

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86117343.3**

51 Int. Cl.⁴: **G 04 C 10/00**

22 Anmeldetag: **12.12.86**

30 Priorität: **10.01.86 DE 3600515**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.07.87 Patentblatt 87/29

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

71 Anmelder: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.**
Leonrodstrasse 54
D-8000 München 19(DE)

72 Erfinder: **Goetzberger, Adolf, Dr. Prof.**
Friedstrasse 13
D-7802 Merzhausen(DE)

74 Vertreter: **Rackette, Karl, Dipl.-Phys. Dr.-Ing**
Kaiser-Joseph-Strasse 179 Postfach 1310
D-7800 Freiburg(DE)

54 **Elektronische Uhr.**

57 Eine solarbetriebene elektronische Uhr verfügt über eine Anzeigeeinrichtung (4), eine Elektronik (1, 2), einen elektrischen Speicher (6) und eine Solarzellenanordnung (7). Der von der Solarzellenanordnung (7) ladbare elektrische Speicher (6) versorgt nur die Elektronik (1, 2), während die Anzeigeeinrichtung (4) ohne Speicher direkt mit der Solarzellenanordnung (7) verschaltet ist. Das Nachladen des elektrischen Speichers (6) erfolgt über eine Diode (12).

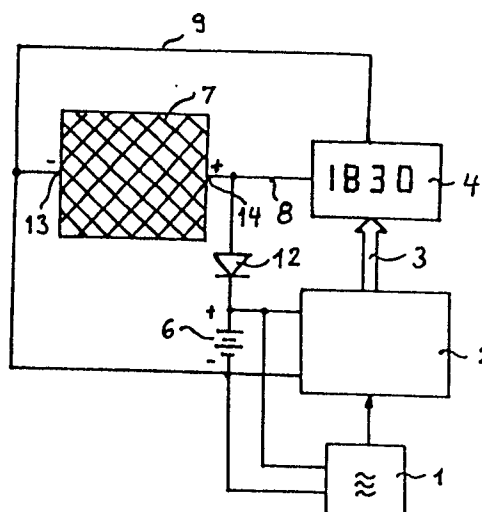


Fig. 1

Elektronische Uhr

Die Erfindung betrifft eine elektronische Uhr mit einer Solarzellenanordnung, mit einem Speicher für die von der Solarzellenanordnung gelieferte elektrische Energie, mit einem an den Speicher angeschlossenen Uhrenschaltkreis und mit einer Anzeigevorrichtung.

Elektronische Uhren mit Quarzoszillator gehören zum Stand der Technik. Der Leistungsbedarf der elektronischen Schaltung und der Displays wurde in den vergangenen Jahren laufend verringert. Üblicherweise werden solche Uhren mit Hilfe von Primärbatterien mit Energie versorgt. Armbanduhren, die eine wiederaufladbare Batterie und Solarzellen zur Aufladung enthalten, sind ebenfalls bekannt. In jüngster Zeit sind auch elektronische Uhren mit Niedervoltkondensatoren hoher Kapazität auf den Markt gekommen. Die Kondensatoren solcher Uhren werden mit im Zifferblatt befindlichen Solarzellen aufgeladen und gewährleisten eine Gangreserve von 50 Stunden. Dies erweist sich jedoch als zu wenig für die Wintersaison in der Bundesrepublik Deutschland und in geographisch ähnlich gelegenen Ländern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektronische Uhr der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich durch eine hohe Gangreserve auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Anzeigevorrichtung zur unmittelbaren Stromversorgung direkt an die Solarzellenanordnung angeschlossen ist.

Dadurch, daß die Stromversorgung von der Uhrenelektronik und vom Display getrennt wird, ergibt sich eine wesentliche Energieeinsparung und damit eine höhere Gangreserve. Die Anzeigevorrichtung, die insbesondere bei größeren Uhren den größten Energiebedarf hat, wird direkt über die Solarzellen der Solarzellenanordnung ohne zwischengeschaltete Speicher betrieben. Dadurch wird erreicht, daß die Anzeigeeinrichtung nur in Betrieb ist, wenn die Beleuchtung auch zu deren Ablesung ausreicht. Der Uhrenschaltkreis wird dagegen mit einem Energiespeicher, entweder einer Batterie oder einem Kondensator betrieben, wodurch gewährleistet wird, daß die Zeitfunktion erhalten bleibt. Statt eines Flüssigkristalldisplays, das wegen des geringeren Energieverbrauchs vorzuziehen ist, kann auch ein mechanisches Zeigerwerk eingesetzt werden. In diesem Fall ist ein Schrittmotor vorgesehen, der so angesteuert ist, daß er nach dem Stillstand über Nacht die Zeiger des Zeigerwerks bei Beleuchtung in die richtige Position bringt. Selbstverständlich kann die Uhr auch mit einem elektronischen Kalender ausgerüstet sein.

Wenn statt einer wiederaufladbaren Batterie eine nicht-wiederaufladbare Batterie verwendet wird, dient die Solarzellenanordnung ausschließlich zur Speisung der Anzeigeeinrichtung und nicht zum Nachladen der Batterie.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Flüssigkristalldisplay und

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem mechanischen Zeigerwerk.

5 Die in Fig. 1 dargestellte elektronische Uhr verfügt über einen Quarzoszillator 1, der als Frequenzreferenz für einen Uhrenschaltkreis 2 dient, durch den die Zeithaltfunktion der elektronischen Uhr gewährleistet wird.

10 Dem Uhrenschaltkreis 2 sind in der Zeichnung nicht dargestellte Betätigungsschalter zugeordnet, die es gestatten den Uhrenschaltkreis 2 auf eine bestimmte Uhrzeit, ein bestimmtes Datum, einen bestimmten Wochentag, eine Weckzeit oder dergleichen zu setzen. Zur Vereinfachung der Zeichnung sind weiterhin Bauelemente für
15 gegebenenfalls vorhandene Stopuhrenfunktionen sowie akustische Anzeigen für eine Uhrzeit und/oder Alarmzeiten nicht dargestellt. Für den Fachmann ist es selbstverständlich, daß der Uhrenschaltkreis 2 mit
20 derartigen zusätzlichen Schaltkreisen oder Funktionen ausgestattet sein kann.

Der Uhrenschaltkreis 2 ist über eine Leitung 3 mit einer Anzeigevorrichtung verbunden, die bei dem in Fig.
25 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ein Flüssigkristalldisplay 4 und bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ein mechanisches Zeigerwerk 5 mit Zeigern 10 und 11 ist.

30 Dem in Fig. 2 schematisch dargestellten mechanischen Zeigerwerk 5 ist ein Schrittmotor mit einer Ansteuer-elektronik zugeordnet.

Wie man in den Figuren 1 und 2 erkennt, werden der Quarzoszillator 1 und der Uhrenschaltkreis 2 über einen elektrischen Speicher 6 mit elektrischer Energie versorgt. Der elektrische Speicher 6 ist vorzugsweise eine
5 wiederaufladbare Batterie oder ein Niedervoltkondensator mit hoher Kapazität.

Eine in den Figuren 1 und 2 dargestellte Solarzellenanordnung 7 ist über Leitungen 8 und 9 mit dem Flüssigkristalldisplay 4, bzw. dem mechanischen Zeigerwerk 5
10 verbunden, um das Flüssigkristalldisplay 4 bzw. das Zeigerwerk 5 mit elektrischer Energie zu versorgen. Auf diese Weise wird das Flüssigkristalldisplay 4 bzw. das Zeigerwerk 5, direkt über die Solarzellenanordnung 7
15 ohne Zwischenschaltung des elektrischen Speichers 6 betrieben. Da die Anzeigevorrichtung insbesondere bei größeren Uhren einen größeren Energiebedarf hat, wird durch Trennen der Stromversorgung für die Uhrenelektronik und das Display eine wesentliche Energieeinsparung
20 erreicht, weil das Display in Gestalt des Flüssigkristalldisplays 4 oder des mechanischen Zeigerwerks 5 nur dann in Betrieb ist, wenn die Beleuchtung auch zur Ablesung ausreicht.

25 Der Uhrenschaltkreis 2 wird dagegen mit Hilfe des elektrischen Speichers 6, der entweder eine Batterie oder ein Kondensator sein kann, betrieben wobei gewährleistet wird, daß die Zeitfunktion des Uhrenschaltkreises 2 erhalten bleibt.

30 Wenn ein mechanisches Zeigerwerk 5 gemäß Fig. 2 mit einem zugeordneten Schrittmotor verwendet wird, ist es erforderlich, nach einem Stillstand über Nacht die Zeiger 10, 11 bei Beleuchtung in die richtige, der vom
35

Uhrenschaltkreis 2 über die Leitung 3 mitgeteilten Uhrzeit zugeordnete Position zu bringen. Dies geschieht bei dem in Fig. 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer Ansteuerelektronik des Schrittmotors, die beim Auftreten einer ausreichend hohen Spannung an den Leitungen 8 und 9 den Schrittmotor und die Zeiger 10 und 11 solange nachführt, bis deren Position mit der über die Leitung 3 gelieferten Zeit übereinstimmt.

10

Zur Trennung der Stromversorgung der Uhrenelektronik und des Displays ist bei den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen eine Diode 12 vorgesehen. Bei der in der Zeichnung beispielsweise eingetragenen Polarität für die Solarzellenanordnung 7 und den elektrischen Speicher 6 ist die Diode 12 mit ihrer Anode mit der Leitung 8 und mit ihrer Kathode mit dem Pluspol des elektrischen Speichers 6, insbesondere eines Akkumulators verbunden. Durch diese Polung wird erreicht, daß zum Laden des Speichers 6 Elektronen vom Minuspol 13 der Solarzellenanordnung 7 zum Minuspol des elektrischen Speichers 6 und vom Pluspol des elektrischen Speichers 6 über die Diode 12 zum Pluspol 14 der Solarzelle 7 gelangen können. Wenn die zwischen dem Minuspol 13 und dem Pluspol 14 vorhandene Spannung der Solarzellenanordnung 7 die Spannung des elektrischen Speichers 6 um mehr als die Schwellenspannung der Diode 12 übersteigt, erfolgt ein Aufladen oder Nachladen des elektrischen Speichers 6. Ein Entladen des Speichers 6 über die Diode 12 zum Speisen des Flüssigkristalldisplays 4 oder des mechanischen Zeigerwerks 5 mit elektrischem Strom ist jedoch nicht möglich, weil für diesen Stromkreis durch die Diode 12 eine Sperre gebildet ist. Die Diode 12 bewirkt somit, daß der von der Solarzellenanordnung 7 geladene elektrische Speicher 6

nur die Elektronik, das heißt insbesondere den Quarz-
oszillator 1 und den Uhrenschaltkreis 2 versorgt und
daß die Anzeigeeinrichtung, insbesondere das Flüssig-
kristalldisplay 4 oder das mechanische Zeigerwerk 5 mit
5 einem Schrittmotor, ohne Speicher direkt von der Solar-
zellenanordnung 7 gespeist ist.

Bei einem dritten, in der Zeichnung nicht dargestellten
Ausführungsbeispiel der Erfindung wird als Energie-
10 quelle statt eines elektrischen Speichers 6, beispiels-
weise in der Form einer wiederaufladbaren Batterie eine
nichtwiederaufladbare Batterie verwendet. Aus diesem
Grunde dient die Solarzellenanordnung 7 bei einer
solchen elektronischen Uhr ausschließlich zum Speisen
15 der Anzeigeeinrichtung, insbesondere des Flüssigkri-
stalldisplays 4 oder des mechanischen Zeigerwerks 5 und
nicht zum Laden des Speichers 6. Deswegen ist bei dem
zuletzt erwähnten Ausführungsbeispiel keine Verbindung
zwischen der Leitung 8 und der nichtaufladbaren Batte-
20 rie vorgesehen, so daß die Diode 12 entfällt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronische Uhr mit einer Solarzellenanordnung, mit einem Speicher für die von der Solarzellenanordnung gelieferte elektrische Energie, mit einem an den Speicher angeschlossenen Uhrenschaltkreis und mit einer Anzeigevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung (4. 5) zur unmittelbaren Stromversorgung direkt an die Solarzellenanordnung (7) angeschlossen ist.
2. Elektronische Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Solarzellenanordnung (7) über eine einen Stromrückfluß aus dem Speicher (6) zur Anzeigevorrichtung (4. 5) verhindernde Einrichtung (12) mit dem Speicher (6) verbunden ist.
3. Elektronische Uhr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine in Ladestromrichtung durchlässig gepolte Diode (12) ist.
4. Elektronische Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (6) eine wiederaufladbare Batterie ist.
5. Elektronische Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (6) ein Kondensator ist.
6. Elektronische Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung ein Flüssigkristalldisplay (4) ist.

- 5 7. Elektronische Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis
5 5. dadurch gekennzeichnet, daß die
 Anzeigevorrichtung ein mechanisches Zeigerwerk (5)
 ist, das bei Einsatz der Beleuchtung in die der
 Uhrzeit zugeordnete korrekte Position bewegbar
 ist.
- 10 8. Elektronische Uhr nach Anspruch 7, dadurch
10 gekennzeichnet, daß das Zeigerwerk (10.
 11) über einen Schrittmotor angetrieben ist.
- 15 9. Elektronische Uhr nach einem der vorstehenden
15 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 daß zusätzlich zur Tageszeit auch Zusatzinforma-
 tionen wie Daten, Jahreszahl und sonstige Kalen-
 derinformationen anzeigbar sind.
- 20 10. Elektronische Uhr mit einem an eine nichtwieder-
20 aufladbare Batterie angeschlossenen Uhrenschalt-
 kreis sowie mit einer Anzeigevorrichtung, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Anzeige-
 vorrichtung (4, 5) an eine Solarzellenanordnung
 (7) angeschlossen ist.

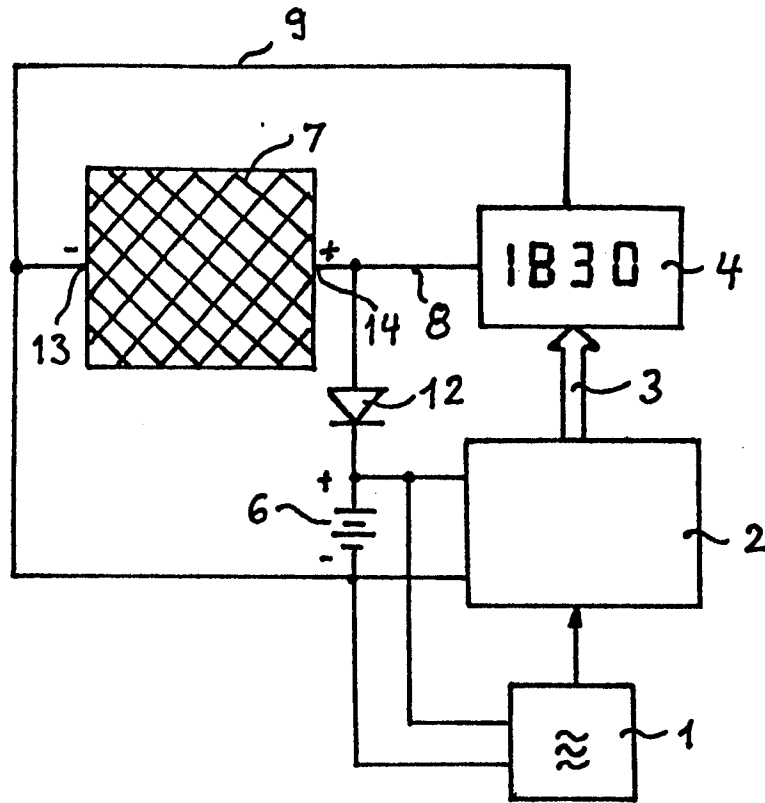


Fig. 1

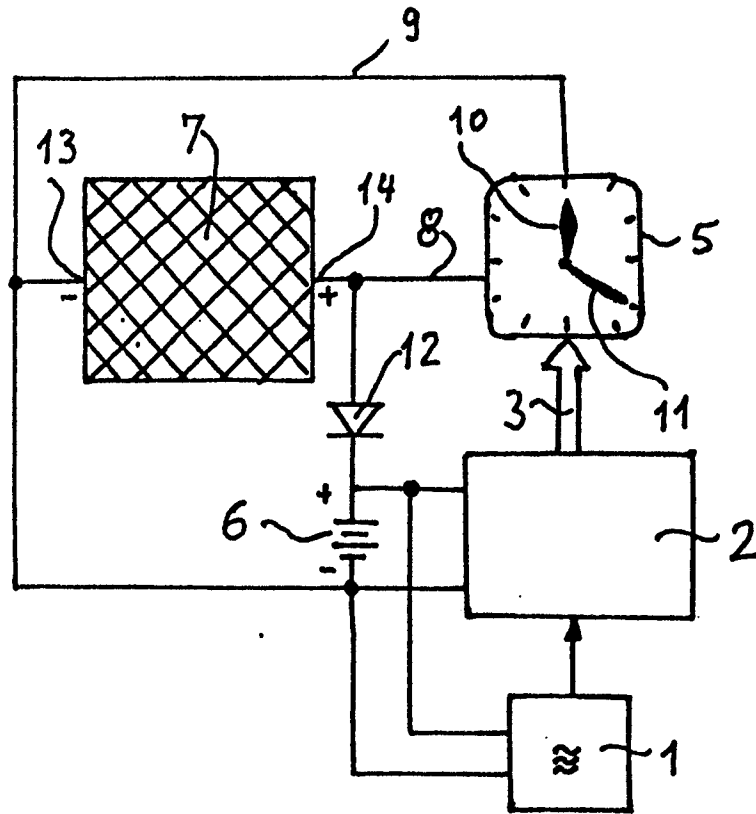


Fig. 2