

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

- ④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.11.86** ⑤① Int. Cl.⁴: **G 04 C 10/00, G 04 C 1/00**
- ②① Anmeldenummer: **81901914.2**
- ②② Anmeldetag: **13.07.81**
- ②⑧⑥ Internationale Anmeldenummer: **PCT/CH 81/00078**
- ②⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 83/00237 (20.01.83 Gazette 83/02)**

⑤④ **ELEKTRONISCHES GERÄT.**

- | | |
|---|--|
| <p>④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.07.83 Patentblatt 83/28</p> <p>④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: 05.11.86 Patentblatt 86/45</p> <p>②⑧④ Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB</p> <p>⑤⑥ Entgegenhaltungen:
CH-A-759 775
DE-A-2 119 707
DE-A-3 032 896
US-A-3 999 368</p> <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, volume 1, no. 57, page 3790E76, 03 June 1977
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, volume 2, no. 147, page 9346E78, 08 December 1978
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, volume 4, no. 11, page 156E168, 26 January 1980
BROCKHAUS ENZYKLOPÄDIE, Bd. 10, KAT-KZ, 1970, S. 405</p> | <p>⑦③ Patentinhaber: ADLER- NIETZOLD, Brunhilde, Dorfstrasse 41, CH- 2545 Selzach (CH)</p> <p>⑦② Erfinder: ADLER, Karl, Dorfstrasse 41, CH- 2545 Selzach (CH)</p> <p>⑦④ Vertreter: Steiner, Martin, c/o AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN Schwarztorstrasse 31, CH- 3001 Bern (CH)</p> |
|---|--|

EP 0 083 336 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektronisches Gerät, insbesondere tragbares Kleingerät, gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Gerät ist bekannt aus den Patents Abstracts of Japan, Band 1, No. 57, Seite 3790E76, 3. Juni 1977 & JP, A, 51-151578, 27. Dezember 1976. Es handelt sich um eine elektronische Uhr, welche durch eine Lithium-Batterie mit einer Quellenspannung von 2,5 - 3 V gespeist wird. Um die für die elektronischen Kreise notwendige Speisespannung von 1,5 - 2 V zu erzeugen, wird über einen Vorwiderstand ein entsprechender Spannungsabfall erzeugt, wobei eine LCD-Anzeige direkt von der Batterie gespeist wird. Der Zweck dieser bekannten Anordnung besteht darin, ohne Schaltung zur Erhöhung der Batteriespannung zum Betrieb der LCD-Anzeige auszukommen.

Es ist weiter aus den Patents Abstracts of Japan, Band 2, No. 147, Seite 9346E78, 8. Dezember 1978 & JP, A, 53-115269, 7. Oktober 1978 eine elektronische Uhr mit einer herkömmlichen Batterie von 1,6 V bekannt, wobei zur Herabsetzung des Energieverbrauchs der Oszillator und der Frequenzteiler durch eine herabgesetzte Spannung von 1,2 V gespeist werden. Die Speisespannung von 1,2 V wird durch einen Spannungsabfall von 0,4 V in einer Diode in Durchlassrichtung erzeugt. Ein Schutzkondensator für die Batterien ist dem Verbraucher mit 1,2 V Speisespannung parallel geschaltet. Die LCD-Anzeige ist jedoch mit der vollen Batteriespannung direkt gespeist.

Zweck dieser Schaltung ist es, durch Speisung des integrierten Kreises mit der niedrigen Spannung von 1,2 V den Stromverbrauch besonders tief zu halten.

Langzeit-Lithium-Jod-Batterien mit Festkörperelektrolyt weisen den Vorteil auf, dass man z.B. bis zu 10 Jahren ohne Batteriewechsel auskommt. Will man jedoch kleinste Abmessungen erzielen, ist eine Optimierung des Speisestromkreises erforderlich. Der Innenwiderstand der Batterien ist relativ hoch, und es können daher nicht direkt Stromspitzen entnommen werden wie sie bei Schaltvorgängen und insbesondere bei Fortschaltimpulsen eines Schrittschaltmotors oder beim vorübergehenden Einschalten einer Leuchtdiodenanzeige auftreten, ohne die aktive Fläche der Batterie untragbar gross zu wählen.

Es ist bekannt, dass die erwähnten Langzeit-Festkörperbatterien oder Solid-State-Batterien eine Spannung von 2,8 V aufweisen und die Spannungskurve entsprechend dem inneren Widerstand im Verhältnis zum Lastwiderstand verläuft. Der innere Widerstand ist sehr hoch, so dass keine Eigenentladung stattfindet, was ein entscheidendes Merkmal dieser Batterien ist. Der praktische günstigste Widerstand ergibt sich bei ca. 50 k Ω . In diesem Zusammenhang wird auf die Ausführungen der Herstellerfirma Catalyst Research Corp., in den Druckschriften US-A-

3,660,163, US-A-3,674,562 und US-A-3,723,183 verwiesen.

Es ist weiterhin bekannt, dass die integrierten Schaltungen, welche für Kleingeräte vorgesehen sind, mit einer Speisespannung von 1,5 V arbeiten, welche zu einer technisch günstigen Herstellungsart und einer guten Qualität der integrierten Schaltung führt.

Der mittlere Betriebsstrom in den genannten Anwendungsbereichen liegt heute bei ca. 2-5 μ A, was bei einer Batteriekapazität von 300-400 mAh eine über 10-jährige Lebensdauer ergibt. Obwohl bei höheren Spannungen sich die Funktionen der integrierten Schaltungen praktisch nicht ändern, erhält man einen extrem hohen Stromanstieg bis ca. 50 μ A, was den Gebrauch der Langzeitbatterien praktisch verunmöglicht.

Eine Auslegung der integrierten Schaltungen auf eine Betriebsspannung von 2,8 V würde einerseits den Nachteil bringen, dass sämtliche Produktionsketten in der Kalkulatorenbranche oder auch bei Uhren geändert werden müssten und weiterhin die Qualität wiederum absinken würde. Unabhängig davon jedoch, wird bei bestimmten Arten dieser Produkte eine separate Funktion benötigt, die einen relativ geringen inneren Widerstand der Stromquelle voraussetzt, der bei den konventionellen Batterien vorliegt, jedoch auch bei Anpassung der integrierten Schaltung auf 2,8 V Betriebsspannung durch eine Lithium-Jod-Batterie mit Fest-Elektrolyt nicht gegeben ist. Aus diesen kurz geschilderten Gründen konnten sich bisher die genannten Langzeit-Batterien für die genannten Anwendungsbereiche nicht durchsetzen. Es wird, um Irrtümer zu vermeiden, darauf hingewiesen, dass Lithium-Jod-Batterien mit Flüssigelektrolyt existieren. Sie haben lediglich den Vorteil, kurzfristig sehr grosse Energien abzugeben, sind jedoch mit den gleichen Nachteilen behaftet wie alle Batterien mit Flüssigelektrolyt, d.h. sie weisen kurze Lebensdauer auf.

Es ist das Ziel vorliegenden Erfindung, der Anwendung von Langzeit-Festkörperbatterien der genannten Art in elektronischen, tragbaren Kleingeräten der eingangs genannten Art wie Rechnern, Uhren und dergleichen, zum Durchbruch zu verhelfen.

Die Lösung ist im Kennzeichen des Anspruchs 1 beschrieben.

Die Verwendung eines Kondensators der angegebenen Grösse ermöglicht nicht nur die Abgabe von Stromspitzen, durch welche die Spannung an der Batterie und somit am integrierten Stromkreis zusammenfallen würde, sondern vor allem auch das zuverlässige Arbeiten des integrierten Stromkreises. Starke Schwankungen oder Sprünge der Speisespannung des integrierten Stromkreises können zu Fehlfunktionen oder dem totalen Ausfall der integrierten Schaltung führen. Die angegebene, erfindungsgemässe Kombination von Massnahmen führt daher zu einer grundlegenden Bereicherung der Technik, nämlich optimalem Einsatz von Langzeit-

Festkörperbatterien bei zuverlässiger Funktion der gespeisten Geräte.

Es ist zwar bekannt, z.B. aus "Brockhaus Enzyklopädie", Band 10, KAT-KZ, 1970, S. 405, zur Speisung von Blitzgeräten, Blinklichtanlagen und dergleichen mit Stromstößen sogenannte Stromstoss-Kondensatoren vorzusehen. Solche Kondensatoren werden jedoch bei jedem Stromstoss durch einen relativ niederohmigen Verbraucher praktisch vollständig entladen - eine Betriebsart, die dem erfindungsgemässen Zweck keinesfalls dienen würde. Wie erwähnt, soll der Kondensator dort gerade erhebliche Spannungsschwankungen vermeiden, d.h., der Ladezustand des Kondensators soll sich stets nur wenig ändern.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 7 definiert.

Anhand der Zeichnung wird nun ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen elektronischen Gerätes erläutert.

Figur 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf ein Modul des Gerätes ohne Anzeigeeinheit und Gehäuseteile,

Figur 2 zeigt einen schematischen Schnitt des Moduls und

Figur 3 zeigt das Schaltschema einer Ausführungsvariante.

Das in Figuren 1 und 2 dargestellte Modul weist eine flache Lithium-Jod-Batterie 1 auf, über welcher eine Anzeigeeinheit 2 angeordnet ist, die in Figur 1 nicht dargestellt ist. Zwischen den Teilen 1 und 2 befinden sich die Schaltelemente, insbesondere eine integrierte Schaltung 3, ein Schwingquarz 4, ein Kondensator 5, zwei Widerstände R1 und R2, ein Umschalter 6 mit Kontakten 6a, 6b und 6c, ein Steuerschalter 7 mit Kontakten 7a bis 7d und eine Leuchtdiode 8 (als Teil der Leuchtdiodenanzeige 2). Die Elemente sind in der dargestellten Weise miteinander verbunden, wobei Kontakte 9 und 10 mit den positiven, bzw. negativen Batterieklemmen verbunden sind. Ein Halter 11 trägt die Schaltelemente, und der Modul ist mittels eines Profilrings 12 zusammengehalten.

In Figur 1 ist schematisch eine Ausführungsvariante in gestrichelten Linien angedeutet, die anstelle einer Flüssigkristall- oder Leuchtdiodenanzeige einen Schrittmotor 13 mit zugeordneter, besonderer integrierter Schaltung 14 aufweist.

Im dargestellten Ruhezustand wird der integrierte Stromkreis von der positiven Batterieklemme über den Widerstand R1, der einen Spannungsabfall von 1,3 V erzeugt, gespeist. Zugleich wird über die Kontakte 6a und 6c der Kondensator 5 geladen. Zur Betätigung der in Figur 1 schematisch durch die Leuchtdiode 8 angedeuteten Anzeige wird der Kontakt 6a mittels eines nicht dargestellten Drückers an den Kontakt 6b umgelegt, womit die Anzeige aus dem Kondensator 5 genügend lange gespeist wird, um eine Ablesung zu erlauben. Dabei wird also die Batterie durch den relativ hohen Strom für die Anzeige nicht belastet, und es tritt kaum eine

Spannungsänderung an der integrierten Schaltung ein, welche zu Fehlfunktionen führen könnte. Mittels ebenfalls nicht dargestellter Drücker können die Kontakte 7a und/oder 7c betätigt werden, um über die Kontakte 7b, bzw. 7d Steuerimpulse an Steuereingänge der integrierten Schaltung abzugeben.

Der Widerstand R2 mit einem Wert von 250 bis 500 Ω ist in den Antriebsstromkreis des Schrittmotors 13 geschaltet. Bei dieser Ausführungsvariante gelangen Schrittschaltimpulse aus dem Kondensator an den Schrittmotor, und die Erfahrung hat gezeigt, dass je nach Motortyp mit einem Kondensator von 5 bis 10 μF ein sicherer Betrieb gewährleistet ist. Ein solcher Kondensator beansprucht sehr wenig Raum und kann ohne weiteres in praktisch beliebig kleinen Geräten, z.B. in elektronischen Armbanduhren, untergebracht werden. Der integrierte Kreis 14 ist für die volle Batteriespannung von 2,8 V ausgelegt.

Beim obenerwähnten Ausführungsbeispiel mit Leuchtdiodenanzeige kann die Schaltung auch so ausgeführt werden, dass während der Einschaltung der Anzeige der Vorwiderstand (R1) überbrückt wird, indem ein besonderer Schalter zusammen mit dem Steuerschalter zur Einschaltung der Anzeige dem Widerstand R1 einen weiteren Widerstand parallel schaltet. Dabei kann der Vorwiderstand R1 beispielsweise einen Wert von 300 k Ω aufweisen, während der Ueberbrückungswiderstand einen solchen von 150 k Ω aufweist.

In Figur 3 sind entsprechende Teile gleich bezeichnet wie in Figur 1, wobei allerdings eine einzige integrierte Schaltung 3 gezeigt ist, die in der schematisch angedeuteten Weise entweder zum Betrieb einer Flüssigkristallanzeige (LCD) einer Leuchtdiodenanzeige 2,8 (LED) oder eines Schrittmotors 13 dienen kann. In Figur 3 sind zusätzlich Zwischenkontakte 7e und 7f des Schalters 7 dargestellt, die über den Widerstand R2 mit der Batterie 1 verbunden sind. Wie in Figur 3 angedeutet ist ein Widerstand R4 bei Leuchtdiodenanzeige den Kontakten 7e und 7f vorgeschaltet, Der dem Schrittschaltmotor 13 vorgeschaltete Widerstand R2 weist den erwähnten Wert von beispielsweise 250 bis 500 Ω auf. Wie bereits erwähnt, wird beim Betätigen eines der Funktionsschalter 7a oder 7c der integrierten Schaltung 3 Strom über den Widerstand R4 zugeführt, um einen Spannungsabfall am Kondensator 5 wettzumachen.

Das Volumen der Batterie, gleich welcher Form, beträgt einschliesslich Schutzkapsel, z.B. 1,2 cm³ bei einer Kapazität von 350 mAh. Bei einem maximalen Verbrauch von 4.10⁻⁶ A erhält man eine Lebensdauer von ca. 10 Jahren.

Der Durchmesser der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Batterie beträgt z.B. 25 mm und die Höhe 2,5 mm. Eine entsprechende Flachbatterie weist z.B. eine Höhe von 3 mm und eine Fläche von 22 x 17 mm auf.

Das Modul nach Figuren 1 und 2 weist z.B. eine

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

totale Höhe von 6,7 mm auf mit einem Durchmesser von 30 mm.

Wie bereits erwähnt, ist auch Fig. 3 rein schematisch aufzufassen. Normalerweise werden auch die Antriebsimpulse für den Schrittmotor 13 über die integrierte Schaltung 3 geführt. Da jedoch Spitzenströme nicht über den relativ hohen Widerstand R1 geleitet werden können, ist dann der Kondensator 5 direkt parallel an die Speiseklemmen der integrierten Schaltung anzuschliessen, wie durch die gestrichelte Linie 15 in Fig. 3 angedeutet, in welchem Falle der Vorwiderstand R1 zwischen die Batterie 1 und den Kondensator 5 geschaltet ist. Der Kontakt 6c entfällt in diesem Falle und die Widerstände R2 oder R13, sofern vorhanden, sind direkt an den Kondensator 5 angeschlossen.

Wie in Fig. 3 angedeutet, kann ein Umschalter 16 vorgesehen sein, der die Verbraucher vom Kondensator 5 zu trennen gestattet. Der Kondensator wird hierbei an einen Widerstand 17 gelegt, dessen Wert so gewählt ist, dass er die Kondensatorspannung auf der gewünschten Nennspannung von beispielsweise 1,5 V hält.

Patentansprüche

1. Elektronisches Gerät, insbesondere tragbares Kleingerät, mit einer Lithium-Jod-Batterie (1) und einer integrierten Schaltung (3), wobei die Stromversorgung der integrierten Schaltung (3) über einen Vorwiderstand (R1) erfolgt, der die Batteriespannung auf die Betriebsspannung der integrierten Schaltung herabsetzt, und mit einer aus der Batterie gespeisten Anzeigevorrichtung (LCD; 2,8; 13), dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzielung einer gleichmässigen Langzeit-Stromversorgung eine Langzeit-Lithium-Jod-Batterie (1) mit Festkörperelektrolyt vorgesehen ist, dass der Vorwiderstand (R1) ein Mehrfaches des höchsten zu erwartenden Innenwiderstandes der Batterie (1) beträgt und dass zur Abgabe von Stromspitzen an die aus einer Flüssigkristallanzeige (LCD), einer Leuchtdiodenanzeige (28) oder einer motorgetriebenen Analoganzeige (13) bestehende Anzeigevorrichtung ein Kondensator (5) in der Grösse von 5 bis 10 μ F vorgesehen ist.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensator (5) der integrierten Schaltung (3) Parallelgeschaltet ist.

3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensator (5) der Batterie (1) parallelgeschaltet ist.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass für einen höchsten Innenwiderstand der Batterie von 50 k Ω ein Wert von 300 k Ω für den Vorwiderstand (R1) gewählt ist.

5. Gerät nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schalter (6) zur Entnahme von Stromspitzen für die

Leuchtdiodenanzeige (28) aus dem Kondensator (5) durch einen den Vorwiderstand (R1) nicht enthaltenden Stromkreis (6a, 6b) vorgesehen ist.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Schaltmittel (7) zur Herabsetzung der Wirkung des Vorwiderstandes (R1) während des Auftretens von Stromspitzen vorgesehen sind.

7. Gerät nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltmittel (7) Kontakte (7e, 7f) zur Widerstandumschaltung (R1, R2) im Speisestromkreis der integrierten Schaltung (3) aufweisen.

Claims

1. An electronic apparatus, more particularly small, portable apparatus, with a lithium - iode battery (1) and an integrated circuit (3), the supply of the integrated circuit (3) being effected through a series resistance (R1) which reduces the battery voltage to the operating voltage of the integrated circuit and with a display unit fed by the battery (LCD; 2,8; 13), characterized in that, in order to achieve a uniform supply of current upon a long time, there is provided a lithium - iode battery with a solid electrolyt, in that the series resistance (R1) has a value of a multiple of the expected maximum value of the internal resistance of the battery (1) and in that there is provided a capacitor of a value of 5 to 10 μ F for delivering the current peaks to a display consisting of a liquid crystal display unit, a light emitting diodes display unit or an analogic display unit driven by a motor (13).

2. An apparatus according to claim 1, characterized in that the capacitor (5) is connected in parallel with the integrated circuit (3).

3. An apparatus according to claim 1, characterized in that the capacitor (5) is connected in parallel with the battery (1).

4. An apparatus according to one of the claims 1 to 3, characterized in that for a maximum internal resistance of the battery of 50 k Ω , there is provided a series resistance of a value of 300 k Ω .

5. An apparatus according to one of the claims 3 or 4, characterized in that there is provided a switch (6) for drawing current peaks from the capacitor (5) for the light emitting diodes display unit (2,8) through a circuit (6a, 6b) which does not comprise the series resistance (R1).

6. An apparatus according to one of the claims 1 to 5, characterized in that there is provided switch-over means (7) for reducing the effect of the series resistance (R1) when current peaks are present.

7. An apparatus according to claim 6, characterized in that the switch-over means (7) comprise contacts (7e, 7f) for switching over resistances (R1, R2) in the supply circuit of the integrated circuit (3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

Revendications

1. Appareil électronique, plus particulièrement appareil miniature portable, avec une batterie au lithium - iode (1) et un circuit intégré (3), l'alimentation du circuit intégré (3) étant effectuée à travers une résistance série (R1) qui abaisse la tension de la batterie à la tension de service du circuit intégré et avec un dispositif d'affichage alimenté par la batterie (LCD; 2,8; 13), caractérisé en ce que pour obtenir une alimentation en courant régulière sur une longue durée, il est prévu une batterie au lithium - iode de longue durée (1) avec un électrolyte solide, en ce que la résistance série (R1) a une valeur d'un multiple de la valeur maximum à envisager pour la résistance interne de la batterie (1) et en ce que, pour délivrer les pointes de courant à un affichage consistant en un dispositif d'affichage à cristal liquide (LCD), à diode électroluminescentes (2,8) ou un-affichage analogique entraîné par un moteur (13), il est prévu un condensateur (5) d'une valeur de 5 à 10 uF. 5
10
15
20
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le condensateur (5) est branché en parallèle avec le circuit intégré (3). 25
3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le condensateur (5) est branché en parallèle avec la batterie (1). 30
4. Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que pour une résistance interne maximum de la batterie de 50 k, il est prévu une résistance série (R1) d'une valeur de 300 k. 35
5. Appareil selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il est prévu un interrupteur (6) pour prélever des pointes de courant du condensateur (5) pour l'affichage à diodes électroluminescentes (2, 8) à travers un circuit (6a, 6b) ne comprenant pas la résistance série (R1). 40
6. Appareil selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens de commutation (7) pour réduire l'effet de la résistance série (R1) en présence de pointes de courant. 45
7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de commutation (7) comprennent des contacts (7e, 7f) pour commutation de résistance (R1, R2) dans le circuit d'alimentation du circuit intégré (3). 50

55

60

65

5

FIG. 1

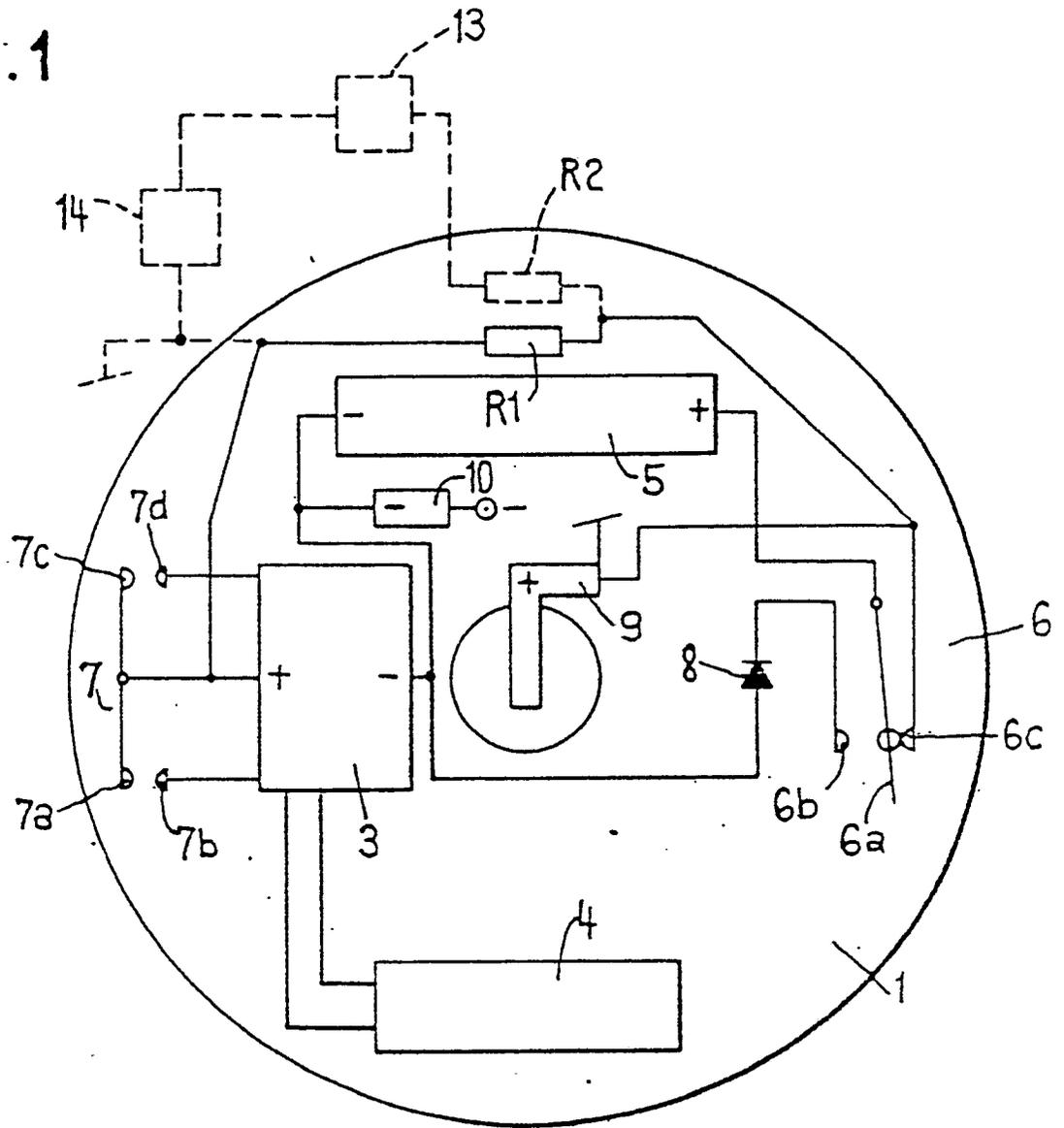


FIG. 2

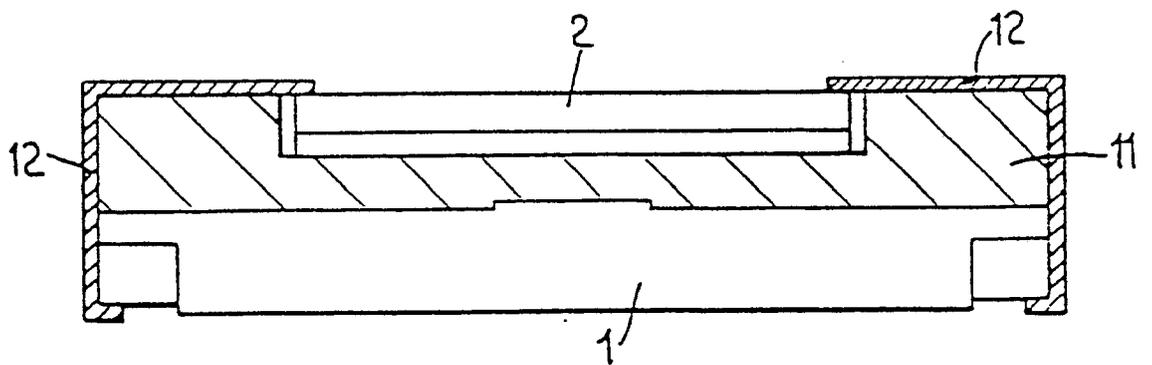


FIG.3

