

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 608 734 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94100551.4**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G04C 10/00**

(22) Anmeldetag: **15.01.94**

(30) Priorität: **26.01.93 DE 9300879 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.08.94 Patentblatt 94/31**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**

(71) Anmelder: **JUNGHANS UHREN GMBH**  
**Geissshaldenstrasse**  
**D-78713 Schramberg(DE)**

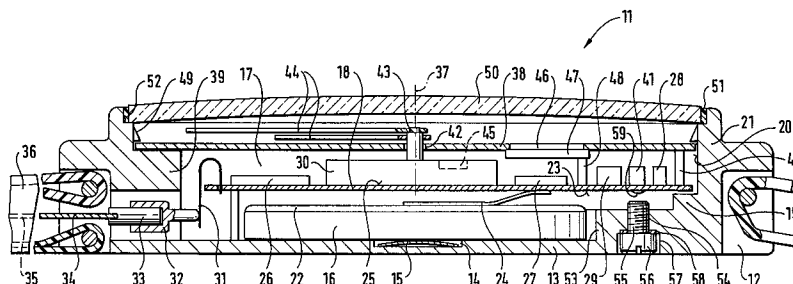
(72) Erfinder: **Ganter, Wolfgang**  
**Heiligenbronnerstrasse 52**  
**D-78713 Schramberg-Sulgen(DE)**

(74) Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.**  
**Patentassessor et al**  
**Stephanstrasse 49**  
**D-90478 Nürnberg (DE)**

(54) **Armbanduhr.**

(57) Eine für den Anwender völlig problemlose Armbanduhr (11) ergibt sich durch Kombination einer Funkuhr (26, 27) mit beispielsweise ins Armband (36) integrierter Langwellen-Antenne (35) zur Aufnahme der codiert gesendeten absoluten Zeitinformationen, in Kombination mit einem aus wenigstens einer Solarzelle (38) nachgeladenen elektrophysikalischen oder elektrochemischen Speicher (16). Da diese Armbanduhr (11) ewig läuft und hinsichtlich ihrer Zeigerstellung zyklisch mit der über Funk empfangenen absoluten Zeitinformation für eventuelle automatische Anzeigekorrekturen verglichen wird, kann diese Armbanduhr (11) an sich mit einem hermetisch gekapselten, völlig geschlossenen Gehäuse (12) ausgestattet sein. Um jedoch das funktional stör anfälligste Element, nämlich den Speicher (16), einer Funktionsprüfung unterziehen zu können, ist das Gehäuse (12) doch mit einer Durchgangsöffnung aus-

gestattet, etwa in Form einer hermetisch wieder verschließbaren Gewindebohrung (54), durch die hindurch wenigstens ein Kontaktpunkt (59) im Zuge der elektrischen Leiterführung zum Speicher (16) für eine Prüfspitze zugänglich ist, um beobachten zu können, wie die gespeicherte Ladung in Abhängigkeit von stark erhöhter Bestrahlung der Solarzelle (38) ansteigt. Auch kann über diesen Zugriff eine unmittelbare elektrische Eil-Ladung des Speichers aus einem hinsichtlich der Spannungsbegrenzung angepaßten Ladegerät erfolgen. Schließlich kann durch die freigegebene Öffnung Überdruck ins Gehäuse-Innere (17) eingepumpt werden, um das in die Gehäusewandung (21) radial eingepreßte Uhrglas (50) axial herauszudrücken und dann den Sandwich-Aufbau im Gehäuseinneren für Service-Arbeiten demontieren zu können.



EP 0 608 734 A2

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Armanduhr.

Durch die Erfindung soll eine völlig autark arbeitende und somit für den Nutzer absolut problemlose Armanduhr geschaffen werden.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß gemäß dem Hauptanspruch eine an sich vollständig, hermetisch gekapselte Armanduhr mit zeithaltend elektromotorisch betriebenen Zeigerwerk außerdem mit einer Funkuhren-Empfangseinrichtung samt Funkuhren-Steuereinrichtung sowie mit einer Langwellen-Antenne zum gelegentlichen Empfang codierter absoluter Zeitinformationen ausgestattet ist; wobei die gesamte Uhr einschließlich dieser Funkuhreneinrichtungen aus einem elektrischen Speicher betrieben wird, der über wenigstens eine etwa in der Zifferblattebene sich erstreckende Solarzelle bei Lichteinfall durch das Uhrglas hindurch nachgeladen wird. Die Uhr läuft also in heller Umgebung von selbst an und stellt ihre Zeiger dann selbsttätig auf die aktuell zutreffende Zeit, unter vollautomatischer Berücksichtigung auch der Sommer-Winterzeit-Umschaltungen. Da also der Nutzer überhaupt nie Manipulationen an der Uhr vornehmen muß, braucht diese nicht einmal mit irgendwelchen das Gehäuse durchdringenden Bedienungselementen ausgestattet zu sein; die sind lediglich dann erforderlich, wenn bei Fernreisen eine Zeitzonenkorrektur erfolgen soll oder man dem Spieltrieb des Nutzers, etwa hinsichtlich manueller Auslösung eines Zeitlegramm-Empfanges, zu genügen.

Bezüglich der Funkuhrentechnologie und ihrer Antennen wird zur Realisierung dieser Armanduhr insbesondere auf Einrichtungen zurückgegriffen, die in der EP-PS 0 180 155 hinsichtlich der Auswertung der decodierten absoluten Zeitinformation zur Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der aktuellen Zeigerstellung und in der US-PS 5,144,599 hinsichtlich des Einbaues einer magnetischen Antenne in das Armband einer Armanduhr näher beschrieben ist. Gegen Überlastung eines noch nicht stark aufgeladenen Speichers bei Betriebsbeginn wird eine Energiesteuerschaltung eingesetzt, wie sie in der EP-PS 0 208 986 näher beschrieben ist.

Problematisch ist, daß bei dem vollständig geschlossenen Uhrengehäuse keine Erkenntnisse darüber gewinnbar sind, warum unter Umständen eine - wahrscheinlich auf einen defekten Speicher zurückzuführende - Fehlfunktion der Armanduhr gegeben ist. Deshalb ist das Uhrengehäuse an einer solchen Stelle (vorzugsweise im Gehäuseboden) mit einer hermetisch verschließbaren Öffnung versehen, durch die hindurch für eine Prüfspitze ein Kontaktpunkt zugänglich wird, der unmittelbar oder über die Energiesteuerschaltung mit einem der Speicherpole in elektrischer Verbindung steht.

5 So kann die ordnungsgemäße Speicherfunktion überprüft werden, indem der Potentialanstieg im Speicher aufgrund sprunghaft ansteigender Solarzellen-Bestrahlung (etwa mit einer sehr hellen Lampe) beobachtet wird. Ggffs. kann über einen solchen Kontaktpunkt aber auch eine direkte elektrische Eil-Ladung des Speichers erfolgen, etwa nach längerer Lagerung in dunkler Umgebung unmittelbar vor der Aushändigung an einen Kunden. 10 Schließlich kann diese Durchgangsöffnung ins Innere des Gehäuses auch dazu dienen, in als solcher bekannter Weise im Gehäuse einen Überdruck zum axialen Herausdrücken des Uhrglases aufzubauen und damit die darunterliegende Anordnung aus Solarzelle und Schaltungs-Leiterplatte mit Uhrwerk über dem Speicher zur Demontage freizugeben. 15

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung 20 ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und, auch unter Berücksichtigung der Darlegungen in der nachgehefteten Kurzfassung, aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche stark vereinfacht und nicht ganz maßstabsgerecht vergrößert skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels für die erfindungsgemäße Lösung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt im Gehäuse-Querschnitt durch die Armbandanschlüsse eine bis auf eine Kontrollöffnung hermetisch gekapselte solarbetriebene Funkarmbanduhr. 25 30

Die dargestellte Armanduhr 11 weist ein im wesentlichen flach-topfförmiges Gehäuse 12 aus Metall, Keramik oder Kunststoff mit integriertem 35 Boden 13 auf. Der nimmt innen, etwa zentrisch, in einer Vertiefung 14 eine daraus sich leicht hochwölbende Kontaktfeder 15 auf, gegen die axial ein elektrophysikalischer (Kondensator) oder elektrochemischer (Akkumulator), etwa flach zylindrisch ausgebildeter Speicher 16 angedrückt ist. Darüber 40 ist im Innern 17 des Gehäuses 12 eine Leiterplatte 18 auf einen radialen Vorsprung 19 an der Innenmantelfläche 20 der im wesentlichen hohlzylindrischen Gehäuse-Wandung 21 axial angedrückt. Der axiale Zwischenraum zwischen dem Gegenpol 22 des Speichers 16 und der dem Boden 13 zugewandten Unterfläche 23 der Leiterplatte 18 wird von einer unter dieser befestigten Biegefeder 24 kontaktgebend überbrückt. So wird die auf der 45 Oberfläche 25 der Leiterplatte 18 montierte und verschaltete Funkuhren-Empfangseinrichtung 26 samt Funkuhren-Steuereinrichtung 27 mit zeithaltender Schwingschaltung 28 und gegebenenfalls Display-Treiberschaltung 29, die alle in der Umgebung des zentral positionierten Zeiger- und Räder- 50 Werkes 30 angeordnet sind, einerseits über Durchkontaktierung zur Biegefeder 24 und andererseits über die Kontaktfeder 15 und eine innenseitige

Metallisierung bzw. den Metallkörper des Gehäuses 12 selbst mit elektrischer Betriebsenergie versorgt. Der Speisung der Funkuhren-Empfangseinrichtung 26 dient die Kontaktierung einer an der Leiterplatte 18 seitlich befestigten Anschlußfeder 31 zu einem isoliert in das Gehäuse 12 eingebauten Kupplungshülse 32 für den Steckstift 33 am Ende einer Antennenleitung 34, die zur (am Zeichnungsrand nicht mehr dargestellten) Antennenspule einer magnetischen Langwellenantenne 35 im an das Gehäuse 12 angeschlossenen Armband 36 der Armanduhr 11 führt. Dabei greifen das Ende der Antennenleitung 34, der sich hier anschließende Steckstift 33 und die gehäusefest zugeordnete Kupplungshülse 32 etwa koaxial und quer zur Uhrwerks-Achse 37, also in Verlängerung der Anschlußrichtung des Armbandes 36, in einen seitlichen Bereich der Gehäusewandung 21 ein; und gegen das die Wandung 21 durchragende frei Stirnende der Kupplungshülse 32 liegt im Gehäuse-Innern 17 die Anschlußfeder 31 für die Signalverbindung von der Antenne 35 zur Funkuhren-Empfangseinrichtung 26 kraftschlüssig an.

Parallel zur Leiterplatte 18 und damit quer zur Achse 37 erstreckt sich durch das Innere 17 des Gehäuses 12 eine zugleich als Uhren-Zifferblatt ausgestaltete Anordnung von wenigstens einer Solarzelle 38. Die ruht unmittelbar oder mittelbar (dann unter Zwischenschaltung flächiger Abstützungen) einerseits auf einer von der Wandung 21 radial ins Gehäuse-Innere 17 vorragenden Schulter 39 und außerdem auf einem elastischen Überbrückungskontakt 40. Bei diesem handelt es sich vorzugsweise um einen Leitgummiklotz oder um eine Zylinderfeder zur gegenüber dem Gehäuse 12 elektrisch isolierten Ableitung des von der Solarzelle 38 gelieferten Stromes über die Leiterplatte 18 und die Biegefeder 24 an den Gegenpol 22 des Speichers 16. Im Zuge dieser Leitungsverbindung können in einer Energiesteuerschaltung 41 elektronische Schaltungsmaßnahmen zur Rückstromsperrung und zum Schutz gegen Überladung bzw. Überlastung des Speichers 16 einschließlich der eingangs erwähnten Anlauf-Stufenfunktion realisiert sein.

Die Solarzelle 38 weist eine mit der Gehäuse-Achse 37 konzentrische Durchgangsöffnung 42 für die Wellen 43 der aus dem Werk 30 angetriebenen Zeiger 44 auf. Über einen in das Werk 30 eingebauten Positionsdetektor 45, vorzugsweise in Form einer Räderwerks-Lichtschranke, wird unmittelbar oder mittelbar die aktuelle Zeitanzeige-Position der Zeiger 44 erfaßt und für eine Überprüfung und gegebenenfalls funkzeitgesteuerte Korrektur über die Schaltung auf der Leiterplatte 18 an die Funkuhren-Steuereinrichtung 27 übermittelt. Radial gegen die Durchgangsöffnung 42 versetzt ist in der Solarzelle 38 ein Fenster 46 für die Darbietung einer darunter angeordneten elektrooptischen Zelle

47, vorzugsweise eines Flüssigkristalldisplay, ausgespart, welches mittels eines elastischen Vielfachkontaktes 48 (etwa eines sogenannten Zebra-Leitgummis) von der Leiterplatten-Oberfläche 25 gegen die Rückseite der Solarzelle 38 angedrückt wird.

Der axiale Andruck der Solarzelle 38 in Richtung gegen den Gehäuse-Boden 13 und damit gegen die Kontakte 40, 48 und die Lagerung auf der Wandungs-Schulter 39 erfolgt mittels eines an der Wandungs-Innenmantelfläche 20 umlaufend eingelegten Stützringes 49 vom Uhrglas 50, das unter radialer Zwischenlage eines Dichtungsringes 51 in einen umlaufenden Rücksprung 52 in der Ebene der Öffnung des topfförmigen Gehäuses 12 axial eingepreßt ist und so nicht nur den Stapel aus Speicher 16, Leiterplatte 18 und Solarzelle 38 axial fixiert, sondern auch das Gehäuse-Innere 17 hermetisch dicht verschließt.

Ein verdickter Seitenbereich 53 am Übergang vom Boden 13 zur umlaufenden Wandung 21 des Gehäuses 12 ist von einer Gewindebohrung 54 durchquert, in die zum hermetischen Verschließen des Gehäuse-Innenraumes 17 der Schaft einer kleinen Maschinenschraube 55 eingeschraubt werden kann. Deren radial ausladender Kopf 56 ist dabei in eine die Gewindebohrung 54 auf der Außenseite des Gehäusebodens 13 koaxial umgebende Einsenkung 57 eingelassen und gegen einen in diesen eingelegten Dichtring 58 angepreßt.

Nach Herausdrehen dieser Schraube 55 kann der Anschlußschlauch (nicht gezeichnet) einer Pumpe an die Gewindebohrung 54 angeschlossen werden, um Überdruck im Gehäuse-Innern 17 unter dem Uhrglas 50 zu erzeugen und dadurch dieses aus seiner Wandungs-Einfassung mit dem Dichtungsring 51 axial nach oben (also vom Boden 13 fort) herauszudrücken, wenn die Armanduhr 11 beispielsweise für Servicezwecke demontiert werden soll. Vor allem aber ist durch die vorübergehend freigegebene Gewindebohrung 54 hindurch der Taststift eines Meßinstrumentes (nicht gezeichnet) einführbar, um einen an der dem Boden 13 zugewandten Unterfläche 23 der Leiterplatte 18 ausgebildeten Kontaktpunkt 59 zu erreichen, über den (gegenüber dem Gehäuse 12 als Gegenpol) ein elektrisches Potential abgreifbar ist. Bei diesem Potential kann es sich um einen Schaltungspunkt im Zuge der Funkuhren-Signalverarbeitung und elektrischen Uhrwerks-Steuerung auf der Leiterplatte 18 handeln, bevorzugt aber um das Ladungspotential des Speichers 16 unmittelbar oder vor der Energiesteuerschaltung 41. So kann durch die geöffnete Gewindebohrung 54 hindurch und über den Schaltungs-Kontaktpunkt 59 die Funktion des Speichers 16 bzw. seiner Energiesteuerschaltung 41 dahingehend überprüft werden, ob ein Spannungsanstieg in Abhängigkeit von einer starken Erhö-

hung der Lichteinstrahlung durch das Uhrglas 50 auf die Solarzelle 38 erfolgt und somit der Speicher 16 noch funktionsbereit ist. Stattdessen oder zusätzlich kann hierüber auch eine elektrische Ladeeinrichtung für eine unmittelbare Eil-Ladung des Speichers 16 etwa nach Abschluß der Fertigung in der Fabrik bzw. durch den Uhrmacher unmittelbar vor Abgabe der Armbanduhr 11 an einen Kunden erfolgen.

### Patentansprüche

1. Elektromechanische Armbanduhr (11) mit elektromotorisch betriebenem Werk (30), Funkuhren-Empfangs- und Steuereinrichtungen (26, 27) samt Antenne (35) zur Aufnahme von durch Funk übermittelten codierten absoluten Zeitinformationen und mit elektrischem Energie-Speicher (16) für deren Betrieb, gekennzeichnet durch  
wenigstens eine Solarzelle (38) für das Speisen des Speichers (16) und durch eine wieder hermetisch verschließbare Öffnung im Armbanduhr-Gehäuse (12), durch die hindurch ein Kontaktpunkt (59) im Zuge des Schaltungsanschlusses des Speichers (16) zugänglich ist.
2. Armbanduhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung als mittels einer Schraube (55) verschließbare Gewindebohrung (54) ausgelegt ist.
3. Armbanduhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung im Gehäuse-Boden (53) angeordnet ist.
4. Armbanduhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Öffnung hindurch wenigstens ein Kontaktpunkt (59) zugänglich ist, der an der dem Gehäuseboden (13) zugewandten Unterfläche (23) einer etwa parallel zum Gehäuseboden (13) im Gehäuse (12) angeordneten Leiterplatte (18) ausgebildet ist.
5. Armbanduhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktpunkt (59) schaltungstechnisch im Bereiche einer Energiesteuerschaltung (41) für die kontrollierte Belastung des Speichers (16) ausgebildet ist.
6. Armbanduhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
daß der Kontaktpunkt (59) an einer Leiterplatte (18) angeordnet ist, die sich über eine Kontaktierungs-Biegefeder (24) gegen den auf dem Boden (13) ruhenden Speicher (16) abstützt und ihrerseits mittels wenigstens eines Überbrückungskontaktes (40) gegen die parallel dazu orientierte Solarzelle (38) abgestützt ist, welche über einen Stützring (49) distanziert unter dem Uhrglas (50) gehalten ist.

7. Armbanduhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unter einem Fenster (46) in der Solarzelle (38) eine Anzeige-Zelle (47) angeordnet ist, die über einen elastischen Vielfachkontakt (48) zur dem Uhrglas (50) zugewandten Oberfläche (25) der Leiterplatte (18) kontaktiert ist.
8. Armbanduhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (18) an einem Rande in der Nachbarschaft eines Armband-Anschlusses mit einer Feder (31) ausgestattet ist, die die Funkuhren-Empfangs-Einrichtung (26) über eine ins Gehäuse (12) isoliert eingesetzte Kupplungshülse (32) zu einem Steckstift (33) kontaktiert, der quer zur Gehäuse-Achse (37) und damit in Anschlußrichtung des Armbandes (36) orientiert ist und über eine Antennenleitung (34) zur Spule einer im Armband (36) eingeschlossenen flachen flexiblen magnetischen Langwellenantenne führt.
9. Armbanduhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung zum Ansetzen einer Einrichtung für Einbringen eines Überdruckes ins Gehäuse-Innere (17) und die Glaseinfassung für axiales Ausheben infolge Überdruckes im Gehäuse-Inneren (17) ausgelegt sind.

