



⑫ **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
18.10.95 Patentblatt 95/42

⑤① Int. Cl.⁶ : **G04C 10/00**

②① Anmeldenummer : **86117343.3**

②② Anmeldetag : **12.12.86**

⑤④ **Elektronische Uhr.**

③⑩ Priorität : **10.01.86 DE 3600515**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.07.87 Patentblatt 87/29

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
17.07.91 Patentblatt 91/29

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
18.10.95 Patentblatt 95/42

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 048 217
EP-A- 0 221 363
CH-B- 373 701
DE-A- 2 534 455
DE-A- 3 115 682
DE-A- 3 337 407
DE-C- 2 146 776

⑤⑥ Entgegenhaltungen :

DE-U- 1 782 185
FR-A- 2 279 184
GB-A- 2 158 274
US-A- 4 011 713
US-A- 4 015 420
US-A- 4 296 489

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr.
150 (P-207)[1295], 30. Juni 1983 & JP-A-58-61
486

Funkschau, Heft 24, 1985, Seiten 64-66
Die Uhr, Nr. 3, 1958, Seiten 16-20

⑦③ Patentinhaber :
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V.
Leonrodstrasse 54
D-80636 München (DE)

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

⑦④ Vertreter : **Rackette, Karl, Dipl.-Phys. Dr.-Ing**
Postfach 1310
D-79013 Freiburg (DE)

EP 0 228 635 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektronische Uhr mit einer Solarzellenanordnung und einem Speicher für die von der Solarzellenanordnung gelieferte elektrische Energie, wobei die Solarzellenanordnung über eine einen Stromrückfluß aus dem Speicher verhindernde Einrichtung mit dem Speicher verbunden ist, und mit einem an den Speicher angeschlossenen Uhrenschaltkreis sowie einer von diesem angesteuerten Anzeigevorrichtung und sie betrifft ferner eine elektronische Uhr mit einem an eine nichtwiederaufladbare Batterie angeschlossenen Uhrenschaltkreis sowie mit einer Anzeigevorrichtung.

Elektronische Uhren mit Quarzoszillator gehören zum Stand der Technik und sind beispielsweise aus der DE 21 46 776 C2 bekannt. 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.

Aus den Funkschau Arbeitsblättern, in Funkschau 24, S. 64 ff (1985) ist ein elektrischer Verbraucher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, wenn als spezieller elektrischer Verbraucher eine Uhrenschaltung mit einer Anzeigevorrichtung verwendet wird. Ein elektrischer Verbraucher, insbesondere eine Uhr, nach dieser Druckschrift weist keine hohe Gangreserve auf.

Aus der DE 33 37 407 A1 ist eine Uhr bekannt, deren Anzeigevorrichtung durch einen Photowiderstand dann zumindest teilweise abgeschaltet wird, wenn die Umgebungshelligkeit ungenügend ist, so daß die Gangreserve der Uhr insgesamt erhöht wird.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine elektronische Uhr der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich durch eine sehr hohe Gangreserve auszeichnet.

Diese Aufgabe wird für eine elektronische Uhr gemäß dem eingangs genannten Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. Anspruch 9 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 nichtwiederaufladbare 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.

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.

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 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 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. 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.

Dem in Fig. 2 schematisch dargestellten mechanischen Zeigerwerk 5 ist ein Schrittmotor mit einer Ansteu-

erelektronik 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 wiederaufladbare Batterie oder ein Niedervoltkondensator mit hoher Kapazität.

5 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 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 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 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.

10 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.

15 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 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.

20 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 Quarzoszillator 1 und den Uhrenschaltkreis 2 versorgt und daß die Anzeigeeinrichtung, insbesondere das Flüssigkristalldisplay 4 oder das mechanische Zeigerwerk 5 mit einem Schrittmotor, ohne Speicher direkt von der Solarzellenanordnung 7 gespeist ist.

30 Bei einem dritten, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird als Energiequelle statt eines elektrischen Speichers 6, beispielsweise 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 der Anzeigeeinrichtung, insbesondere des Flüssigkristalldisplays 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 Batterie vorgesehen, so daß die Diode 12 entfällt.

Patentansprüche

- 50 1. Elektronische Uhr mit einer Solarzellenanordnung (7) und einem Speicher (6) für die von der Solarzellenanordnung (7) gelieferte elektrische Energie, wobei die Solarzellenanordnung (7) über eine einen Stromrückfluß aus dem Speicher (6) verhindernde Einrichtung (12) mit dem Speicher (6) verbunden ist, und mit einem an den Speicher (6) angeschlossenen Uhrenschaltkreis sowie einer von diesem angesteuerten Anzeigevorrichtung (4, 5), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzeigevorrichtung (4, 5) zur unmittelbaren Stromversorgung direkt an die Solarzellenanordnung (7) angeschlossen ist.
- 55 2. Elektronische Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine in Ladestromrichtung durchlässig gepolte Diode (12) ist.

3. Elektronische Uhr nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (6) eine wiederaufladbare Batterie ist.
- 5 4. Elektronische Uhr nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (6) ein Kondensator ist.
5. Elektronische Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung ein Flüssigkristalldisplay (4) ist.
- 10 6. Elektronische Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 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.
- 15 7. Elektronische Uhr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeigerwerk (10, 11) über einen Schrittmotor angetrieben ist.
8. Elektronische Uhr nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Tageszeit auch Zusatzinformationen wie Daten, Jahreszahl und sonstige Kalenderinformationen anzeigbar sind.
- 20 9. Elektronische Uhr mit einem an eine nichtwiederaufladbare Batterie angeschlossenen Uhrenschaltkreis sowie mit einer Anzeigevorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzeigevorrichtung (4, 5) an eine Solarzellenanordnung (7) angeschlossen ist.

25

Claims

1. An electronic timepiece comprising a solar cell arrangement (7) and a storage means (6) for the electrical energy supplied by the solar cell arrangement (7), wherein the solar cell arrangement (7) is connected to the storage means (6) by way of a means (12) which prevents a reverse flow of current from the storage means (6), and a timepiece circuit connected to the storage means (6) and a display means (4, 5) actuated by the timepiece circuit, characterised in that the display means (4, 5) is connected directly to the solar cell arrangement (7) for the direct supply of power.
- 30 2. An electronic timepiece according to claim 1 characterised in that said means is a diode (12) which is connected to conduct in the charging current direction.
3. An electronic timepiece according to claim 1 or claim 2 characterised in that the storage means (6) is a rechargeable battery.
- 40 4. An electronic timepiece according to claim 1 or claim 2 characterised in that the storage means (6) is a capacitor.
- 45 5. An electronic timepiece according to one of claims 1 to 4 characterised in that the display means is a liquid crystal display (4).
6. An electronic timepiece according to one of claims 1 to 5 characterised in that the display means is a mechanical hands mechanism (5) which is movable into the correct position associated with the clock time upon onset of illumination.
- 50 7. An electronic timepiece according to claim 6 characterised in that the hands mechanism (10, 11) is driven by way of a stepping motor.
- 55 8. An electronic timepiece according to one of the preceding claims characterised in that in addition to the time of day additional information such as dates, the year and other items of calendar information can also be displayed.
9. An electronic timepiece with a timepiece circuit connected to a non-rechargeable battery, and a display

means, characterised in that the display means (4, 5) is connected to a solar cell arrangement (7).

Revendications

5

1. Montre électronique, avec un dispositif à piles solaires, (7) et un accumulateur (6) pour l'énergie électrique fournie par le dispositif à piles solaires (7), le dispositif à piles solaires (7) étant relié à l'accumulateur (6) par l'intermédiaire d'un dispositif (12) empêchant tout retour de courant électrique depuis l'accumulateur (6), et avec un circuit de commande, raccordé à l'accumulateur (6), ainsi qu'un dispositif d'affichage (4, 5) commandé par celui-ci, caractérisée en ce que le dispositif d'affichage (4, 5) est directement raccordé au dispositif à piles solaires (7) pour assurer une alimentation électrique directe.

10

2. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif est une diode polarisée (12), passante dans le sens du courant de charge.

15

3. Montre électronique selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que l'accumulateur (6) est une batterie rechargeable.

4. Montre électronique selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que l'accumulateur (6) est un condensateur.

20

5. Montre électronique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le dispositif d'affichage est un affichage à cristaux liquides (4).

25

6. Montre électronique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le dispositif d'affichage est un mécanisme à aiguilles mécanique (5) qui est susceptible d'être mis en mouvement en cas de mise en oeuvre d'un éclairage orienté dans la position correcte, associée à l'heure de la montre.

7. Montre électronique selon la revendication 6, caractérisée en ce que le mécanisme à aiguilles (10, 11) est entraîné par un moteur pas-à-pas.

30

8. Montre électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que d'autres indications, telles que la date, l'année et d'autres informations calendaires sont susceptibles d'être affichées, en plus de l'heure.

35

9. Montre électronique avec un circuit de commande, raccordé à une batterie non-rechargeable, ainsi qu'avec un dispositif indicateur, caractérisée en ce que le dispositif indicateur (4, 5) est raccordé à un dispositif à piles solaires (7).

40

45

50

55

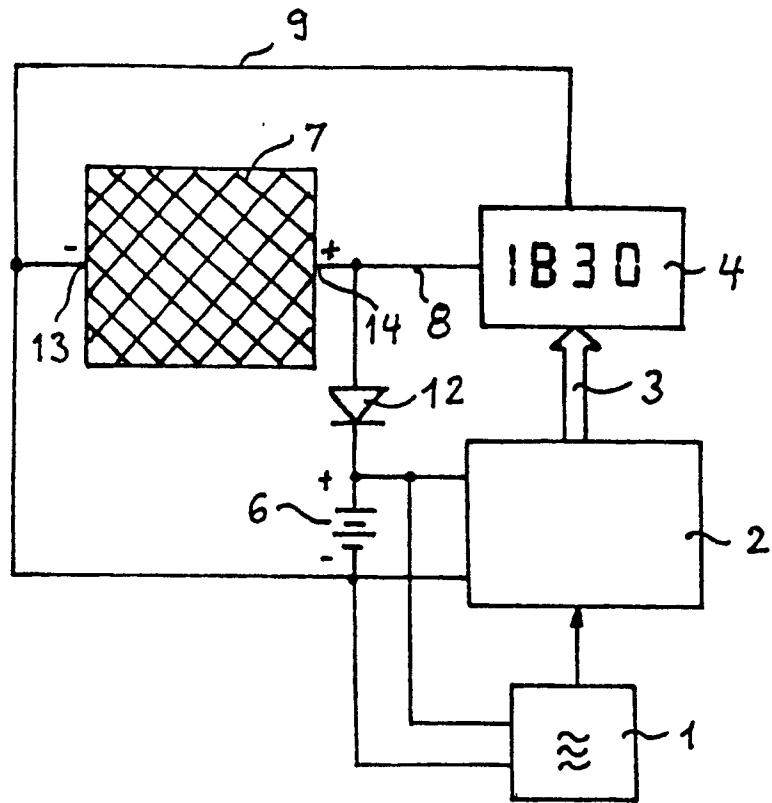


Fig. 1

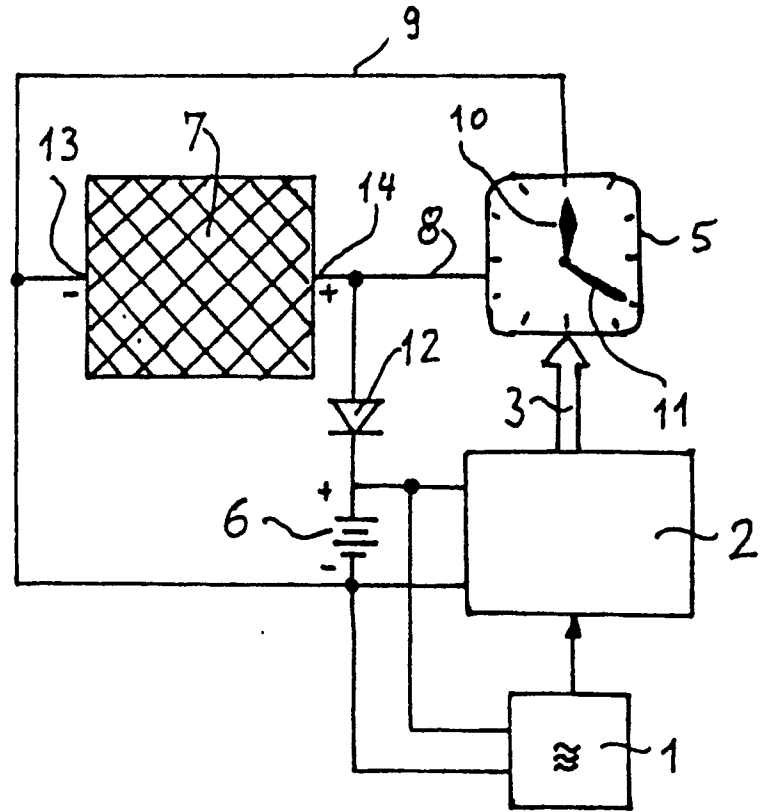


Fig. 2