

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86104770.2**

51 Int. Cl.⁴: **G 04 C 10/02**

22 Anmeldetag: **08.04.86**

30 Priorität: **11.04.85 DE 8510652 U**
06.08.85 DE 8522587 U

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

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **22.10.86**
Patentblatt 86/43

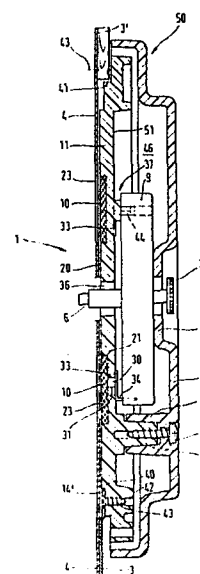
72 Erfinder: **Ganter, Wolfgang, Heiligenbronner Strasse 52,**
D-7230 Schramberg (DE)
 Erfinder: **Flaig, Oskar, Borgstrasse 16/1,**
D-7230 Schramberg-Sulgen (DE)
 Erfinder: **Oertel, Heinrich, Birkenweg 15,**
D-7741 Tennenbronn (DE)
 Erfinder: **Kaiser, Hans, Lessingweg 2,**
D-7230 Schramberg (DE)
 Erfinder: **Kussmaul, Ewald, Reichenbacher Strasse 18a,**
D-7746 Hornberg (DE)
 Erfinder: **Brede, Hermann, Bahnhofstrasse 6,**
D-7622 Schiltach (DE)

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

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

54 **Solaruhr und Uhrwerk für eine Solaruhr.**

57 Eine Solaruhr (1) soll bei gefälliger Gestaltung – insbesondere in der Bauform einer Tisch- oder einer Wanduhr – eine herstellungstechnisch günstige Anordnung der Solarzellen (10) in Hinblick auf freizügige Ausgestaltungsmöglichkeiten des Zifferblatt-Dekors und in Hinblick auf den Anschluß des elektromechanischen Uhrwerk aufweisen. Dafür ist die Solaruhr (1) mit einer in sich funktionstüchtigen Antriebseinheit (37) aus einem handelsüblichen Batterie-Uhrwerk (9) hinter einer Trägerplatte (11) für die Solarzellen (10) ausgestattet. Die Trägerplatte (11), durch die im Zentrum die Zeigerwellen (6) hindurchtreten, kann in unterschiedlichen Drehwinkelstellungen von rückwärts in das Schild (3) eingesetzt werden, so daß die Längserstreckung der Solarzellen mit der dekor-angepaßten Orientierung von Licht-Durchlaßbereichen (23) in dem unmittelbar davorliegenden Zifferblatt (4) übereinstimmt.



JUNGHANS UHREN GMBH, 7230 Schramberg

Solaruhr und Uhrwerk für eine Solaruhr

- Die Erfindung betrifft eine Solaruhr gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Uhrwerk für eine solche Uhr gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 8. Dabei ist im Rahmen vorliegender Erfindung unter einer Solaruhr eine Uhr mit elektronischer Zeithaltung zu verstehen,
- 05 die ihre Antriebsenergie nicht aus einem stationären Netz oder aus einer Batterie bezieht, sondern über einen Energiespeicher aus wenigstens vorübergehend beleuchteten Solarzellen zur Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie.
- 10 Mit der "Citizen Quartz Crystron Solarcell" kam 1976 eine Armbanduhr auf den Markt, bei der die vier Quadranten des Zifferblattes innerhalb der Minuterie durch in die Zifferblatt-Ebene eingelassene Solarzellen belegt waren. Da die überwiegende Belegung des Zifferblattes durch Solarzellen den optischen Eindruck übermäßig und abträglich bestimmte,
- 15 ging jedoch die Entwicklung dahin, die Solarzellen derart zu dimensionieren und anzuordnen, daß sie aus dem gestalterisch besonders sensiblen Zifferblattbereich möglichst verdrängt wurden. So sind bei modernen Solar-Armbanduhren die Solarzellen optisch in die Minuterie integriert oder unter dem Glasreif des Armbanduhrengehäuses versteckt
- 20 (mit Ankopplung an die Umgebungsbeleuchtung über speziell geformte Lichtleiteinrichtungen); sofern die Solarzellen nicht sogar gänzlich aus dem Zifferblattbereich der Armbanduhr heraus verlegt und beispielsweise in eine Gehäuse-Seitenwand eingebaut sind.
- .

Bei Großuhren steht außerhalb der Minuterie, bzw. in Gehäuseteilen, genügend Einbauraum zur Verfügung, um die Solarzellen problemlos ganz außerhalb des Zifferblattes anordnen zu können.

- 05 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Solaruhr bzw. ein Uhrwerk für eine Solaruhr - insbesondere bei Ausbildung als Tisch- oder Wanduhr - anzugeben, die sich durch zweckmäßige gegenseitige Anordnung der Solarzellen und des eigentlichen Uhrwerkes in Hinblick auf günstige Fertigungsmöglichkeiten und stilistisch ansprechende
10 Gestaltungsmöglichkeiten auszeichnen.

- Dem eingangs aufgezeigten Gestaltungs-Trend zuwiderlaufend wird diese Aufgabe erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Solaruhr bzw. das Uhrwerk die Kennzeichnungsteile des Anspruches 1
15 bzw. des Anspruches 8 aufweisen.

- Nach dieser, den Gebrauchszweck sowohl einer betriebstüchtigen Uhr wie auch eines universell einsetzbaren Werkes fördernden, Lösung rücken die Solarzellen wieder ins Zentrum des Zifferblattes, in
20 die direkte Umgebung der die Zifferblattebene durchdringenden Zeigerwellen. Dadurch werden die Solarzellen bewußt zu einem Gestaltungsmerkmal im geometrischen Zentrum des flächenmäßig wesentlich über den Solarzellen-Bedarf hinausgehenden Zifferblattes. Und insbesondere eröffnet diese Lösung die Möglichkeit, eine kompakte, in sich funktions-
25 fähige batterie lose Standard-Antriebseinheit zu schaffen, die lediglich mit Zifferblatt-Trägern für Uhren unterschiedlichster Ausgestaltung zu bestücken ist, ohne bei oder nach dieser Bestückung noch elektrische Anschlußmaßnahmen zwischen den Solarzellen, dem Energiespeicher und der elektrischen Uhrenschaltung im Uhrwerk durchführen
30 zu müssen. Insbesondere eröffnet diese Lösung die Möglichkeit, eine kompakte, in sich funktionsfähige batterie lose Standard-Antriebseinheit gestalterisch sehr variabel, nämlich je nach der Zifferblatt-Ornamentik nicht nur parallel zur Horizontal- oder zur Vertikalachse des Zifferblattes, sondern auch in vielen Winkelstellungen
35 verschwenkt gegenüber diesen Hauptachsen einsetzen zu können.

Während durch eine profiliert-auftragende, von der Sichtseite aus
ins Zifferblatt eingreifende Solarzellen-Trägerplatte der gestalterische
Eindruck eines stark profilierten Zifferblattes oder Zifferblatt-Rahmens
(also Uhrgehäuse-Rahmen) im Mittenbereich des Zifferblattes seine
05 Entsprechung findet und dadurch insgesamt vom gestalterischen Eindruck
her noch verstärkt wird, erlaubt die Anordnung der mit den Solarzellen
bestückten Trägerplatte hinter Lichteinfallbereichen im Zifferblatt
(und ggf. auch im Zifferblatt-Schild) eine insgesamt schlichtere
und flachere Gestaltung der Uhr. Bei einer kreisförmigen oder jeden-
10 falls vieleckigen Solarzellen-Trägerplatte können Standard-Schilde
für unterschiedlich orientierte Lichteinfallbereiche im Zifferblatt
selbst Anwendung finden, indem für die Montage einfach die Träger-
platte so weit verschwenkt wird, bis ihre Solarzellen mit der Orien-
tierung der Lichteinfallsbereiche im davorliegenden Zifferblatt
15 übereinstimmt. Die Trägerplatte ist zweckmäßigerweise mit dem Uhrwerk
zu einer kompakten, in sich funktionsfähigen, batterielosen Standard-An-
triebseinheit zusammengefaßt, die dann lediglich mit dem Schild
für Zifferblätter, und damit für Uhren , unterschiedlichster Ausge-
staltung zu bestücken ist; ohne bei oder nach dieser Bestückung
20 elektrische Anschlußmaßnahmen zwischen den Solarzellen, dem Energie-
speicher und der elektrischen Uhrenschaltung im Uhrwerk durchführen
zu müssen. Denn einfach und zuverlässig herstellbare elektrische
Verbindungen zwischen den Solarzellen, dem Speicher und den Schaltungen
ergeben sich, wenn an der Rückseite der Trägerplatte Stromschienen
25 ausgebildet sind, die gleichermaßen als Stützkonstruktion für den
elektrischen wie mechanischen Anschluß von Anschlußdrähten und als
in das eigentliche Uhrwerk hineinragende Anschlußelemente dienen.

Zusätzlichen Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale
30 und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen
und aus nachstehender Beschreibung von in der Zeichnung unter Be-
schränkung auf das Wesentliche abstrahiert aber angenähert maßstabs-
gerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispielen zur erfindungs-
gemäßen Lösung. Es zeigt:

05 Fig. 1 im Querschnitt längs der Zeigerwellen-Achsen eine Solaruhr mit einem handelsüblichen Werk, das als Solar-Antriebseinheit mit einer Trägerplatte für Solarzellen ausgestattet ist, in abgebrochener Darstellung,

10 Fig. 2 die Trägerplatte gemäß Fig. 1 in Rückansicht bei noch nicht montiertem Uhrwerk
u n d

15 Fig. 3 bei abgebrochener Darstellung, im Axial-Querschnitt längs der Zeigerwellen-Achse, eine Solaruhr mit Antriebseinheit in abgewandelter Ausbildung hinter einem Zifferblatt-Schild.

20 Eine Solaruhr 1 gemäß Fig. 1 weist, z.B. hinter einem Uhrglas 2, einen Schild 3 als Träger für ein Zifferblatt 4 mit umlaufender (hier plastisch vorstehender) Minuterie 5 auf, vor dem die mittels Zeigerwellen 6 gehaltenen und bewegten Uhrzeiger (in der Zeichnung nicht dargestellt) kreisen. Das Uhrglas 2 ist in einem Rahmen 7 gehalten, in den das Schild 3 von rückwärts eingesetzt und zum Beispiel mittels Klammern 8 gehalten ist. Beim dargestellten Beispielsfalle handelt es sich um den rückwärtig offenen Rahmen 7 einer Wanduhr; bei einer Tischuhr, beispielsweise einer Weckeruhr, würde
25 der Rahmen 7 in der Regel mit einer Rückwand abgeschlossen sein, durch die hindurch gegebenenfalls eine Stelleinrichtung am Uhrwerk 9 zugänglich ist (in der Zeichnung nicht ausgeführt).

30 Die elektrische Energie für den Betrieb des Uhrwerks 9 wird aus der Umgebungslichteinstrahlung natürlicher oder künstlicher Lichtquellen auf Solarzellen 10 gewonnen, die sich angenähert in der Ebene des Zifferblattes 4 im Bereiche der Nachbarschaft um die Zeigerwellen 6 - und zu diesen einen geringeren Abstand, als zur Minuterie 5 hin aufweisend - befinden. Im dargestellten Beispielsfalle sind
35 vier streifenförmige Solarzellen 10 paarweise auf zwei einander

diametral gegenüberliegenden Seiten der Zeigerwellen 6 angeordnet.

Für die mechanische Halterung und den elektrischen Anschluß der Solarzellen 10 ist eine mit dem Uhrwerk 9 eine Antriebseinheit 37 bildende, z.B. in Kunststoff gespritzte Trägerplatte 11 vorgesehen. Ihr Randbereich 12, der rückwärtig schulterförmig abgesetzt ist, überragt mit einer vorspringenden Kante 13 einen (beim dargestellten Beispiel als durchgehende Öffnung ausgebildeten) zentral innerhalb der Minuterie 5 gelegenen Einstich 14 im Zifferblatt-Schild 3. Mit dem rückwärtig verjüngten Randbereich 12 ragt die Trägerplatte 11 dabei hinter die Ebene der Zifferblattes 4 in den Schild-Einstich 14 hinein. Im Falle des durchgehend geöffneten Einstiches 14 dienen Abstandssockel 15 hinter der Trägerplatte 11 der Überbrückung derjenigen Differenzdistanz, die der Stärke des Schildes 3 etwa entspricht. Mit den Abstandssockeln 15 ist rückwärtig wenigstens eine Halteplatte 16, die hier die Geometrie eines umlaufenden Halteringes aufweist, verschraubt; um zwischen sich und der Trägerplatten-Rundkante 13 den Schild 3 axial einzuspannen und über den Schild 3 also auch den Rahmen 7 zu halten. Das Uhrwerk 9 ist an der Rückseite 18 der Trägerplatte 11 befestigt. Dafür kann eine die Zeigerwellen 6 umgebende zentrale Flanschschraube vorgesehen sein; aus ästhetischen Gründen ist im dargestellten Beispielsfalle jedoch eine Montage mittels Befestigungsschrauben 17 bevorzugt, die das Uhrwerk 9 im Randbereich achsparallel durchqueren und in Schraubbuchsen 19 eingreifen, die rückwärtig an der Trägerplatte 11 ausgebildet oder eingelassen sind.

In der Betrachtungs- oder Vorderseite 20 der Antriebseinheit 37 sind Ausnehmungen 21 zur Aufnahme der Solarzellen 10 ausgebildet. Zur Abdeckung von Montagetoleranzen und zum gestalterischen Angleich an den optischen Eindruck z.B. des Uhren-Rahmens 7 ist eine folienförmige Abdeckplatte 22 vorgesehen, unter deren ausgesparten bzw. durchsichtig ausgebildeten Bereichen 23 die Solarzellen 10 dem Lichteinfall ausgesetzt sind.

35

Das Uhrwerk 9 ist vorzugsweise als gängiges Großuhren-Batteriewerk ausgelegt, also in einem Randbereich seines Werkgehäuses mit einer bei Batteriebetrieb als Batterie-Kammer 24 dienenden Aussparung versehen. Da die Leistungsversorgung des Uhrwerks 9 nun aber nicht
05 aus einer Batterie erfolgt, sondern aus der über die Solarzellen 10 gewonnenen elektrischen Energie, steht der Raum dieser Kammer 24 nun für die Anordnung eines elektrischen Energiespeichers 25 und einer (unten näher erläuterten) Zusatzschaltung 26 zu Verfügung. Der Energiespeicher 25 ist im Interesse störungsfreier Verdrahtung
10 mit den Solarzellen 10 vorzugsweise dicht hinter diesen und damit an der Rückseite 18 der Trägerplatte 11 angeordnet. Im Interesse geringen axialen Raumbedarfs und sicherer Festlegungsmöglichkeit ist in der Trägerplatten-Rückseite 18 eine Einsenkung 27 zur Aufnahme des Speichers 25 ausgebildet. Eine rückwärtig vorstehende Haltewand
15 28 mit Durchbrechungen zum Durchtritt von Anschlußdrähten 31 umgibt die Einsenkung 27.

Als Solarzellen 10 finden vorzugsweise handelsübliche amorphe Halbleiterzellen Einsatz. Als Energiespeicher 25 wird ein Spezialkondensator, wie er als "Gold Capacitor" von Matsushita ("Markt und Technik"
20 Nr. 1/83, S. 78 links) am Markt ist, eingesetzt. Wenn dabei ein Typ gewählt wird, dessen Nennspannung der zu erwartenden maximalen Ausgangsspannung der konkret eingesetzten Solarzellen 10 entspricht, erübrigt es diese Dimensionierung, dem Energiespeicher 25 eine sonst
25 bei solarbetriebenen Geräten übliche Spannungsbegrenzungsschaltung vorzuschalten; mit dem Vorteil, daß der Raumbedarf hierfür entfällt und das Energiespeichervermögen des Speichers 25 (das ja dem Quadrat der Speicherspannung proportional ist) optimal ausgenutzt wird. Nachteiligt ist allerdings, daß die Speicherspannung bei handels-
30 üblichen amorphen Solarzellen 10 höher liegt, als die Betriebsspannung bei Speisung des Uhrwerks aus einer einzelligen Primärbatterie; mit der Folge, daß der Betrieb des Schrittmotors über eine elektronische Uhrenschaltung 29 mit Überspannung keine optimalen Bedingungen hinsichtlich des an den Zeigerwellen 6 verfügbaren Dreh-
35 momentes erbringt. Um diesen Nachteil auszugleichen, kann im nicht

vom Energiespeicher 25 vereinnahmten Raum der (Batterie-) Kammer 24 die Zusatzschaltung 26 angeordnet sein, die elektrisch vor der Uhrenschtaltung 29 liegt. Vorzugsweise ist diese Zusatzschaltung 26 als eine als solche bekannte Konstantstromschaltung ausgelegt, 05 so daß unabhängig von der Anregung der Zellen 10 bzw. vom Ladezustand des Energiespeichers 25 die Uhrenschtaltung 29 mit einem für optimale Drehmomenten-Abgabe dimensionierten Strom angesteuert wird. Dadurch ergibt sich eine lange Betriebszeit selbst unter geringen Nachlade- gegebenheiten über die Solarzellen 10. Bei dieser Konstantstrom- 10 schaltung handelt es sich somit nicht um die bei großen Kapazitäten übliche Begrenzerschtaltung gegen zu hohe Kurzschlußströme; welche sich nun aber hier erübrigt.

Es ist jedoch zweckmäßig, vor dem Uhrwerk 9 eine mit Hysterese-Schalt- 15 verhalten arbeitende Ansprech-Schwellenschtaltung vorzusehen, die, zur Gewährleistung stationärer Betriebsbedingungen ab Anlauf des Uhrwerks 9 trotz hohen Anlauf-Strombedarfs, die Belastung eines bei Betriebsbeginn noch entladenen Speichers erst dann freigibt, wenn dieser eine Mindestbelastung erreicht hat; wie im einzelnen 20 dargelegt in der deutschen Patentanmeldung P 35 24 290.6 vom 06.07.1985 "Mittels Solarzellen betriebenes elektrisches Kleingerät, insbesondere Solaruhr". Die erwähnten Hilfsschtaltungen lassen sich ohne weiteres im Batterieraum des Standard-Werkes 9 unterbringen, was einen problem- losen elektrischen Anschluß ermöglicht.

25 Die Zusatzschaltung 26 kann auch als Detektorschtaltung zur Überwachung des Motorstromes bei der zeithaltenden Ansteuerung des Uhrwerks-Schritt- motors ausgelegt sein, um die Ansteuerung jeweils abubrechen, wenn der Motorstrom ein bestimmtes Kriterium erfüllt, für das in der 30 Beschreibungseinleitung der DE-AS 29 44 872 typische Beispiele ange- geben sind.

- So ergibt die Ausnutzung des sonst von einer Batterie eingenommenen Raumes nun für die Zusatzschaltung 26 (und ggf. für einen durch eine Werkgehäuseöffnung in diese Kammer 24 hineinragenden Speicher 25) die Verwendbarkeit eines serienmäßigen (Batterie-) Uhrwerks 9, ausgestattet mit der Solarzellen-Trägerplatte 11, für eine kompakte Antriebseinheit 37 für eine Solaruhr 1 mit mehrstündigem Betrieb schon nach vorübergehender oder schwacher Beleuchtung der Trägerplatten-Vorderseite 20.
- 10 Im Bereiche der Ausnehmungen 21 zur Aufnahme von Solarzellen 10 sind in der Trägerplatte 11 Durchbrechungen 30 ausgebildet, durch die hindurch Anschlußdrähte 31 von den Solarzellen 10 in den Bereich der Trägerplatten-Rückseite 18 verlaufen. Dort sind in Ausnehmungen 32, die längs der Durchbrechungen 30 verlaufen und sich quer über den
- 15 Bereich der vordereitigen Ausnehmungen 21 erstrecken, als Stromschienen 33 dienende Metallstreifen in die Trägerplatten-Rückseite 18 eingelassen. Jeweils Anschlußdrähte 31 einer Polarität der Solarzellen 10 und des Energiespeichers 25 führen an eine der Stromschienen 33. An den Stromschienen 33 ausgestanzte Lappen sind als Anschluß-
- 20 fahnen 34 aus der Ebene der Stromschienen 33 und damit aus der Ebene der Trägerplatten-Rückseite 18 hochgebogen, um in den Bereich der Zusatzschaltung 26 in die Kammer 24 hineinzuragen und so der Speisung des elektrischen Uhrwerks-Schrittmotors über die Uhrenschaltung 29 und die Zusatzschaltung 26 zu dienen.
- 25 Der Aufnahme und Festlegung eventuell zusätzlich erforderlicher elektrischer Leitungen dient in der Trägerplatten-Rückseite 18 ein Verbindungsgraben 34 zwischen den Stromschienen-Ausnehmungen 32.
- 30 Für die Herstellung einer Solaruhr 1 wird also ein handelsübliches Batterie-Uhrwerk 9 in seiner (Batterie-) Kammer 24 mit der Zusatzschaltung 26 bestückt.

.
.

Die Trägerplatte 11 wird vorderseitig mit den Solarzellen 10 und rückseitig mit den Stromschienen 33 und dem Energiespeicher 25 bestückt, wonach deren Anschlußdrähte 31 an die Stromschienen 33 angelötet oder angeschweißt werden. Wenn die Vorderseite des Uhrwerks 9
05 - unter Durchgriff der Zeigerwellen 6 durch eine Zentralöffnung 36 - mit der so bestückten Trägerplatte 11 verbunden wird, greifen die rückwärtig von den Stromschienen 33 abgebogenen Anschlußfahnen 34 z.B. durch eine Werkgehäuseöffnung in die Kammer 24 ein; wo eine unmittelbare kraftschlüssige Kontaktgabe zur Zusatzschaltung 26
10 bzw. zu einem Anschlußleiter für die Uhrenschtaltung 29, oder aber zweckmäßigerweise eine Löt- oder Schweißverbindung zur Sicherstellung des elektrischen Anschlusses, vorgesehen sein kann. Damit ist eine kleinbauende, bereits funktionstüchtige und somit funktionsprüfbare, batterieios arbeitende Antriebseinheit 37 für die Zeiger einer Uhr
15 1 geschaffen.

Ohne daß es irgendwelcher zusätzlicher elektrischer Verbindungsmaßnahmen bedürfte, also ohne daß irgendwelche Beschädigungsgefahren insbesondere im Anschluß zwischen den Solarzellen 10 und dem Uhrwerk 9 zu befürchten sind, kann eine solche standardisierte und
20 betriebsbereite Antriebseinheit 37 dann in den mit der Minuterie 5 eines Zifferblattes 4 versehenen Schild 3 einer Uhr 1 eingesetzt werden. Zur optischen Kaschierung des Einbaus der Solarzellen 10 kann noch die folienförmige Abdeckplatte 22 auf der Trägerplatten-Vorder-
25 seite 20 aufgebracht (beispielsweise aufgeklebt) werden, die in gestalterischer Anpassung an die Ausbildung des Zifferblattes 4 und/oder des Uhren-Rahmens 7 gewählt ist.

Die Solaruhr 1 nach Fig. 3 weist im skizzierten Bestückungsbeispiel
30 einen dünnen, beispielsweise aus Blech gestanzten Schild 3 als Träger für das Zifferblatt 4 auf, vor dem die mittels Zeigerwellen 6 gehaltenen und bewegten Uhrzeiger (in der Zeichnung nicht dargestellt) kreisen. Die Halterung des Schildes 3 im Gehäuse-Rahmen, beispielsweise einer Wanduhr, ist zeichnerisch nicht dargestellt.

35

Rückwärtig, hinter einer Abdeckkappe 38 für die Antriebseinheit 37 aus Uhrwerk 9 und Trägerplatte 11 für die Solarzellen 10, ist eine Stelleinrichtung 39 für das Uhrwerk 9 manuell zugänglich.

- 05 Für die mechanische Halterung und den elektrischen Anschluß der Solarzellen 10 ist wieder die mit dem Uhrwerk 9 zusammen die Antriebs-
einheit 37 bildende, zum Beispiel aus Kunststoff gespritzte Träger-
platte 11 vorgesehen, die hier, mit einem flachen Absatz 40 in ihrer
Vorderseite 20, rückwärtig in eine Aussparung 14' im Schild 3 ein-
10 greift. Radial außerhalb dieses flachen Absatzes 40 ist ein tieferer
Absatz 41 in der Trägerplatten- Vorderseite 20 eingeformt, der der
Aufnahme stärker ausgebildeter, beispielsweise aus Holz oder Kunst-
stoff bestehender Schilde 3' (in der Zeichnung oben angedeutet)
dient, damit auch in diesem Falle die Solarzellen 10 wieder möglichst
15 dicht hinter die Durchlaßbereiche 23 (z.B. einfach Öffnungen) im
Zifferblatt 4 zu liegen kommen. Die Schilde 3 sind mit der Antriebs-
einheit 37, nämlich ihrer Trägerplatte 11, von der Zifferblatt-Seite
her verschraubt, wobei die in vorgeformte Öffnungen 42 eingreifenden
Schrauben 43 sichtseitig durch das auf dem Schild 3 bzw. 3' auf-
20 liegende Zifferblatt 4 abgedeckt sind.

- Erforderlichenfalls ist der Innenrandbereich des dünnen Schildes
3 etwa abgesetzt (tiefgezogen), damit die Schraube 43 nicht rück-
wärts gegen das Zifferblatt 4 aufträgt, wie in der Zeichnung unten
25 berücksichtigt. Die Antriebseinheit 37 ist in unterschiedlichen
Winkelstellungen bezüglich der Zifferblatt-Achsen montierbar und
dazu vorzugsweise kreisförmig berandet bzw. jedenfalls mit kreis-
förmig umlaufenden Absätzen 40, 41 ausgestattet, sowie mit einer
Vielzahl peripher gegeneinander versetzter Einschraub-Öffnungen
30 42. Dadurch kann die Orientierung der streifenförmigen Solarzellen
10 viele Neigungswinkel gegenüber den Hauptachsen des Zifferblattes
4 aufweisen und somit optimal in beispielsweise diagonal orientierte
Zifferblatt-Graphiken einbezogen werden.

Das Uhrwerk 9 ist an der Rückseite der Trägerplatte 11 festgelegt, beispielsweise durch Aufstecken auf für Klemmfassung ausgelegte mehrkantige Haltezapfen 44, die an der Rückseite der Trägerplatte 11 um die Öffnung 36 herum gegeneinander versetzt angeformt sind.

- 05 Eine zusätzliche Einspann-Halterung an der Trägerplatte 11 erfährt das Uhrwerk 9 durch die mit dem eingezogenen Bereich 45 einer Griffmulde rückwärts gegen das Werk 9 in der Umgebung der Stelleinrichtung 39 kraftschlüssig anliegende Abdeckkappe 38. Diese ist außerhalb des Werkaufnahmeraumes 46 mit der Trägerplatte 11 im Bereiche von
- 10 ineinandergreifenden Abstands- und Zentrier-Zapfen 47, 48 formschlüssig, beispielsweise mittels Schrauben 49, unter axialer Einspannung der Werkes 9 verbunden. Eine gefällige rückwärtige Ausbildung der Gesamtheit aus Antriebseinheit 37 und Abdeckkappe 38 ergibt sich, wenn letztere über den Bereich der Zapfen 47/48 radial hinausgehend auch
- 15 für übergreifende Abdeckung der Randbereiche der Trägerplatte 11 ausgebildet ist, in denen deren Verschraubung mit dem Zifferblatt-Schild 3 bzw. 3' erfolgt; wie in der Zeichnung durch den im Querschnitt stufenförmig abgesetzt verlaufenden Kappen-Rand 50 berücksichtigt.

- 20 Der elektrischen Verbindung zwischen den Solarzellen 10 und der elektrischen Schaltung bzw. der elektromechanischen Antriebseinrichtung im Uhrwerk 9 dienen wieder Stromschienen 33, die an der Rückseite 51 der Trägerplatte 11 festgelegt sind und beispielsweise mittels abgekanteter Anschlußfahnen 34 in den nun freien Batterieraum des Uhrwerks 9 eingreifen. Zwischen den Stromschienen 33 kann
- 25 an der Rückseite 51 eine Aufnahme für den ebenfalls an die Stromschienen 33 angeschlossenen Energiespeicher eingeformt sein (in der Zeichnung nicht berücksichtigt).

30

.

.

35

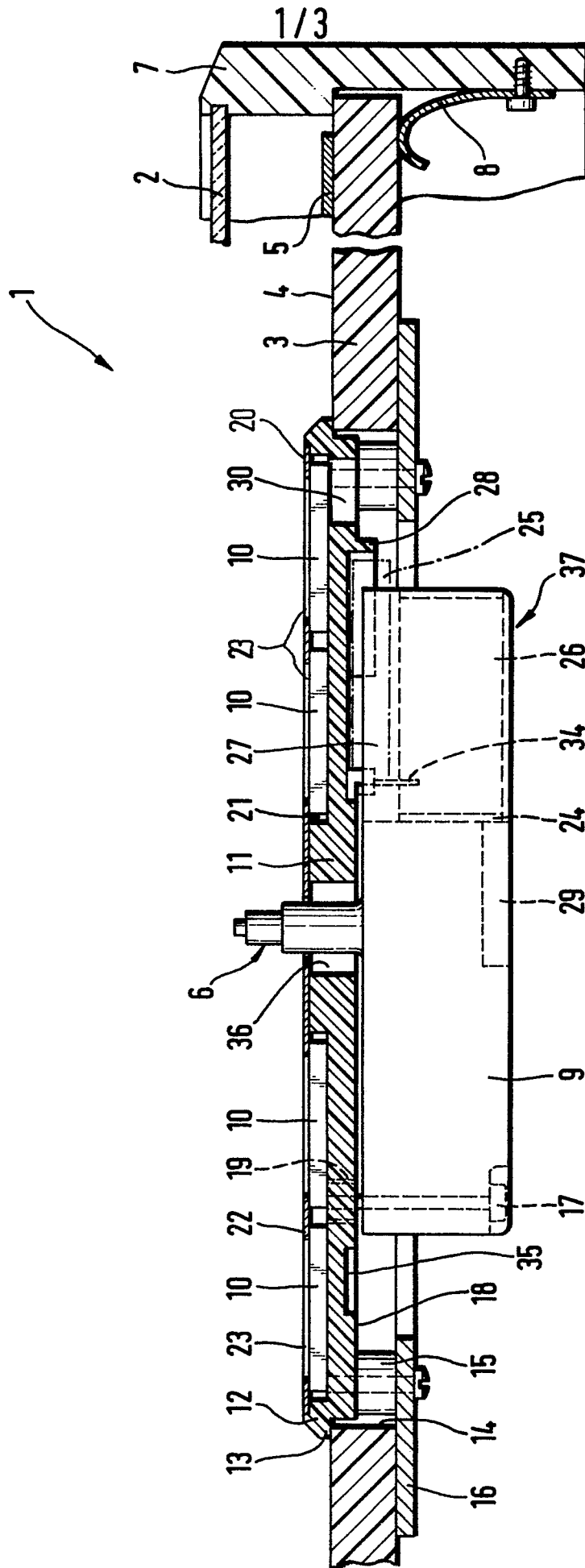
...12

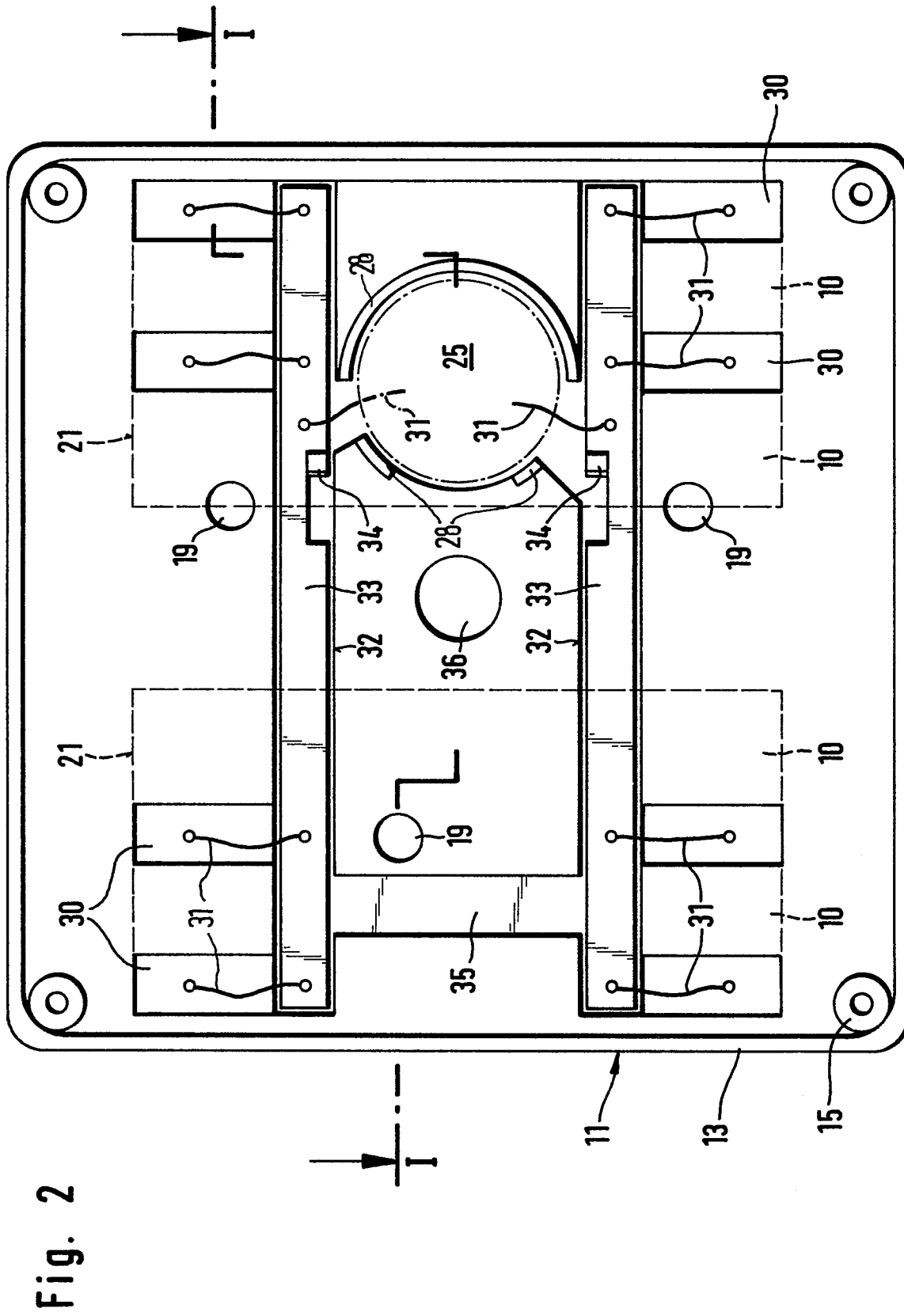
Patentansprüche

1. Solaruhr (1) mit im Bereiche des Zifferblattes (4) nahe den
Zeigerwellen (6) angeordneten Solarzellen (10),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Solarzellen (10) auf einer von den Zeigerwellen (6)
05 durchsetzten Trägerplatte (11) angeordnet ist.
2. Solaruhr nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerplatte (11) mit ihren Solarzellen (10) hinter
10 Lichteinfalls-Bereichen (23) im Zifferblatt (4) an dessen Schild
(3) befestigt ist.
3. Solaruhr nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Trägerplatte (11) mit in ihrer Vorderseite (20) ausgebildeten Absätzen (40, 41) rückwärtig in eine Aussparung (14')
im Schild (3) eingreift.
4. Solaruhr nach Anspruch 3,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Peripherie der Absätze (40, 41) und der Aussparung (14')
unterschiedliche winkelmäßige Orientierungen der Trägerplatte
(11) gegenüber dem Zifferblatt (4) zuläßt.
- 25 5. Solaruhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerplatte (11) in die Ebene des Zifferblattes (4)
eingreift.

- 05 6. Solaruhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Trägerplatte (11) und rückwärtig an ihr be-
festigten Halteplatten (16) das Zifferblatt (4) eingespannt
ist.
- 10 7. Solaruhr nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie mit einer Antriebseinheit (37) aus Solarzellen-Träger-
platte (11) und Uhrwerk (9) ausgestattet ist.
- 15 8. Uhrwerk (9) für eine Solaruhr (1) nach einem der vorangehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß es als funktionstüchtige Antriebseinheit (37) mit einer
von seinen Zeigerwellen (6) durchquerten Trägerplatte (11) zur
vorderseitigen Aufnahme von Solarzellen (10) ausgebildet ist.
- 20 9. Uhrwerk nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerplatte (11) auf ihrer Rückseite (51) mit Strom-
schienen (33) zum Anschluß einerseits der Solarzellen (10) und
andererseits eines Energiespeichers und des Uhrwerks (9) aus-
gestattet ist.
- 25 10. Uhrwerk nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Antriebseinheit (37) aus Solarzellen-Trägerplatte (11)
und Energiespeicher sowie Uhrwerk (9) zusätzlich mit einer Be-
grenzer- oder einer Schwellwertschaltung für die Ansteuerung
30 des Uhrwerk (9) aus dem Speicher bzw. aus den Solarzellen (10)
ausgestattet ist.

Fig. 1





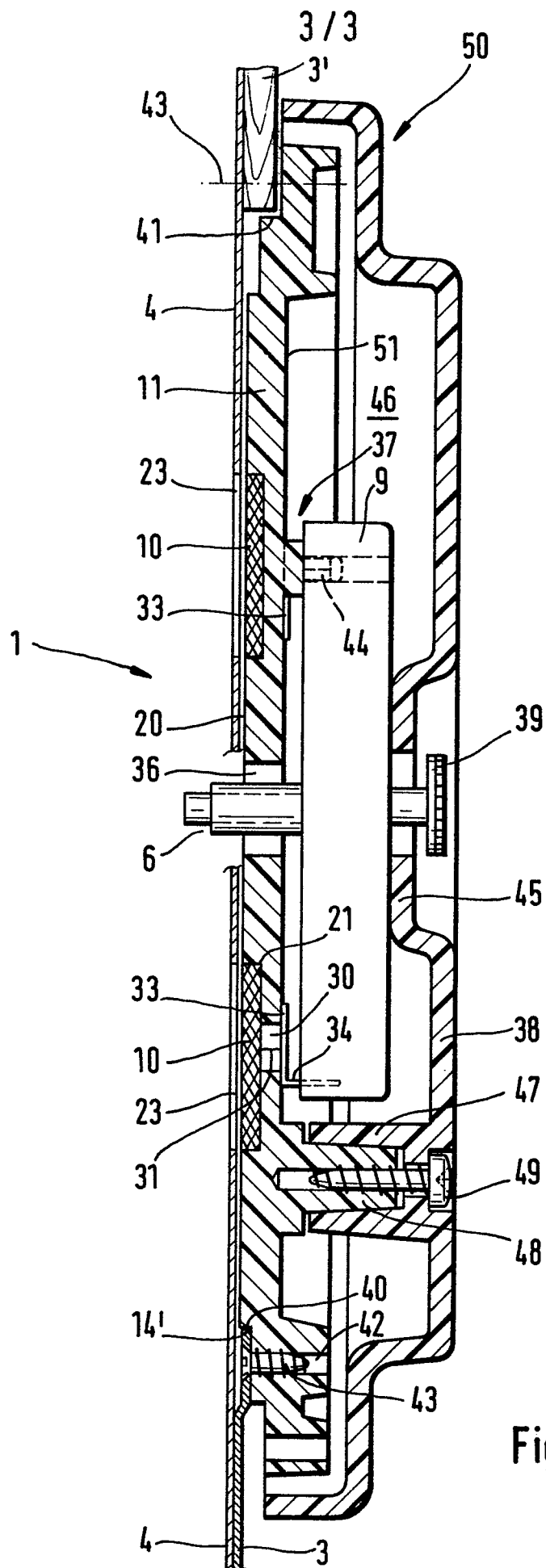


Fig.3