(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 285 838**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88103778.2**

(51) Int. Cl.⁴: **G04C 10/02 , G04C 13/02**

(22) Anmeldetag: **10.03.88**

(30) Priorität: **11.03.87 DE 3707728**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.88 Patentblatt 88/41

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

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

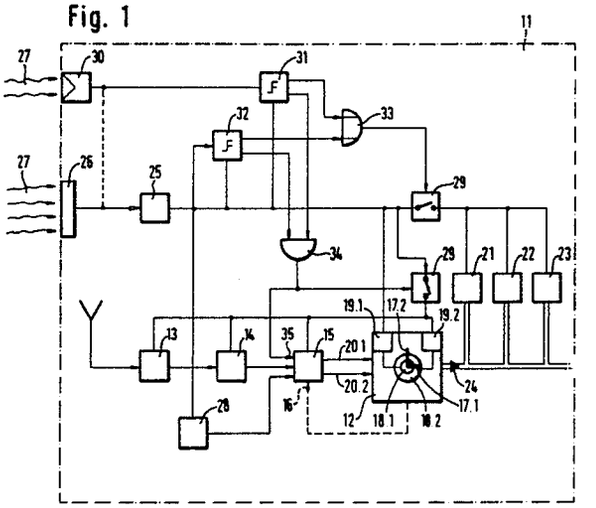
(72) Erfinder: **Ganter, Wolfgang**
Heiligenbronnerstrasse 52
D-7230 Schramberg(DE)

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

(54) Autonome Funkuhr.

(57) Bei einer autonomen Funkuhr (11) ist vorgesehen, über elektrische Energiegewinnung aus der Umgebungseinstrahlung - vorzugsweise über Sonnenzellen (26) - einen Speicher (25) als betriebsenergiequelle zu laden. Die Speicherkapazität kann relativ gering bemessen sein, wenn alle verzichtbaren Funktionsteile wie etwa zeit-unwichtige Zusatznutzen (zumal solche, die bei Dunkelheit ohnehin kaum wirken oder sogar stören würden) vorübergehend außer Funktion gesetzt werden, bis aufgrund wieder angestiegener Einstrahlung hinreichende Leistungsreserve für alle Funktionsteile wieder zur Verfügung steht. Wenn sogar die Fortschaltung eines der Zeitanzeige-Zeiger (17) bei abgesunkener Leistungsreserve abgeschaltet wird, wird zweckmäßigerweise zuvor der betreffende Zeiger in eine Winkelstellung eingefahren, die die momentane Funktionslosigkeit dieses Zeigers angibt. Die Abschaltung kann über strahlungsgesteuerte und/oder spannungsgesteuerte Trennschalter (29) erfolgen; oder zusätzlich zum Hauptspeicher (25) für zeitwichtige Funktionen der Uhr (11) wird aus dem Strahlungsgenerator (Sonnenzelle 26) ein diesen Hauptspeicher (25) nicht belastender Zusatzspeicher (25') sehr kleiner Kapazität für die verzichtbaren Zusatznutzen geladen.

Fig. 1



EP 0 285 838 A1

Autonome Funkuhr

Die Erfindung betrifft eine autonome Funkuhr gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine derartige Uhr ist aus der DE-OS 31 44 321 als batteriebetriebene Funkuhr-Quarzuhr-Kombination bekannt, bei der Funktionsteile hohen Leistungsbedarf im Interesse langer Betriebsdauer der Batterie immer nur kurzzeitig bedarfsweise eingeschaltet werden. Als solche leistungsstarken Funktionsteile werden dort der Empfänger zur Gewinnung einer Zeitinformation und der Prozessor zur Verarbeitung der Zeitinformation bezeichnet, die nach Kontrolle und gegebenenfalls Korrektur der momentan mittels der Zeitanzeige dargebotenen Zeitinformation wieder abgeschaltet werden können, weil dann über eine vorgegebene Zeitspanne der weitere zeithaltende Betrieb der Zeitanzeige aus der quarzstabilisierten Schaltung erfolgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den bedienungstechnischen Aufwand und die autonome Funktionszeitspanne einer gattungsgemäßen Uhr weiter zu steigern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die autonome Funkuhr gattungsgemäßer Art nach dem Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 ausgestattet wird.

Diese Lösung beruht auf der Erkenntnis, daß der Betrieb einer Funkuhr mit Strahlungsenergie, insbesondere mit Solarenergie, zwar den ganz erheblichen bedienungstechnischen Vorteil mit sich bringt, nicht von Zeit zu Zeit eine erschöpfte Leistungsquelle in Form einer verbrauchten Primärbatterie austauschen zu müssen, daß die Leistungsbereitstellung über Sonnenzellen aber einen ganz beträchtlichen Aufwand für die Bestückung einer hinreichenden Fläche mit Sonnenzellen und für einen Speicher hinreichender Kapazität als Leistungsreserve auch über lange Dunkelzeiten (kurze Tage im Winterhalbjahr) erfordert; vgl. die als solche vorbekannte funkgesteuerte Solaruhr, beschrieben in Electronics 30. Oktober 86, Seiten 38 ff. Neben diesem Kostenaspekt - schränken der Raumbedarf für einen großen Speicher und für eine großflächige Sonnenzellenausstattung die gestalterischen Möglichkeiten einer gattungsgemäßen Uhr und damit die konstruktiven Möglichkeiten für Erstellung eines preisgünstigen Massenproduktes stark ein.

Diese Probleme sind überwunden, der Bedarf an Sonnenzellen-Fläche und an Speicher-Volumen ist als auf ein Minimum reduziert, wenn gemäß vorliegender Erfindung der Energiebedarf bei ungünstigen Umfeldverhältnissen reduziert wird, indem insbesondere bei Dunkelheit alle verzichtbaren Funktionen abgeschaltet werden. Solche verzichtbaren Funktionen sind jedenfalls alle auf visuelle Wirkung ausgelegten Zusatzfunktionen, die bei Dunkelheit ohnehin kaum oder gar nicht wahrgenommen werden (wie elektrooptische Displays, Bewegungsfiguren, Zierpendel und dergleichen), ferner alle nicht-zeitwichtigen Zusatzfunktionen wie etwa eine Kalendariumsumschaltung, der Empfänger für die Zeitanzeige-Kontrolle und -Korrektur und letztlich selbst wenigstens einer der elektromechanisch angetriebenen Zeiger der Zeitanzeige. Nur dann, wenn durch hinreichende Umgebungshelligkeit überschüssige Energie im Speicher verfügbar ist, erfolgt also wieder der Betrieb des Empfängers für den Zeitvergleich und gegebenenfalls die Korrektur der Zeitanzeige und - gegebenenfalls gestaffelt über das verfügbare Energievolumen - sodann auch der Betrieb der kompletten Uhr mit allen Zusatznutzen.

Bedenkt man, daß der Energiebedarf für den zwangsgesteuerten Pendelbetrieb eines Zierpendels außerhalb seiner Resonanzfrequenz bis zu 50 % des Energiebedarfes für den regulären Betrieb eines elektromechanischen Uhrwerks aus einer zeithaltenden integrierten Schaltung beträgt, dann führt es bei sonst gleicher Auslegung der Uhr zu einer beträchtlichen Betriebszeit-Verlängerung, wenn während der dunklen Stunden eines Tages (Resthelligkeit kleiner 5 Lux) ein solches Zierpendel abgeschaltet wird, den optronisch nachzuladenden Speicher also nicht zusätzlich belastet.

Die Zuschaltung der zur Leistungsreduzierung bei Dunkelheit abgeschalteten Funktionsteile kann nach Maßgabe des Wieder-Anstiegs der Bestrahlungsstärke und/oder des Wieder-Anstiegs der gespeicherten Energie erfolgen. Dabei kann eine endgültige Zuschaltung vorgesehen sein, bis wieder aufgrund zurückgegangener Bestrahlung bzw. verringerter Speicherladung eine Abschaltung erfolgen muß; oder aber es erfolgt zunächst nur eine vorübergehende Zuschaltung, um beispielsweise eine Zeigerstellungskorrektur aufgrund einer empfangenen Zeitinformation durchzuführen und dann die aus der Sonnenzelle gelieferte Energie zunächst einmal bis zum Erreichen eines höheren Ladezustandes des Speichers zu nutzen, ehe die endgültige Zuschaltung wieder erfolgt.

Von der Wirkung her der gleiche Effekt läßt sich mit weniger schaltungstechnischem Aufwand erzielen, wenn für die verzichtbaren (Zusatznutzen-) Funktionsteile, unabhängig vom Haupt-Speicher für die Speisung der wesentlichen Funktionsteile der Uhr, ein dagegen sehr viel kleiner bemessener Zusatzspeicher vorgesehen ist. Dieser ist sehr - schnell entladen, wenn die Sonnenzellen-Bestrahlung unter einen Grenzwert absinkt, so daß dann die Zusatzfunktionen außer Betrieb sind; während

die Ladungsreserve im Hauptspeicher noch für eine längere Betriebsfortsetzung der wesentlichen Uhrenfunktionen ausreicht, bis möglicher weise die Sonnenzellen-Bestrahlung wieder (beispielsweise mit Anbruch des nächsten Tages) ansteigt.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und, auch unter Berücksichtigung der Darlegungen in der Zusammenfassung, aus nachstehender Beschreibung von in der Zeichnung stark abstrahiert skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispielen zur erfindungsgemäßen Lösung. Es zeigt:

Fig. 1 im einpoligen Blockschaltbild eine autonome solargespeiste Funkuhr mit gestaffelter Funktions-Abschaltung nach Maßgabe des Ladungszustandes ihres elektrischen Energiespeichers **und**

Fig. 2 in Anlehnung an die Prinzipdarstellung nach Fig. 1 eine schaltungstechnisch vereinfachte Lösung für die Außerbetriebsetzung verzichtbarer Funktionsteile bei reduzierter Sonnenzellen-Bestrahlung.

Hinsichtlich der Funktion einer Funkuhr 11 hier interessierender Art wird voll-inhaltlich auf die DE-PS 34 39 638 Bezug genommen; wobei anstelle einer motorgetriebenen Zeiger-Zeitanzeige 12 auch die ziffernförmige Darstellung einer elektronischen oder elektromechanischen Digitalanzeige vorgesehen sein kann.

Bei einer solchen Funkuhr 11 wird ein Empfänger 13 beispielsweise über Kabel oder eine Funkantenne (etwa in der Bauform einer Ferritstab-Antennenspule) mit einer absoluten Zeitinformation gespeist, die über einen Demodulator 14 an eine hier sogenannte Synchronisierstufe 15 geliefert wird. In dieser wird die dekodierte Zeitinformation mit der momentan auf der Zeitanzeige 12 dargebotenen Zeitinformation (in der Zeichnung dargestellt als Vergleichsinformation 16) verglichen; und im Falle einer Abweichung wird die Zeitanzeige 12 nachgestellt, im dargestellten Beispielsfalle durch Korrektur der Winkelstellung der Zeiger 17 durch entsprechende Ansteuerung ihrer Schrittmotoren 18 über deren Treiberschaltungen 19. Im dargestellten bevorzugten Realisierungsfalle ist im Interesse rascher Zeigerstellungskorrektur einerseits für den Stundenzeiger 17.1 und andererseits für den Minutenzeiger 17.2 (der gegebenenfalls mit einem zusätzlich vorhandenen Sekundenzeiger getrieblich gekoppelt ist; in der Zeichnung nicht berücksichtigt) je ein über getrennte Kanäle 20.1 20.2 ansteuerbarer Schrittmotor 18.1/18.2 aus einer zugeordneten Treiberschaltung 19.1/19.2 aus der Synchronisierstufe 15 betreibbar.

Zusätzlich zur stets gegebenen Zeitanzeige 12 kann die Funkuhr 11 mit sogenannten Nebennutzen ausgestattet sein, wie einer Kalenderanzeige 21, einem Zierpendel 22 (ausgeführt als Schwerkraftpendel oder als Drehpendel), einem akustischen Signalgeber 23, bewegten Figuren und dergleichen. Diese Zusatznutzen weisen eine Kopplung 24 von der Zeitanzeige 12 auf, um beispielsweise die Kalenderanzeige 21 in Abhängigkeit von zwei Umläufen des Stundenzeigers 17.1 weiterzuschalten, die Bewegung und Geräuschentwicklung des Zierpendels 22 mit der Sekundenzeigerbewegung zu synchronisieren oder den Signalgeber 23 in Abhängigkeit von bestimmten Zeigerstellungen auszulösen.

Ihre Betriebsenergie erhalten alle diese Funktionselemente aus einem elektrischen Speicher 25, bei dem es sich um einen physikalischen (Kondensator) oder chemischen (Akkumulator) Ladungsspeicher handeln kann. Die Nachladung des Speichers 25 erfolgt photovoltaisch aus wenigstens einer Sonnenzelle 26, die einfallende Strahlungsenergie 27 in elektrische Energie wandelt.

Nach einer durchgeführten, auf der dekodierten Funkinformation beruhenden Korrektur der Zeitdarbietung auf der Zeitanzeige 12 erfolgt über die Synchronisierstufe 15 eine Antriebs-Umschaltung vom Empfänger-Demodulator 14 zum weiteren zeithaltenden Betrieb aus einer quarzstabilisierten Schaltung 28. Zur Reduzierung des Energiebedarfs wird dann der Empfänger 13 mit seinem Demodulator 14 abgeschaltet - und erst nach einer - schaltungstechnisch vorgegebenen Zeitspanne bzw. nach Auftreten einer Betriebsstörung wieder vorübergehend eingeschaltet, um die Darbietung auf der Zeitanzeige 12 zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren.

Der Leistungsbedarf für den Betrieb allein der Zeitanzeige 12 aus der zeithaltenden Schaltung 28 ist sehr gering. Demgegenüber muß die Sonnenzelle 26 mit ihrem Speicher 25 stark überdimensioniert werden, um daneben das Zierpendel 22 zu bewegen und von Zeit zu Zeit die Kalenderanzeige 21, den akustischen Signalgeber 23 und/oder den Empfänger 13 mit Demodulator 14 zu speisen.

Abgesehen von den Kosten geht die entsprechenden Dimensionierung des Speichers 25 und der Sonnenzelle 26 in deren Baugröße, also in den Raumbedarf innerhalb der Funkuhr 11 ein, was die Möglichkeiten der Realisierung einer kleinbauenden Funkuhr 11 und die Freizügigkeiten bei deren gestalterischer Auslegung stark einschränkt.

Im Interesse kleinbauender Speicher 25 und Sonnenzellen 26 ist deshalb eine Leistungsreserve vorgesehen, deren Minimalwert nur knapp über dem minimalen Leistungsbedarf für den Betrieb der Funkuhr 11 liegt. Bei starker Strahlungsenergie 27 wird der Speicher 25 zwar so weit geladen, daß die Leistungsreserve nicht nur für den Betrieb des Empfängers 13 mit Demodulator 14, sondern auch

der Zusatznutzen (21, 22, 23 ...) ausreicht. Bei reduzierter Strahlungsenergie 27 sinkt die Leistungsreserve im Speicher 25 aber rapide ab und gegebenenfalls unter den betriebsnotwendigen Pegel zumindest jener Zusatznutzen, möglicherweise sogar der Zeitanzeige 12.

Um dennoch auch unter solchen ungünstigen Umweltbedingungen den Betrieb der Funkuhr 11 wenigstens hinsichtlich ihrer wichtigsten Funktionen aufrechtzuerhalten, ist vorgesehen, wenigstens einige Funktionsteile über helligkeitsgesteuerte Schalter 29 vom Speicher 25 zu trennen, nämlich diejenigen Zusatznutzen, die am ehesten verzichtbar sind.

Am ehesten verzichtbar sind Zusatznutzen, deren Betriebsunterbrechung nicht auffällt. Das sind insbesondere alle dekorativen Zusatznutzen wie ein Zierpendel 22, die bei geringer Umgebungshelligkeit, also bei schwacher Strahlungsenergie 27, ohnehin nicht mehr wahrgenommen werden können. In zweiter Linie gehören dazu Zusatznutzen wie eine Kalenderanzeige 21, denen nur gelegentlich und deshalb nicht gerade bei Dunkelheit Aufmerksamkeit gewidmet wird. Aber auch ein akustischer Signalgeber 23 ist ein solcher verzichtbarer Zusatznutzen, da er die Nachtruhe nur stören würde, also bei Dunkelheit ohne weiteres abschaltbar ist - was über den helligkeitsgesteuerten Schalter 29 apparativ einfacher realisiserbar ist, als über eine gesonderte Dekodierschaltung zur exakten zeitabhängigen Nachtabschaltung eines akustischen Signalgebers 23.

Für die von der Umgebungshelligkeit abhängige Funktion des Entlastungs-Schalters 29 kann ein gesondertes Photoelement 30 vorgesehen sein, das von der gleichen Strahlungsenergie 27 wie die Sonnenzelle 26 beaufschlagt wird. Stattdessen kann aber auch (in der Zeichnung gestrichelt berücksichtigt) die Sonnenzelle 26 selbst die Funktion des Photoelementes 30 mit übernehmen, also außer den Speicher 25 wenigstens eine Schwellwertstufe 31 zum Öffnen der Schalter 29 bei stark abgesunkener Umgebungshelligkeit ansteuern.

In der Zeichnung ist ferner die zweckmäßige Möglichkeit berücksichtigt, als zusätzliches Kriterium zur Abschaltung verzichtbarer Zusatznutzen die verfügbare Betriebsenergie, also den Ladezustand des Speichers 25 über einen ebenfalls als Schwellwertstufe arbeitenden Spannungsdetektor 32 abzufragen.

Wenn aufgrund zurückgegangener Umgebungshelligkeit die Nachladung des Speichers 25 aus der Sonnenzelle 26 zurückgeht, und/oder wenn der Ladezustand des Speichers 25 aus irgendeinem Grunde bereits auf einen kritischen Grenzwert abgesunken ist, wird ein ODER-Glied 33 von der Helligkeits-Schwellwertstufe 31 bzw. vom Speicher-Spannungsdetektor 32 durchgeschaltet, um den Schalter 29 zu öffnen und so die verzichtbaren Zusatznutzen (21,22,23...) zur Entlastung der Betriebsspannungsquelle vom Speicher 25 abzuschalten, also die Restlaufzeit der Funkuhr 11 mit ihrer Zeitanzeige 12 und dem zeitweilig zugeschalteten Empfänger 13 im übrigen zu verlängern.

Die Abschaltung verzichtbarer Zusatznutzen kann pauschal, oder gestaffelt je nach den vorliegenden Helligkeits-und Speichergegebenheiten erfolgen. In der Zeichnung ist vorgesehen, mit der Schwellwertstufe 31 und dem Spannungsdetektor 32 unterschiedliche Grenzwerte abzufragen; wofür auch (entgegen der vereinfachten zeichnerischen Darstellung) parallele derartige Schaltungen eingesetzt werden können. So können weitere, schon weniger verzichtbare Funktionen der Funkuhr 11 abgeschaltet werden, wenn bei Dunkelheit die Leistungsreserve im Speicher 25 auf ein extrem niedriges Niveau abgefallen ist, also beispielsweise die Helligkeits-Schwellwertstufe 31 und der Speicher-Spannungsdetektor 32 über ein UND-Glied 34 einen weiteren Schalter 29 öffnen.

Im dargestellten Beispielsfalle wird dadurch auch die periodische Zuschaltung des Empfängers 13 mit seinem Demodulator 14, und deshalb auch die Funktion der Synchronisierstufe 15 für eine Beeinflussung der Zeitanzeige 12, außer Betrieb gesetzt. Ferner wird dadurch die Einspeisung in die Treiberschaltung 19.2 für die Bewegung des Minutenzeigers 17.2 aufgehoben. Der - schon fast entladene - Speicher 25 braucht nun nur noch die extrem leistungsarme zeithaltende Schaltung 28 für die zeitrichtige Weiterschaltung des Stundenzeigers 17.1 zu speisen. Da dessen Schrittmotor 18.1 nur in entsprechend großem zeitlichen Abstand einen Ansteuerimpuls erhält, ist im übrigen die Belastung des Speichers 25 auf den Leistungsbedarf der zeithaltenden Schaltung 28 reduziert, der bei modernen integrierten Schaltkreisen ohnehin kaum größer als der Selbstentladungs-Energieverlust hier in Betracht kommender Speicher 25 ist.

Durch ein Richtsignal 35 ist in der Zeichnung symbolisch angedeutet, daß es zweckmäßig sein kann, vor Abschaltung des Minutenzeiger-Schrittmotors 18.2 den Minutenzeiger 17.2 noch in eine definierte Stellung zu drehen, um Fehlinterpretationen (bezüglich der Winkelstellung des dann stillstehenden Minutenzeigers 17.2 in Relation zum weiterhin zeitrichtig angetriebenen Stundenzeiger 17.1) zu vermeiden. Eine solche Referenzstellung kann die Position einer Ziffer der Zeitanzeige 12, wie etwa der Ziffer "6" sein; oder irgendeine Winkelstellung, die auf dem Zifferblatt eine entsprechende Informations-Markierung trägt. Wenn dem Betrachter der Funkuhr 11 also der Minutenzeiger 17.1 in einer solchen markierten Stellung auffällt, wird er beobachten, ob der Minutenzeiger 17.1 in dieser Stellung verharrt. Wenn das der Fall ist,

dann gibt nur noch die Stellung des Stundenzeigers 17.2 eine Zeitinformation wieder, weil der Minutenzeiger 17.1 ebenso wie zuvor schon alle Zusatznutzen wegen abgesunkener Leistungsreserve bei dunkler Umgebung abgeschaltet wurde.

Wenn die Strahlungsenergie 27 wieder ansteigt, weil etwa der Morgen dämmert oder die Beleuchtung eines Raumes eingeschaltet wurde, wird zunächst die Abschaltung über das UND-Glied 34 zurückgenommen, also der Minutenzeiger-Schrittmotor 18.2 wieder gespeist und der Empfänger 13 samt Demodulator 14 und die komplette Funktion der Synchronisierstufe 15 eingeschaltet. Die erste dekodierte Zeitinformation steht dann alsbald danach für die Korrektur der Zeigerstellung auf der Zeitanzeige 12 zur Verfügung, so daß dann wieder die komplette Zeitinformation dargeboten wird. Bei weiterem Aufladen des Speichers 25 wird auch die Durchschaltung des ODER-Gliedes 33 und damit die Abschaltung der Zusatznutzen zurückgenommen, so daß danach wieder alle Funktionen der Funkuhr 11 in Funktion sind.

Ein stark reduzierter schaltungstechnischer Aufwand für die gleiche Wirkung ergibt sich, wenn für die jeweils abzuschaltenden Funktionsteile auf den Schalter 29 in der Speiseleitung (gemäß Fig. 1) und die Schalter-Ansteuerung verzichtet wird und stattdessen gemäß Fig. 2 außer dem Haupt-Speicher 25 ein dagegen geringere Kapazität aufweisender und kleinbauender Zusatz-Speicher 25', der unabhängig vom Hauptspeicher 25 aus der Sonnenzelle 26 geladen wird, vorgesehen ist. Der Zusatz-Speicher 25' dient der Speisung der weniger funktionswichtigen Zusatznutzen der Funkuhr 11 wie z.B. des Antriebs eines Zierpendels 22. Wenn die Bestrahlung der Sonnenzelle 26, also deren Energielieferung zurückgeht, ist die Ladung des Zusatzspeichers 25' bald erschöpft und der entsprechende Zusatznutzen dadurch außer Funktion gesetzt. Der größere, nicht vom Zusatznutzen belastete, Hauptspeicher 25 weist dagegen eine Energiereserve auf, die auch über längere Zeitspanne hinweg die aus ihm gespeisten wichtigen FUnktionsteile der Uhr 11 in Betrieb hält.

Während vorstehend zur Vereinfachung der Darstellung als Energielieferant eine Sonnenzelle 26 vorgesehen ist, kann auch ein anderer strahlungsbetriebener Generator wie etwa ein Thermogenerator für das Laden der Speicher 25, 25' zum Betrieb der Funkuhr 11 vorgesehen sein.

Ansprüche

1. Autonome Funkuhr (11) mit zur Reduzierung der Beanspruchung der Leistungsquelle vorübergehend abschaltbaren Funktionsteilen, dadurch gekennzeichnet,
daß als Leistungsquelle ein Strahlungsgenerator (Sonnenzelle 26) vorgesehen ist, der wenigstens einen Speicher (25, 25'), zum vorübergehenden Betrieb der abschaltbaren Funktionsteile auch noch nach Absinken der Generator-Bestrahlung, speist.

2. Funkuhr nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Generator die abschaltbaren Funktionsteile über wenigstens einen strahlungsgesteuerten Schalter (29) speist.

3. Funkuhr nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei geringer Bestrahlung weniger bis gar nicht notwendige Zusatznutzen als verzichtbare Funktionsteile abschaltbar sind.

4. Funkuhr nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine abschaltbare Ansteuerung für eine Kalenderanzeige (21) vorgesehen ist.

5. Funkuhr nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein abschaltbarer Bewegungseffekt (Bewegungsfiguren, Zierpendel 22) vorgesehen ist.

6. Funkuhr nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine abschaltbare optische Anzeige vorgesehen ist.

7. Funkuhr nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein abschaltbarer akustischer Signalgeber (23) vorgesehen ist.

8. Funkuhr nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein abschaltbarer Empfänger (13) vorgesehen ist.

9. Funkuhr nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß abschaltbare Zeigerantriebs-Motoren (18) vorgesehen sind.

10. Funkuhr nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Abschaltung eines Zeigerantriebs-Motors (18) ein Einfahren des zugeordneten Zeigers (17) in eine definierte Stellung vorgesehen ist.

11. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schalter (29) auch in Abhängigkeit vom Ladezustand des Speichers (25) ansteuerbar ist.

12. Funkuhr nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zu einem Haupt-Speicher (25) ein unabhängig davon ladbarer Zusatz-Speicher (25') geringerer Kapazität für den Betrieb abschaltbarer Funktionsteile vorgesehen ist.

Fig. 1

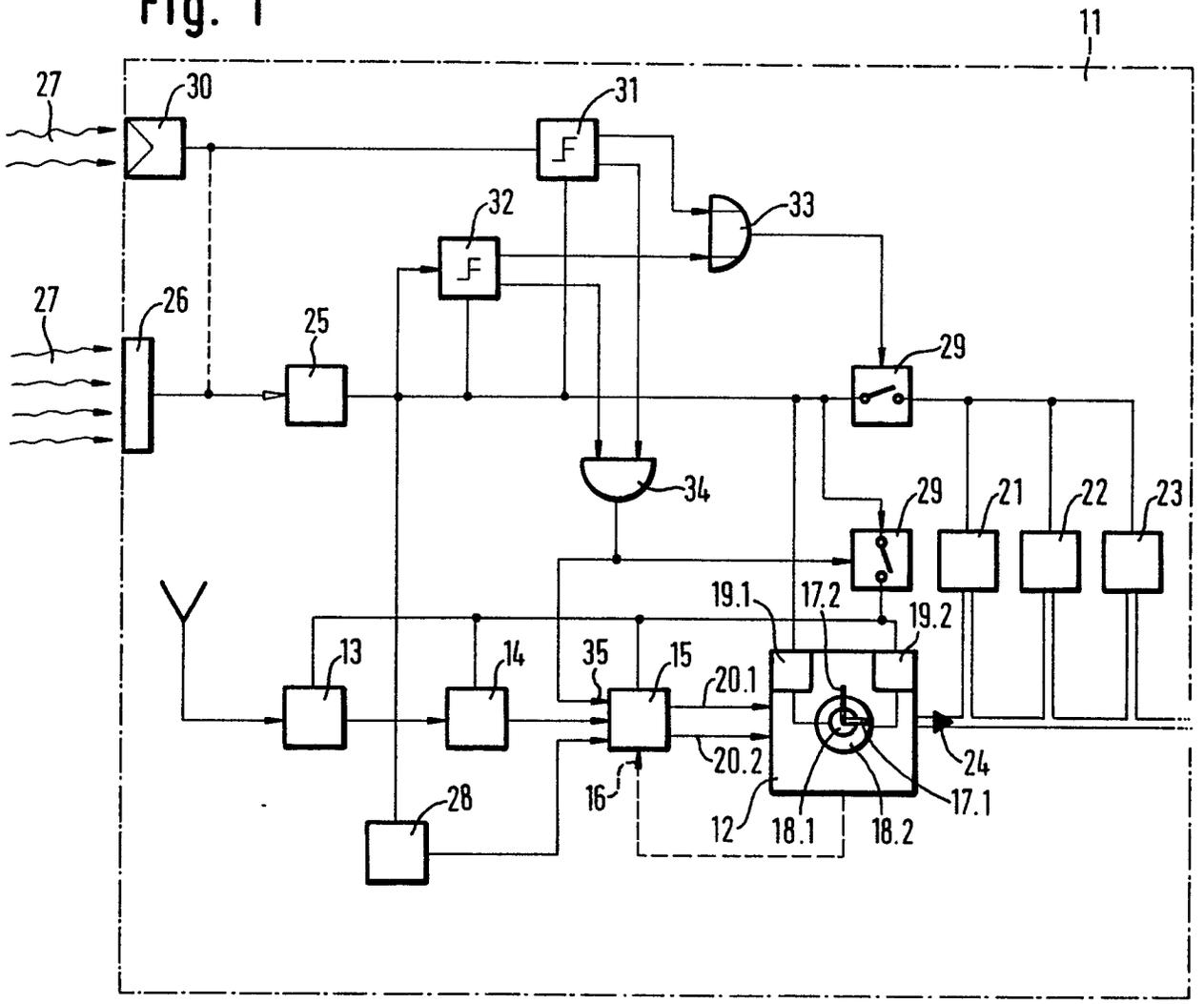
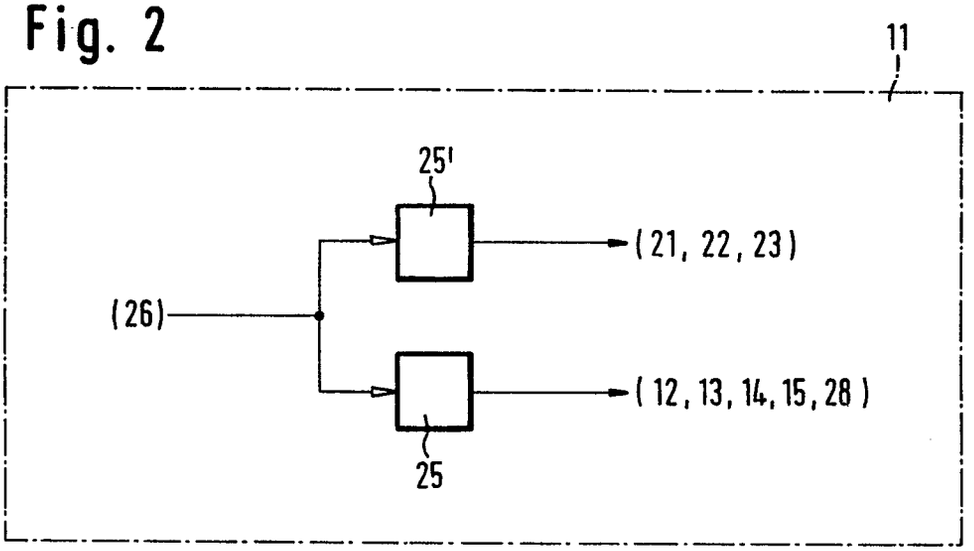

11
27
30
31
32
33
27
26
25
29
34
29
21
22
23
19.1
17.2
19.2
13
14
35
15
20.1
20.2
24
16
28
12
18.1
18.2
17.1

Fig. 2


11
25'
(21, 22, 23)
(26)
(12, 13, 14, 15, 28)
25

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 3778

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	ELECTRONICS, Band 59, 30. Oktober 1986, Seiten 38-44, New York, US; J. GOSCH: "In 1,500 centuries, this clock will lose 1 second" * Seite 44, vierter Abschnitt - letzter Abschnitt *	1	G 04 C 10/02 G 04 C 13/02
A	EP-A-0 208 986 (JUNGHANS UHREN GmbH) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 19 *	1-3,5,7,9,11	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 250 (P-491)[2306], 28. August 1986; & JP-A-61 77 788 (CITIZEN WATCH CO., LTD) 21-04-1986	1,2,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 113 (P-197)[1258], 18. Mai 1983; & JP-A-58 33 178 (SUWA SEIKOSHA K.K.) 26-02-1983	1,2	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

G 04 C
G 04 G

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	04-07-1988	EXELMANS U.G.J.R.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument