist).

Durch einen Flipflop 48 mit nachfolgender Gatterschaltung 49 ist in Fig. 2 symbolisch vereinfacht berücksichtigt, daß es zweckmäßig sein kann, die manuelle oder anzeigegesteuerte Wieder-Einschal-
 5 tung des Empfängers 31 davon abhängig zu machen, daß die Funkuhr 11 in der Sender-Zeitzone betrieben, nämlich über den Tastschalter T3 auf Anzeige der vom Sender übermittelten Zeitinformati-
 10 on 37 gestellt ist. Denn in geographisch abgelegenen Zeitzeonen wäre kein ausreichend zuverlässiger Empfang mehr möglich und durch nutzlosen Empfängerbetrieb die Batterie 23 nur unnötig belastet. Je nach der Empfindlichkeitsauslegung des Emp-
 15 fängers 31 und seiner Antenne 16 kann allerdings zugelassen werden, z. B. in den beiderseits der Senderzeitzone benachbarten Zeitzeonen (Inhalt + 1 oder + 11 im Register 44) diese Sperrfunktion 48-49 noch nicht wirksam werden zu lassen, weil dort jedenfalls nachts ein hinreichend störungsfreier Empfang noch wahrscheinlich ist.

Mittels des nicht versenkten und dadurch leichter zu betätigenden Tastschalters T1 kann der Betrieb des Empfängers 31 überprüft und beeinflusst werden. Wie schon erwähnt wird der Empfänger 31 wieder abgeschaltet (und erfolgt der weitere Antrieb der Zeiger 21, 21' nach aktueller Anzeigekor-
 25 rektur autonom aus der quarzstabilisierten Schaltung 14 mit zeithaltender Fortschaltfrequenz f_1), wenn eine Folge plausibler Zeitinformati-
 30 onen 37 empfangen und decodiert werden konnten. Wenn das aber über eine bestimmte Zeitspanne t hinweg nicht erfolgreich möglich war, dann wird der Empfänger 31 über ein Zeitglied 51 (beispielsweise nach sieben Minuten Empfangszeit) bis zum Errei-
 35 chen des Zeitpunktes der nächsten vorgegebenen Einschalt-Uhrzeit h_i wieder abgeschaltet, ohne daß eine beim Einschalten gesetzte bistabile Kippstufe 40 zurückgesetzt wird. Deren Stellung nach Ablauf der Einschalt-Zeitspanne t ist also ein Kriterium darüber, ob die letzte zurückliegende Einschaltung des Empfängers 31 zu einer für die Anzeigekon-
 40 trolle verwertbaren Zeitinformati-
 45 on 37 führte (Zählregister 39 hatte angesprochen und Stufe 40 zurückgesetzt), oder nicht. Das kann interessieren, wenn Zweifel an der korrekten Zeitanzeige bestehen. Dann kann die jüngste Empfangsgegebenheit über den Tastschalter T1 abgefragt werden. Dafür wird dieser z. B. kurzzeitig (im dargestellten Bei-
 50 spielsfalle kürzer als drei Sekunden lang) betätigt. Das löst auf jeden Fall über die ODER-Verknüpfun-
 55 gen 50 (bei ausreichender Betriebsspannung U) ein einmaliges Aufblitzen des Anzeigeelementes A aus. Außerdem fragt ein monostabiles Verzögerungs-
 glied 52 über seinen UND-Eingang den Status der bistabilen Kippstufe 40 ab und steuert das Anzei-
 geelement A ein zweites Mal an, wenn diese nicht

vom Zählregister 39 zurückgesetzt wurde, weil die zurückliegende Empfängereinschaltung nicht zu hinreichend vielen verwertbaren Zeitinformationen 37 führte. Wenn also kurze Betätigung des Tastschalters T1 zwei Lichtblitze hervorruft, ist die momentane Zeitanzeige nicht gesichert, weil die jüngst zurückliegende Empfängereinschaltung erfolglos war; wenn sie aber erfolgreich war, bleibt es beim einfachen Lichtblitz.

Um nicht warten zu müssen, bis die nächste vorprogrammierte Uhrzeit h_i für die Empfängereinschaltung auf der Analoganzeige 13 erreicht ist, kann der Empfänger 31 auch manuell über den Tastschalter T1 in Empfangsbetrieb gesetzt werden (sogenannter "JUNGHANS-Senderruf"), indem eine etwas längere Betätigung (bis die Zeiger 21, 21' auf Eilgang sind, im dargestellten Beispielsfalle nach Tastendruck länger als drei Sekunden aber nicht über acht Sekunden hinweg) erfolgt, UND sofern die aktuelle Zeiger-Anzeige sich gemäß Flipflop-Stellung 48 auf die Zeitzone des Zeittelegrammes 10 (oder eine zugelassene benachbarte Zeitzone) bezieht, wie durch die Gatterschaltung 49 veranschaulicht. Der Umschalter 32 wird nun wieder vorübergehend auf Eilgangbewegung der Zeiger 21, 21' bis in ihre Referenzstellung gesetzt, aus der wenigstens einer der Zeiger 21, 21' im Takte des demodulierten Zeittelegrammes 10 (vgl. EP-OS 0 180 155) weiterbewegt wird, um zu erkennen, ob dieses regelmäßig (auswertbar) erscheint, oder nicht. Der eingeschaltete Empfänger 31 wird wieder abgeschaltet (0), wenn entweder eine vergrößerte Anzahl n plausibler Zeitinformationen 37 gewonnen ist ODER aber stattdessen die vorgegebenen Einschaltzeitspanne t insoweit erfolglos abgelaufen ist. Im Erfolgsfalle erfolgt das rasche Einschwenken der Zeiger 21, 21' gesteuert über den Vergleichler 42 auf die aktuelle decodierte Zeitinformation 37, im Mißerfolgsfalle auf die im Zwischenspeicher 54 aus der zeithaltenden Schaltung 14 fortgeschriebene und an das Register 41 übergebene Zeit. Um im letzterwähnten Falle anzuzeigen, daß es sich nicht um eine neu über Funk bestätigte Zeitanzeige, sondern um die interne Zeitfortschreibung handelt, wird eine Marke 53 zum Ansteuern der Musterschaltung 28 gesetzt, um nach ergebnislosem Ablauf der Zeitspanne t wie beschrieben, oder in davon abweichender Sequenz, einen unregelmäßigen, sozusagen stolpernden Eilgang der Zeiger 21, 21' in die künftig wieder anzuzeigende Zeit hervorzurufen, weil dieser neu aufgegriffene Zeitpunkt nur die Fortschreibung des alten darstellt. Auch zur Übergabesteuerung der Zeitfortschreibung aus dem Speicher 54 kann die Abfrage der Marke 53 benutzt werden. Sie wird vom Vergleichler 42 wieder zurückgesetzt, wenn die Zeiger 21, 21' Ihre Soll-Stellung erreicht haben, von der sie fortan wieder aus der zeithaltenden Schaltung 14 in

regulärem Fortschalttakt f_1 weiterbewegt werden.

Wenn die Tastschalter T2 UND T3 gleichzeitig betätigt werden, wird ein sog. harter Neustart entsprechend dem Power-up-Reset beim erstmaligen Einsetzen der Batterie 23 hervorgerufen. Dadurch werden alle Datenregister über ihren dynamischen Reset-Eingänge R gelöscht, der Prozessor zur Steuerung der beschriebenen Funktionsabläufe wird auf Programm-Start gesetzt, die Zeiger 21, 21' werden im Eilgang in die Referenzstellung gefahren, der Empfänger 31 wird eingeschaltet und die Zeiger 21, 21' werden mit der zeithaltenden Frequenz f_1 bewegt, bis eine plausible Zeitinformation 37 zum Durchführen der Eilgang-Korrektur der Zeigerstellung erzielt decodiert ist, woraufhin die Zeiger 21, 21' bei abgeschaltetem Empfänger 31 wieder intern-zeithaltend weiterbewegt werden. Ein sog. weicher Neustart dagegen führt zwar ebenfalls zur Ansteuerung der Register-Reset-Eingänge R, aber ohne Rücksetzen des Prozessors in den Programmstart, indem nun nur der Tastschalter T1 über eine lange Zeitspanne (im dargestellten Beispielsfalle länger als acht Sekunden) gehalten und danach erst wieder losgelassen wird. Auf der Analoganzeige 13 wird wie beim harten Neustart die zuverlässig decodierte aktuelle Zeitanzeige verlassen, um die Zeiger 21 zunächst im Eilgang in ihre Referenzstellung zu fahren, aus der sie zunächst zeitrichtig bewegt und schließlich im Eilgang auf die aktuelle Zeitinformation 37 gesetzt werden. Im Gegensatz dazu führt der erwähnte "Senderruf" zur Übernahme der im Speicher 54 fortgeschriebenen internen Zeit, falls innerhalb der Einschaltzeitspanne t nicht ausreichend viele verwertbare Zeitinformationen 37 decodiert werden können. Wenn also kein ausreichender Empfang möglich ist, erfolgt der Betrieb der Uhr 11 nach einem Senderruf weiter, als wäre dieser gar nicht vorgenommen worden, während ein Neustart immer die bisherige Zeitinformation löscht und zu gewinnen sucht.

Der Prozessor, in dem die beschriebenen Verknüpfungen und Steuerungen realisiert werden, kann vollständig abgeschaltet werden (in der Zeichnung symbolisch durch den eingekreisten Punkt veranschaulichter Schlafmodus), indem der Tastschalter T1 UND der Tastschalter T2 gleichzeitig betätigt werden. Dann bleiben die Zeiger 21, 21' in der momentan erreichten Stellung stehen und alle Verbraucher werden abgeschaltet, um unter maximaler Schonung der Batterie 23 die nicht mehr gebrauchte Uhr 11 wegzulegen zu können. Die Betätigung einer beliebigen der Tastschalter T_i ruft danach einen harten Neustart, wie bei der erstmaligen Betriebsaufnahme bzw. wie die Tastenkombination T2 UND T3 (siehe oben), hervor.

Der Wirkung der Schlaf-Tastenkombination T1 UND T2 entspricht zunächst die gleichzeitige Betätigung der Tastschalter T1 UND T3, dann aber mit

dem Unterschied, daß die elektromechanischen Wandler 29, 29' noch im Eilgang bis in ihre einen Lichtblitz auslösende Referenzstellung weiterbewegt werden, ehe die endgültige Abschaltung erfolgt. Das hat den Vorteil, daß nun in einer winkelmäßig definierten Stellung die Zeiger 21, 21' justiert, ausgetauscht bzw. erstmals montiert werden können, nämlich vorzugsweise in Deckung übereinander in der 12:00 Uhr-Stellung.

Patentansprüche

1. Kleine autonome analog anzeigende Funkuhr (11), insbesondere Funkarmbanduhr, mit Mehrfach-Schalteneinrichtung (19) zur Funktionsumschaltung und mit Funktionssignalgabeeinrichtung (20),
dadurch gekennzeichnet,
daß eine funktions- und betätigungsbedingte Signalgabeeinrichtung (20) vorgesehen ist. 5
2. Funkuhr nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine opto-elektronische Funktionssignalgabeeinrichtung (20) vorgesehen ist. 10
3. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mehrfach-Schalteneinrichtung (19) für Rückkehr der Zeitdarbietung auf der Analoganzeige (13) in die Zeitzone des Senderbetriebes ohne Beeinflussung des Inhalts eines gesondert verstellbaren Zeitzonen-Additionsregisters (44) vorgesehen ist. 15
4. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Gatterschaltung (49) zum Unterdrücken des Einschaltens des Funkuhren-Empfängers (31) vorgesehen ist, wenn die Zeitdarbietung auf der Analoganzeige (13) um eine vorgegebene Zonenanzahl von der Zeitzone abweicht, für die der Zeitsender betrieben wird, auf den der Funkuhren-Empfänger (31) gerade abgestimmt ist. 20
5. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß variable Kriterien zur Übergabe empfangener plausibler Zeitinformationen (37) und/oder zur Betriebszeitpanne des eingeschalteten Empfängers (31) in Abhängigkeit davon vorgesehen sind, ob die Einschaltung (I) des Empfängers (31) erstmals mit einem harten Neustart oder aber wiederholt, manuell oder zeitab-

hängig gesteuert, erfolgte.

6. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mehrfach-Schalteneinrichtung (19) für Abruf einer Information und ihrer Darbietung auf der Funktionssignalgabeeinrichtung (20) darüber vorgesehen ist, ob eine zurückliegende Empfängereinschaltung (I) erfolgreich zur Übergabe einer verwertbaren Zeitinformation (37) führte oder aber erfolglos abgebrochen wurde. 25
7. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach einer Empfänger-Einschaltung (I) die Übergabe einer intern fortgeschriebenen zeithaltenden Information mangels verwertbarer empfangener Zeitinformation (37) zu einem irregulären Bewegungsrhythmus beim Korrekturlauf der Analoganzeige (13) führt. 30
8. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mehrfach-Schalteneinrichtung (19) für Übergang ihrer Steuerschaltung in einen leistungsarmen Schlafzustand nach Einlaufen der Analoganzeige (13) in eine vorgegebene Zeigerjustage-Referenzstellung vorgesehen ist. 35
9. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Batterie-Testbelastung bei Durchgang der Analoganzeige (13) durch eine Referenzstellung vorgesehen ist. 40
10. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Ansteuerung der Funktionssignalgabeeinrichtung (20) bei manueller Betätigung der Mehrfach-Schalteneinrichtung (19) und außerdem zeitlich dagegen versetzt in Abhängigkeit vom Funktionszustand bestimmter Schaltungsteile vorgesehen ist, um durch zeitlich gestaffelte Signalgabe eine Information über einen Betriebszustand zu übermitteln. 45

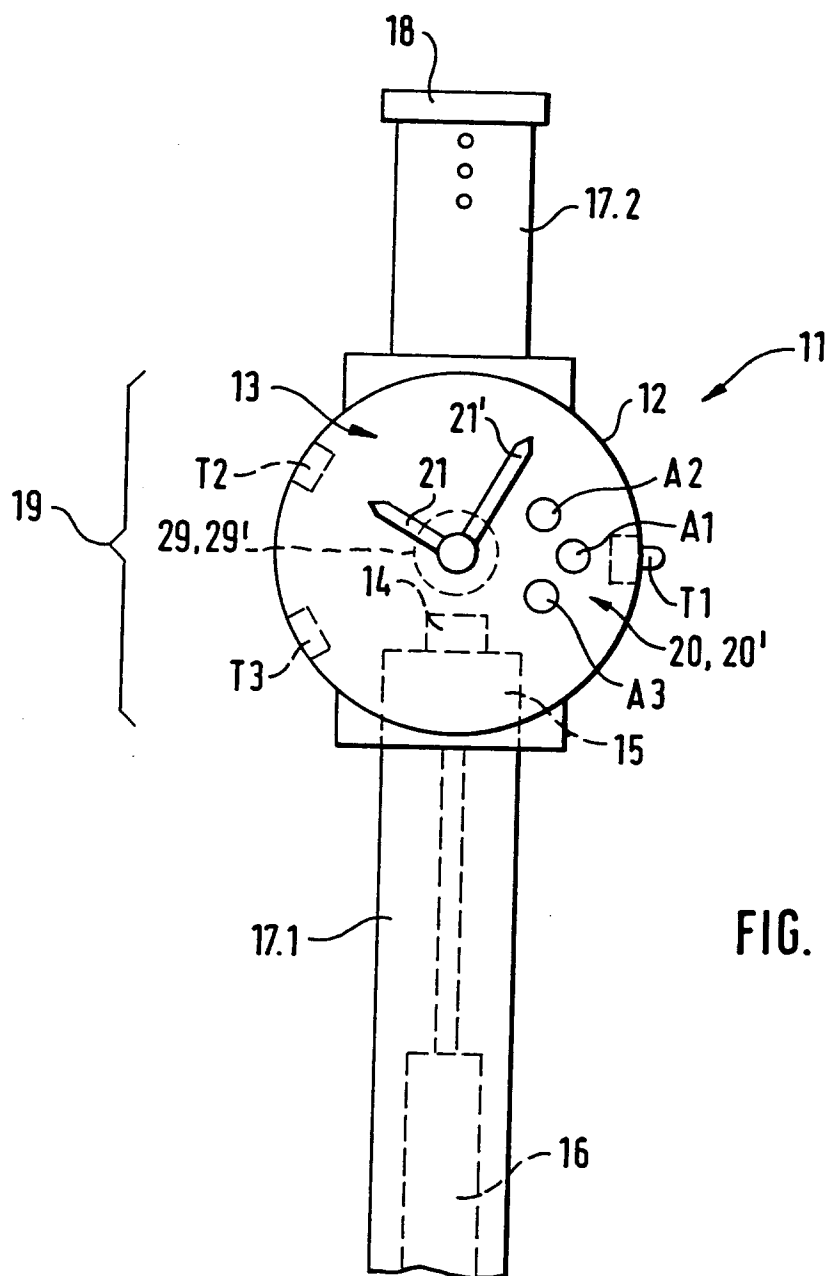


FIG. 1

