

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89122247.3**

51 Int. Cl.⁵: **G04G 7/02, G04G 5/00**

22 Anmeldetag: **02.12.89**

30 Priorität: **08.12.88 DE 8815281 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

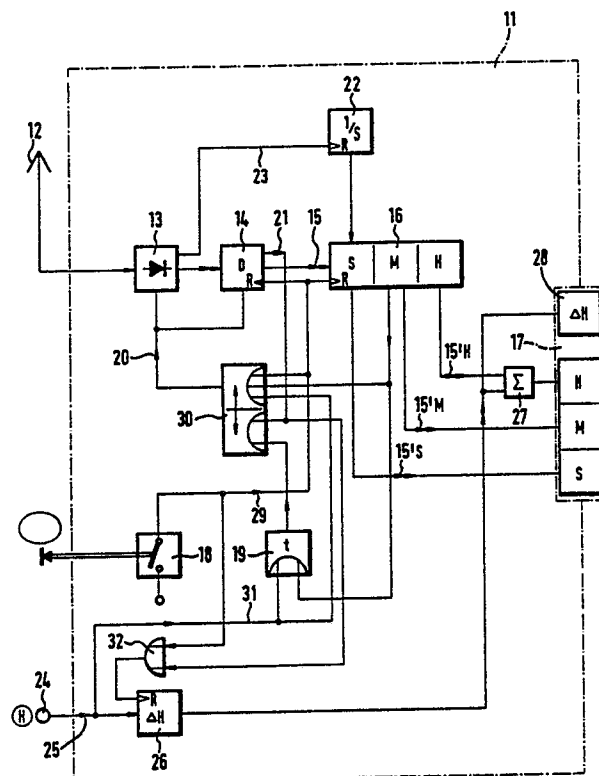
71 Anmelder: **JUNGHANS UHREN GMBH**
Geissshaldenstrasse
D-7230 Schramberg(DE)

72 Erfinder: **Ganter, Wolfgang**
Heiligenbronnerstrasse 52
D-7230 Schramberg-Sulgen(DE)

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

54 **Autonome Funkuhr.**

57 Eine autonome Funkuhr (11) soll dafür ausgelegt werden, auch dann noch eine brauchbare Zeitanzeige zu liefern, wenn die Sender-Zeitzone verlassen wird, bzw. wenn die Uhr (11) in Betrieb genommen werden soll, obgleich momentan gar kein Empfang von gültigen Zeitlegrammen möglich ist. Dafür ist die Uhr (11) mit einem manuell betätigbaren Stundenschalter (24) zur Eingabe einer Korrekturinformation (ΔH) in einen zusätzlichen Speicher (26) ausgestattet, dessen Inhalt für die tatsächliche Stundenanzeige (17 H) mit demjenigen des gegebenenfalls über Funk eingestellten Stundenregisters (16 H) zusammengefaßt wird. Mit Betätigung eines START-Schalters (18) zu einer vollen Stunden, etwa synchronisiert mit anderweitigem Empfang eines Stunden-Synchronisationszeichens, wird der Inhalt des Registers (16) in eine volle Stundenstellung verbracht und aus dieser heraus von einer internen zeithaltenden Taktschaltung (22) weitergeschaltet. Zugleich wird der Empfänger (13) eingeschaltet, um den Registerinhalt bei Empfang eines gültigen Zeitlegrammes zu korrigieren. Geschieht das nicht innerhalb einer zumutbaren Wartespanne, dann kann eine Korrektur der momentan etwa unzutreffend angezeigten Stunde manuell über den Stundenschalter (24) erfolgen, indem ihr Speicher (26) auf die erforderliche Anzeigedifferenz (ΔH) gesetzt wird.



Autonome Funkuhr

Die Erfindung betrifft eine autonome Funkuhr gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine solche Funkuhr ist bekannt aus dem Beitrag von W. Ganter "JUNGHANS-Funkuhr RC 2" in Goldschmiede-Zeitung Heft 1/1988 Seite 148. Diese Funkuhr, die es in kurzer Zeit zur Marktführerschaft gebracht hat, schaltet den Empfänger periodisch, zu vorgegebenen Zeitpunkten, vorübergehend ein, um die momentane Zeitanzeige erforderlichenfalls aufgrund aktuell über Funk empfangener Zeitlegramme zu korrigieren. Unabhängig davon erfolgt die Empfänger-Einschaltung schon jeweils bei Betätigung eines Reset- oder START-Schalters, mit dem die momentane Zeitanzeige zugleich in eine 00:00:00-Uhr-Referenzstellung gefahren wird. Sobald der Funkempfang eine gültige Zeitinformation erbringt, wird der Empfänger wieder abgeschaltet und die Zeitanzeige im Eilgang in die entsprechende Stellung gebracht. Wenn hierfür mechanische Teile (Zeiger oder Ziffern-Fallklappen) bewegt werden müssen, wird die dafür erforderliche Zeitspanne bei der Steuerung berücksichtigt, so daß schließlich die tatsächliche, momentane Zeit angezeigt wird.

Problematisch sein kann allerdings, daß die vom Funk-Sender übermittelte Zeitinformation auf eine bestimmte geographische Zeitzone bezogen ist. Bei einer tragbaren Uhr, etwa einer Armbanduhr oder einer Weckeruhr, stimmt deshalb die Anzeige auf der mitgeführten Uhr hinsichtlich der Stundenanzeige nicht mehr, wenn der Reisende eine Zeitzone-Grenze überschreitet, weil danach, bezogen auf die neu erreichte Zeitzone, die Stundenanzeige um eine Stunde (bzw., je nach den Zeitzone-Gegebenheiten, um eine halbe Stunde) vor-oder nachgeht.

Noch problematischer ist es, wenn eine Funkuhr der gattungsgemäßen Art in Betrieb genommen werden soll, aber z.B. aufgrund lokaler Gegebenheiten am Empfangsorte (schlechte Empfangsbedingungen) oder aufgrund betrieblicher Gegebenheiten am Sendeorte (abgeschalteter Sender) momentan und womöglich bis auf weiteres gar keine (korrekten) Zeitlegramme empfangen werden können. Der Konsument jedoch erwartet von einem hochtechnischen Produkt wie einer Konsum-Funkuhr, diese auch bei solchen funkspezifischen Ausnahmegegebenheiten als Uhr benutzen zu können.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Funkuhr gattungsgemäßer Art derart auszustatten, daß sie selbst nach einem Zeitzonewechsel, ohne Empfang von auf die neue Zeitzone abgestellten Zeitlegrammen, mit korrekter Zeitanzeige weiterverwendbar ist; wobei insbesondere auch die Möglich-

keit eröffnet werden soll, eine Funkuhr gattungsgemäßer Art selbst dann noch jedenfalls als Uhr üblicher Genauigkeit in Betrieb nehmen zu können, wenn momentan gar keine verwertbaren Zeitlegramme über Funk empfangen werden können.

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

Damit beruht die erfindungsgemäße Lösung auf der Erkenntnis, daß es genügt, bei der korrekt anzeigenden Funkuhr nach dem Zeitzone-Wechsel die bisherige Stundenanzeige einmal entsprechend manuell zu korrigieren (vor- oder rückzusetzen), woraufhin künftig bei der funkgesteuerten Zeitanzeige diese Zeitzone-Korrektur automatisch mit berücksichtigt wird. Hierfür kann der Zeitzone-Korrekturwert manuell in einen separaten Stundenspeicher eingegeben werden, aus dem dieser Korrekturwert (unter Berücksichtigung seines Additions-oder seines Subtraktions-Vorzeichens) mit der dekodierten, aktuell über Funk empfangenen Stundeninformation von einem Sender, der auf eine andere Zeitzone eingestellt ist, für die Anzeige der tatsächlichen örtlichen Zeit zusammengezogen wird. So ist der Funkbetrieb der Uhr auch außerhalb der Zeitzone, auf die der Sender eingestellt ist, möglich. Kehrt der Reisende in den Bereich der mit dem Sender übereinstimmenden Zeitzone zurück, dann kann er entweder die vorher durchgeführte Zonenkorrektur dadurch wieder rückgängig machen, daß er den zusätzlichen Zonen-Stundenspeicher manuell wieder auf Null zurücksetzt, so daß von nun an zur über Funk empfangenen Stundeninformation keine Zonenkorrektur mehr hinzuaddiert wird; oder die Funkuhr wird durch Bestätigung der Reset-Taste neu gestartet, womit zugleich der Stundenkorrektur-Speicher auf Null zurückgesetzt wird.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es darüberhinaus, zur Inbetriebnahme der Uhr ohne momentanen Empfang geltender Zeitlegramme in herkömmlicher Weise das beispielsweise von Rundfunksendern zu bestimmten vollen Stunden ausgestrahlte Synchronisierungssignal abzuwarten und dann den Reset- oder START-Schalter zu betätigen. Damit wird die Zeitanzeige auf 00 Minuten und 00 Sekunden zurückgesetzt und die Uhr unter ihrer internen Zeitbasis für die Zeitanzeige-Fortschaltung gestartet - allerdings mit einer willkürlich-unzutreffenden (zufällig gegebenen) Stundenanzeige bzw. mit der Stunde 00, wenn durch den Reset auch die Stundenanzeige auf 00 gesetzt wurde. Die Stundenanzeige wird zusammen mit der Aktualisierung der übrigen momentanen Zeitanzeige korri-

giert, wenn doch noch ein gültiges Funk-Zeittelegramm empfangen und dekodiert können werden sollte. Sofern dieses nach einer zumutbaren Zeitspanne des Zuwartens nicht der Fall ist, dann wird, wie im Falle des Zeitzonenwechsels, eine manuelle Korrektur der offensichtlich unzutreffenden momentanen Stundenanzeige durch Setzen des zusätzlichen Stundenspeichers vorgenommen. Basierend auf dieser Korrekturinformation erfolgt dann die Fortschreibung der Stundenanzeige jedenfalls aus der internen Zeitbasis. Sollten dann doch einmal wieder Gegebenheiten anzutreffen sein, in denen verwertbare Zeittelegramme empfangen und dekodiert werden können, dann wird der dem Empfänger zugeordnete Stundenspeicher (im Anzeigeregister) auf die Sender-Stunde gesetzt und der dem Stundenschalter zugeordnete Stundenspeicher ist entsprechend zu korrigieren, so daß die angezeigte Stunde wieder den örtlichen (geographischen) Gegebenheiten entspricht.

Entsprechend dem Nachfahren der momentanen Zeitanzeige in die tatsächliche, aktuelle Zeit gilt auch für das Nullsetzen der Zeitanzeige bei Betätigung des Rest- oder START-Schalters, daß die Anzeigeänderung sich praktisch trägheitslos realisieren läßt, wenn es sich um eine nicht-mechanische Zeitanzeige handelt, also etwa um ein elektronisches Display zur Darstellung von fortschaltbaren Zeiger- oder Ziffern-Symbolen; daß die erfindungsgemäße Lösung sich aber auch bei mechanisch fortzuschaltenden Zeitanzeigen (also bei getrieblich angetriebenen Zeigern oder anderen mechanischen Anzeigen wie Ziffern-Fallblättern) realisieren läßt, wobei dann lediglich in als solcher bekannter Weise der Zeitverzug für das Einfahren aus der momentan gegebenen Anzeigeposition in die 00-Referenzposition korrigierend zu berücksichtigen ist, wenn bei Erscheinen der Stunden-Synchronisiermarke der START-Schalter betätigt wurde. Die zeithaltende Weiterschaltung der Anzeige erfolgt dann aus der internen Zeitbasis, sobald die momentane Anzeige die tatsächliche, aktuelle Zeit erreicht hat.

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 als einpoliges Blockschaltbild stark abstrahierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine autonome Funkuhr mit digitaler Zeitanzeige und manuell betätigbaren Synchronisier- und Zeitzonenschaltern.

Die als Blockschaltbild skizzierte autonome Funkuhr 11 weist einen an eine Antenne 12 angeschlossenen, auf eine Zeitsender-Frequenz abge-

stimmten Empfänger 13 mit Dekodierer 14 für die in der demodulierten Empfangsinformation enthaltene aktuelle Zeitinformation 15 auf. Diese dekodierte Zeitinformation 15 wird in einem Register 16 für die Segmentansteuerung eines Display 17 mit Stunden- (H), Minuten-(M) und Sekunden- (S)- Anzeige als die darzustellende Zeitinformation 15 umgesetzt.

Aus Gründen der Energieersparnis, also insbesondere im Interesse langer Betriebszeit der Batterie (nicht gezeichnet) einer tragbaren Funkuhr 11, sind insbesondere der Empfänger 13 mit Dekodierer 14 nicht ständig in Betrieb. Es wird vielmehr erst bei Betätigung eines Reset- oder START-Schalters 18 mittels einer Einschaltinformation 20 der Betrieb aufgenommen; ODER wenn der Zeit-Dekodierer 14 einen vorgegebenen Zeitpunkt (etwa das Erreichen einer vollen Stunde) detektiert hat (in der Zeichnung durch eine zusätzliche Abfrage des Minuten- Registers 16M veranschaulicht), aber nun nur für eine über ein Zeitglied 19 bestimmte Zeitspanne.

Der START-Schalter 18 bewirkt zugleich einen Register-Reset, um danach das Anzeigeregister 16 aus einer internen zeithaltenden Schaltung 22 weiterzutakten. Die Ausgabe der z.B. aus dem Vergleich zweier aufeinanderfolgender Zeittelegramme gewonnenen Zeitinformation 15 bewirkt über eine (hier nur funktional vereinfacht dargestellte) Umsteuer-Information 21 und eine Kippstufe 30, daß der Empfänger 13 und gegebenenfalls der Dekodierer 14 wieder abgeschaltet werden und die nach Maßgabe des Zeittelegramms korrigierte Zeitinformation 15 fortan aus der internen Taktschaltung 22 weitergezählt wird. Bei dieser Taktschaltung 22 handelt es sich zweckmäßigerweise um einen quarzstabilisierten Oszillator, der aus dem Empfänger 13 über eine Sekundentaktleitung 23 auf den Modulationstakt der über Funk übermittelten Zeittelegramme synchronisiert worden sein kann.

Der beim Sommerzeit-Winterzeit-Wechsel durchzuführende Stundensprung wird modulationsseitig im über Funk übermittelten Zeittelegramm berücksichtigt und führt deshalb bei der nächsten zeitgesteuerten Generierung der Einschaltinformation 20 zur Berücksichtigung in der Ansteuerung des Registers 16 und damit zur Korrektur der Stundenanzeige H. Wenn jedoch diese Funkuhr 11 beispielsweise auf Fernreisen mitgeführt wird, bei denen eine Zeitzonengrenze überschritten wird, dann kann die dafür erforderliche Stundenkorrektur-Information nicht im empfangenen Zeittelegramm des auf die bisherige Zeitzone eingerichteten Zeit-senders enthalten sein - ganz unabhängig davon, ob dieser Sender aus der Entfernung der nächsten Zeitzone überhaupt noch empfangen werden kann. Die Tatsache eines Zeitzonenwechsels wird aber

beispielsweise Flugpassagieren mitgeteilt. Es kann nun die zur zurückliegenden Zeitzone gehörende Stundenanzeige H - bei unverändert fortlaufender Ansteuerung der Minuten- und Sekunden-Anzeigen M, S - über einen manuell betätigbaren Stundenschalter 24 korrigiert werden. Dieser liefert, z.B. durch wiederholte Betätigung einer Taste oder Rotation eines Drehschalters, eine Folge von Stunden-Korrekturimpulsen 25 oder die unmittelbare Eingabe eines Zahlenwertes H in einen zusätzlich zum Stundenregister 16 H vorgesehenen Stundenspeicher 26, welcher - ebenso wie zuvor das Register 16 - aufgrund Betätigung des START-Schalters 18 über seinen Reset-Eingang auf die Anfangsstellung Null zurückgesetzt worden war. Für die Anzeige am Display 17 wird die momentane Register-Stundeninformation 15' H in einem Summierer 27 zusammengefaßt mit der Korrekturinformation ΔH im Stundenspeicher 26 zur Berücksichtigung der positiven oder negativen Abweichung der aktuellen Zeitzone-Stunde von der sender bezogenen Register-Stunde 15' H im Stunden-Display 17 H. Auf einer Zusatzanzeige 28 in oder neben dem Zeitdisplay 17 kann die momentane Korrektureingabe in den Zeitzone-Stundenspeicher 26 dargestellt werden, um eine schnelle Information darüber zu erbringen, um wieviele (vorwärts- oder rückwärtszählende und gegebenenfalls halbe oder ganze) Stunden die aktuelle zeitzonebezogene Stundenanzeige 17 H abweicht von der Zeitzone-Stunde 15' H des Sender-Standortes. Bei Rückkehr des Reisenden in die Sender-Zeitzone braucht er also lediglich den Korrekturspeicher 26 wieder zu löschen (durch Nullsetzen über die Handhabe des Stundenzeigers 24 oder durch erneute Betätigung des START-Schalters 18), so daß künftig in der Stunden-Anzeige 17-H keine Zeitzone-Korrektur mehr additiv oder subtraktiv berücksichtigt wird, stattdessen also wieder die senderbezogene Registerstunde 15' H als aktuell zutreffende Stundenanzeige 17 H erscheint.

Bei Aufenthalt in einem Gebiet, in dem kein Zeitsender empfangen werden kann bzw. für das gar kein Zeitsender betrieben wird, kann die Funkuhr 11 als autonom aus ihrer Taktschaltung 22 betriebene Uhr dadurch zeitrichtig in Betrieb gesetzt werden, daß genau bei Erscheinen eines z.B. vom öffentlichen Rundfunk zu bestimmten vollen Stunden ausgestrahlten Zeitzeichens (das also nur eine Zeitsynchronisiermarke darstellt, keine verschlüsselte komplette Zeitinformation) der START-Schalter 18 betätigt wird. Die davon ausgelöste Startinformation 29 setzt wieder die Kippstufe 30, um die Einschaltinformation 20 für einen neuerlichen Empfangsversuch auszulösen. Darüberhinaus wird wieder das Register 16 für das Zeitanzeige-Display 17 auf 00:00:00 gesetzt und aus dieser Vollstunden-Anzeige heraus von der Taktschaltung

22 zeithaltend betrieben. Damit stimmen also (im Rahmen der Genauigkeit der Betätigung des START-Schalters 18 bei Erscheinen des Synchronisiersignales) die dann fortlaufende Minutenanzeige M und Sekundenanzeige S mit dem tatsächlichen Zeitablauf überein, nicht jedoch (es sei denn, es handelte sich gerade um das Mitternachts-Synchronisiersignal) die aktuelle Stundenanzeige H. Aus der, etwa in Bezug auf die Tageszeit, offensichtlichen Fehlanzeige des Stunden-Display 17 H ist dann ersichtlich, daß die Uhr 11 nur auf der zeithaltenden Basis der internen Taktschaltung 22 arbeitet und die gültige Stundenanzeige H noch manuell mittels des Stundenschalters 24 eingerichtet werden muß. Um diese Tatsache auffälliger zu gestalten, kann vorgesehen sein, die Stundenanzeige H z.B. intermittierend anzusteuern, bis der Stundenschalter 24 zur Eingabe der Stundenkorrektur betätigt wurde oder bis doch wieder über den Empfänger 13 eine dekodierbare Zeitinformation 15 gewonnen wurde. Im übrigen wird mit Betätigung des Stundenschalters 24 - in der vereinfachten Schaltung dargestellt durch eine Steuerleitung 31 auf die Kippstufe 30 und das Zeitglied 19 - stets der Empfänger auf periodischen Betrieb (abgefragt etwa aus dem Minuten-Register 16 M) für eine Neueinschaltung umgesteuert, so daß sofort eine Korrektur der Zeitanzeige im Display 17 stattfindet, wenn der Träger der Uhr 11 sich wieder in ein Gebiet begibt, in dem der der Empfangsfrequenz zugeordnete Zeittelegramm-Sender wieder empfangen werden kann. Dadurch wird dann die eventuelle geringe Fehlanzeige korrigiert, die in Kauf genommen werden mußte, als mangels Zeittelegramm-Empfangsmöglichkeiten die Uhr 11 nur unter Bezugnahme auf eine neutrale Stunden-Bezugsinformation gestartet werden konnte, damals mit Korrektur der Stundenanzeige 17 H aufgrund anderweitig erlangter Informationen über die aktuelle Tagesstunde. Mit erstmaliger Detektion einer Funk-Zeitinformation 15 wird dann zweckmäßigerweise zugleich die Information im nun ja nicht mehr benötigten separaten Stunden-Speicher 26 gelöscht, damit nicht über den Summierer 27 eine falsche Stunde H angezeigt wird, wenn der Benutzer der Uhr 11 das Rücksetzen über den Schalter 24 vergißt. Beim Ausführungsbeispiel wird der Reset-Eingang R des Speichers 26 über ein ODER-Gatter 32 angesteuert, wenn wie erwähnt ein neuer Empfang-Start über den Schalter 18 eingeleitet wird, oder wenn eine Empfänger-Umsteuerinformation 21 erscheint. Sollte der Träger der Uhr sich in unzutreffender Zeitzone aufhalten, kann er die Anzeige wie beschrieben wieder über den Stundenspeicher 26 modifizieren.

Ansprüche

1. Autonome Funkuhr (11) mit einer Zeitanzeige, die auf Betätigung eines den Empfänger (13) einschaltenden START-Schalters (18) in eine vorgegebene Ausgangsstellung versetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich mit einem Stundenschalter (24) zur Veränderung der Stundenanzeige (17 H) ausgestattet ist.

2. Funkuhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Stundenanzeige (17 H) sich aus der Zusammenfassung einer aus dem Empfänger (13) abgeleiteten Register-Stundeninformation (15 H) und einer Korrektur-Stundeninformation (ΔH) von einem dem Stundenschalter (24) zugeordneten Speicher (26) ergibt.

3. Funkuhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß über den START-Schalter (18) zugleich eine zeithaltende Fortschaltung der Zeitanzeige aus einer internen Taktschaltung (22) gestartet wird.

4. Funkuhr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zeithaltende Taktschaltung (22) aus dem Empfänger (13) mit dem Kodier-Sekundentakt von Zeitlegrammen synchronisierbar ist.

5. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zusatzanzeige (28) für die manuell vorgegebene Korrekturgröße zur Stundenanzeige (17 H) vorgesehen ist.

6. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem elektrooptischen, praktisch verzögerungsfrei umschaltbaren Display (17) für jedenfalls die Minutenanzeige (M) und die Sekundenanzeige (S) ausgestattet ist.

7. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Armbanduhr ausgestaltet ist.

8. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem Sender-Wahlschalter für Empfang und Dekodierung der Zeitlegramme von unterschiedlichen Zeitsendern ausgestattet ist, mit dessen Betätigung eine vom Stundenschalter (24) etwa ausgelöste Blockade des Betriebs des Empfängers (13) aufgehoben wird.

9. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit Betätigung des START-Schalters (18) außer dem Register (16) auch die manuelle

Stundenkorrektur-Vorgabe (ΔH) zurückgesetzt wird.

10. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit jeder Betätigung des Stundenschalters (24) eine künftig periodisch erfolgende vorübergehende Einschaltung des Empfängers (13) initialisiert ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

