

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85112962.7

51 Int. Cl.⁴: **G 04 C 13/02**

22 Anmeldetag: 12.10.85

30 Priorität: 21.12.84 DE 3446724

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.86 Patentblatt 86/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **AUDI AG**
Postfach 220
D-8070 Ingolstadt(DE)

72 Erfinder: **Pagel, Ernst-Olav, Dr.**
Bergstrasse 5
D-8079 Böhmfeld(DE)

72 Erfinder: **Bois, Wilhelm**
Schulstrasse 2
D-8074 Gaimersheim(DE)

72 Erfinder: **Sterler, Georg**
Mozartstrasse 20
D-8071 Grossmehring(DE)

72 Erfinder: **Dengler, Martin**
Waldweg 3
D-8079 Tauberfeld(DE)

74 Vertreter: **Le Vrang, Klaus**
AUDI AG Postfach 220 Patentabteilung
D-8070 Ingolstadt(DE)

54 **Funkgesteuerte Uhr.**

57 Es wird eine Funkuhr mit Zeigeranzeige vorgeschlagen, bei der durch Sensoren die korrekte Zeigerstellung in vorgegebenen Abständen überprüft wird. Bei Abweichungen findet ein selbständiges Einstellen der Uhr auf die korrekte Zeit statt.

Eine Ausführungsform der Erfindung ermöglicht es, Funkuhr einerseits und Ziffernblatt mit Zeigerdarstellung andererseits in zwei getrennten Einheiten unterzubringen, wobei das mobile System mit der Zeigerdarstellung mit dem stationären System, das den Funkempfänger enthält, bei Bedarf abgeglichen werden kann.

Funkgesteuerte Uhr

Die Erfindung betrifft eine funkgesteuerte Uhr gemäß dem Oberbegriff
5 des Anspruchs 1.

Funkgesteuerte Uhren gehören zum Stand der Technik.

Es handelt sich dabei um Uhren, die über einen Langwellensender ein Zeit-
10 signal erhalten. Dieses über Funk ausgestrahlte Signal enthält in codier-
ter Form die Informationen über Minuten, Stunden, Kalendertagen, Wochen-
tag, Kalendermonat, Kalenderjahr und wird jede Minute ausgestrahlt. Eine
Beschreibung des Signals und der möglichen Aufbereitung des Signals fin-
det sich in der Literaturstelle "Elektor", Oktober 1980, Seite 10-44 ff.

15

Die dort vorgeschlagene Funkuhr ist jedoch nur für einen Aufbau mit Di-
gitalanzeige geeignet, nicht für einen Aufbau mit Zeigern, die eine ana-
loge oder quasianaloge Anzeige der Zeit liefern.

20 Aus der DE-OS 32 00 409 ist eine funkgesteuerte Uhr mit Zeigern bekannt.
Dabei ist vorgesehen, daß einerseits einer Rechenschaltung das Funksig-
nal zugeführt wird, und andererseits ein Speicher in seinem Inhalt mit
der Zeigerstellung übereinstimmt. Durch einen Vergleich des codierten
Funksignals mit dem Speicherinhalt in bestimmten Abständen kann die Syn-
25 chronisation der Uhr überwacht werden.

Dieser Vorschlag setzt jedoch voraus, daß Zeigerstellung und Speicher-
inhalt nicht voneinander abweichen, was jedoch durch keine zusätzlichen
Maßnahmen überwacht wird.

30

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Uhr zu schaffen, die sich dann selbsttätig nachstellt, wenn die Zeigerstellung nicht mit der tatsächlichen Zeit übereinstimmt.

5 Die Aufgabe wird gelöst durch den Hauptanspruch.

Erfindungsgemäß ist eine funkgesteuerte Uhr vorgesehen, die einerseits aus dem codierten Funksignal die Zeitinformation bezieht und entsprechend den Impulsen die Zeiger einer Uhr weiterstellt. Dazu wird über
10 das Empfangsteil, das die Funkimpulse aufnimmt, eine Quarzuhr angesteuert, die bei Empfang des Funksignals entsprechend dem Funksignal Fortschaltimpulse an eine Steuereinheit abgibt, die die Zeiger weiterstellt.

Fällt nun das Funksignal aus, sei es aufgrund ungünstiger Empfangsbe-
15 dingungen oder aufgrund eines Senderausfalles, übernimmt die Quarzuhr freilaufend das Fortschalten der Zeiger, um bei erneutem Empfang des Funksignales wieder auf die Funksignalsteuerung umzuschalten.

Weiterhin ist dem Stunden- und Minutenzeiger, ggf. auch dem Sekundenzei-
20 ger, ein Sensor zugeordnet, wobei die Sensoren stationär im Ziffernblatt vorgesehen sind. Bei Überlaufen des Sensors durch den Zeiger wird die Zeigerstellung erfaßt. Die Sensoren können vorzugsweise Reed-Relais sein, die auf kleine Magnete, die in den Zeiger integriert sind, ansprechen. Selbstverständlich sind auch andere Sensoren, beispielsweise auf opti-
25 scher Basis, denkbar.

Eine Vergleichseinrichtung kontrolliert bei jedem Überlaufen der Sensoren durch die Zeiger, ob die Zeigerstellung mit der Quarzuhrzeit übereinstimmt.

30

Die Unteransprüche kennzeichnen eine bevorzugte Ausführungsform der Uhr. Insbesondere ist in Unteranspruch 4 ein Aufbau beschrieben, bei dem der Zeigerteil der Uhr mit zugehöriger Quarzuhr in einer mobilen Einheit untergebracht wird, während der Funkempfangsteil in einer stationären

Einheit vorgesehen ist. Die stationäre Einheit besteht aus einer üblichen Funkuhr, die auch als Schaltuhr benutzt werden kann, indem die manuell eingebaren Schaltzeiten in einem nicht flüchtigen Speicher elektronisch gespeichert werden. Hauptaufgabe der stationären Einheit jedoch ist das Aussenden der aktuellen Zeitinformation durch Funk, Infrarot oder Ultraschall. In der mobilen Einheit, die zweckmäßigerweise aus einer Armbanduhr bestehen kann, ist die freilaufende Quarzuhr untergebracht, die die Zeiger mit den entsprechenden Sensoren ansteuert. Außerdem enthält die mobile Einheit einen geeigneten Empfänger für die Signale von der stationären Einheit. Befindet sich die mobile Einheit, z. B. die Armbanduhr, innerhalb der Reichweite der Sendesignale, so erfolgt die Übergabe der aktuellen Zeit durch die Information von der stationären Einheit zur mobilen Einheit. Dadurch kann die mobile Einheit mit Quarzuhr und Zeigeranzeige ggf. wieder abgeglichen werden mit dem Funksignal, das die codierte Zeitinformation enthält.

Die Verfahrensansprüche beschreiben ein Verfahren zum Betreiben der erfindungsgemäßen Uhr.

Insbesondere ist vorgesehen, daß einerseits beim Überlaufen der Sensoren durch die Zeiger überprüft wird, ob die Zeigerstellung mit der Zeit, wie sie in der Quarzuhr enthalten ist, übereinstimmt. Andererseits wird dann, wenn die Quarzuhr die Zeitangabe enthält, bei der sich die Zeiger in der vorbestimmten Stellung finden müßten, überprüft, ob das Sensorsignal für die vorbestimmte Zeigerstellung vorliegt.

In dem einen wie in dem anderen Fall wird, bei Abweichung von Quarzuhr und Zeigerstellung, die Uhr erneut gestellt. Ebenso wird die Uhr sofort gestellt beim Einschalten oder auch nach einem Stromausfall. Die Information über die Zeigerstellung wird dadurch gewonnen, daß solange Minutenimpulse, bei Vorhandensein eines Sekundenzeigers mit entsprechendem Sensor Sekundenimpulse, mit erhöhter Frequenz erzeugt werden, bis die Sensoren der Zeiger die vorbestimmte Zeigerstellung erfaßt haben

und so eine definierte Startposition erreicht ist. Die Verwendung von Reed-Relais hat dabei den Vorteil, daß die Zeigerstellung ohne Energieverbrauch abgefragt werden kann, außerdem können Miniaturschalter und Magnete sehr klein und kompakt an Zeiger und Ziffernblatt angebracht
5 werden. Die Zuverlässigkeit und der der Zeigung entgegengesetzte Widerstand sind außerdem günstiger als bei der Verwendung von rein mechanischen Schaltelementen.

Zum Einstellen der korrekten Zeit, ausgehende von der vorbestimmten Zei-
10 gerstellung, werden nun weiterhin schnelle Minutenimpulse erzeugt, bis die Zeigerstellung mit der freilaufenden, elektronischen Quarzuhr, die von der Funkuhr synchronisiert wird, übereinstimmt. Durch die Wahl der Frequenz für die Stellimpulse wird gewährleistet, daß die Zeigeruhr spätestens nach 1,5 Minuten synchronisiert ist. Ein manuelles Stellen der
15 Uhr ist nie nötig. Im anschließenden Normalbetrieb werden die von der Funkuhr erzeugten Minutenfortschaltimpulse, bei Sekundenzeiger ggf. Sekundenfortschaltimpulse, sowohl der Zeigeruhr als auch der freilaufenden Quarzuhr zugeführt. Dabei wird zweimal am Tag bei Überfahren der Synchronisationsmarke die Zeigerstellung kontrolliert. Hat die Zeiger-
20 uhr diese Marke erreicht und die Quarzuhr steht nicht auf der zugehörigen Zeit, oder die freilaufende Uhr läuft über die Synchronisationszeit, ohne daß durch die Zeiger die Synchronisationschalter geschlossen werden, so erfolgt erneut die Erzeugung schneller Minutenimpulse, bis beide Uhren wieder übereinstimmen.

25

Erfindungsgemäß steuert also die Funkuhr die Quarzuhr und die Quarzuhr die Zeiger. Die Übereinstimmung von Quarzuhr und Zeigerstellung wird zweimal täglich überwacht.

30 Muß nun, nach einer Freilaufperiode, die Quarzuhrzeit aufgrund einer Abweichung von der Funkuhrzeit, abgeändert werden, wird durch die Summen, die den Zeigern zugeordnet sind, diese Abweichung erfaßt und die Zeiger neu gestellt.

35 Die Figur zeigt ein Blockschaltbild.

Wie in dem Blockschaltbild dargestellt, ist eine Empfangseinheit vorgesehen, die von einer Antenne das codierte Funksignal empfängt. Die Empfangseinheit steuert eine sich anschließende Recheneinheit an, in der das Funksignal ausgewertet wird und die Zeitinformation aus der Codierung des Funksignales herausgefiltert wird. Die Recheneinheit liefert dieses aufbereitete Zeitsignal einer Vergleichseinheit zu. Diese Vergleichseinheit mißt, ob überhaupt ein Funksignal kommt. Bei Ausbleiben des Funksignales schaltet die Vergleichseinheit auf eine freilaufende Quarzuhr um, die ebenfalls ihr Signal der Vergleichseinheit zuführt. Liegt ein Funksignal an, wird das Funksignal ständig z. B. im Minutenabstand mit dem Quarzuhrsignal verglichen, und bei Abweichungen voneinander wird das Quarzuhrsignal mit dem Funksignal synchronisiert.

Weiterhin steuert die Vergleichseinheit eine Steuereinheit an, die die Fortschaltimpulse, bei Sekundenzeiger pro Sekunde ein Impuls, bei Minutenzeiger pro Minute ein Impuls, an die Zeiger weiterleitet. Bei Anliegen eines Zeitsignals aus der Recheneinheit wird über die Vergleichseinheit dieses Signal weitergegeben, fehlt jedoch das Signal von der Recheneinheit, wird das Quarzuhrsignal der Steuereinheit zugeführt.

Von der Uhr wird eine Abfrage angesteuert, die in den ortsfesten Sensoren besteht, die alle zwölf Stunden die vorbestimmte Zeigerstellung der Uhr abfragen. Die Abfrage wird einer Stelleinheit zugeführt, die außerdem die Quarzuhrzeit erhält. Stimmt das Ergebnis der Abfrage nicht mit der Quarzuhrzeit überein, steuert die Stelleinheit mit erhöhter Frequenz wiederum die Steuereinheit an, so daß schnelle Impulse die Uhr vorverstellen, bis die Uhr, ausgehend von der vorbestimmten Zeigerstellung, wieder die aus der Vergleichseinheit bezogene Zeit anzeigt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Funkgesteuerte Uhr,

- 5 a) mit einem Empfangsteil, dem die Zeitinformation durch ein codiertes Funksignal zugeführt wird,
- b) mit einer Recheneinheit, die abhängig von den Informationen aus dem Empfangsteil Fortschaltimpulse über eine Vergleichseinheit an eine Steuereinheit ausgibt, und
- 10 c) mit von der Steuereinheit angetriebenen Zeigern zur quasianalogen Anzeige der Zeit,
- g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
- e) eine freilaufende Uhr, die mit der Vergleichseinheit verbunden ist, wobei die Vergleichseinheit die freilaufende Uhr mit den Funkuhrsignalen synchronisiert,
- 15 f) eine Umschaltvorrichtung in der Vergleichseinheit, welche bei Ausbleiben der Funksignale die freilaufende Uhr auf Freilauf umschaltet,
- 20 g) Sensoren die die Zeigerstellung abfragen, und
- h) eine Stelleinheit, die bei Abweichungen der freilaufenden Uhr von der Zeigerstellung die Zeiger auf die von der freilaufenden Uhr angezeigte Zeit einstellt.

- 25 2. Funkgesteuerte Uhr nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die freilaufende Uhr als Quarzuhr ausgebildet ist.

- 30 3. Uhr nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Sensoren ortsfest angeordnet sind, daß dem Stunden-

zeiger und dem Minutenzeiger jeweils ein Sensor zugeordnet ist, und daß die Stelleinheit jeweils beim Überlaufen der Zeiger über die ortsfesten Sensoren die Übereinstimmung von Quarzzeit und Zeigerstellung überprüft.

5

4. Uhr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sekundenzeiger ebenfalls ein Sensor zugeordnet ist.

10 5. Uhr nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Quarzuhr in einer mobilen Einheit und das Empfangsteil in einer stationären Einheit untergebracht ist, und daß Übertragungsmittel zur Informationsübertragung zwischen der stationären und der mobilen Einheit vorgesehen sind.

15 6. Uhr nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Übertragungsmittel elektromagnetische Strahlung und/oder Ultraschall umfassen.

20 7. Verfahren zum Betreiben einer funkgesteuerten Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

a) zur Überprüfung und Abgleichung der Zeigerstellung ein Stellungssignal ausgelöst wird, wenn mindestens zwei Zeiger eine vorbestimmte Stellung erreicht haben, und

25 b) bei Vorliegen des Stellungssignals die Quarzuhr, mit der Zeigerstellung verglichen wird.

30 8. Verfahren zum Betreiben einer funkgesteuerten Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

a) zur Überprüfung und Abgleichung der Zeigerstellung ein Stellungssignal ausgelöst wird, wenn mindestens zwei Zeiger eine vorbestimmte Stellung erreicht haben, und

b) bei einem Quarzuhrzeitsignal, das der vorbestimmten Zeigerstellung entspricht, und bei gleichzeitigem Ausbleiben des Stellungs-
signals, die Zeigerstellung korrigiert wird.

- 5 9. Verfahren zum Betreiben einer funkgesteuerten Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Quarzuhr durch die Funksignale synchronisiert wird, bei Aus-
bleiben der Funksignale die Quarzuhr auf Freilauf schaltet und bei
erneuten Empfang der Funksignale die Quarzuhr wieder neu mit den
10 Funksignalen abgeglichen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß bei einem Abweichen der von der Quarzuhr an-
gegebenen Zeit und der Zeigerstellung der Steuereinheit für die Zei-
15 gerstellung Stellimpulse erhöhter Frequenz zugeführt werden, bis die
Zeiger ihre vorbestimmte Stellung eingenommen haben, dann der Unter-
schied zwischen der durch die Zeigerstellung definierten Zeit und
der Quarzuhrzeit ermittelt wird und dann der Steuereinheit soviel
Stellimpulse mit erhöhter Frequenz zugeführt werden, wie es dem Zeit-
20 unterschied zwischen der vorbestimmten Stellung der Zeiger und der
in der Quarzuhr enthaltenen Zeitinformation, zuzüglich der während
der Stellzeit anfallenden Stellimpulse, entspricht.

