



Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

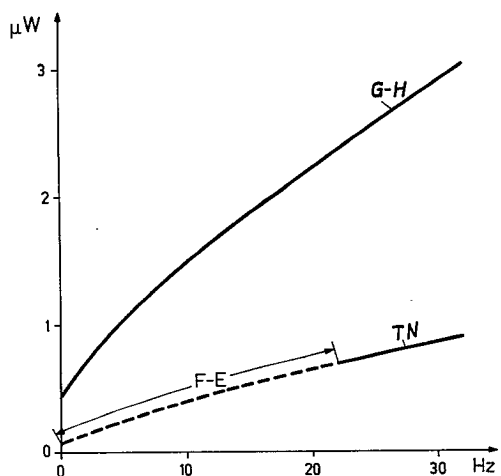
⑪

619 590 G

<p>⑳① Gesuchsnummer: 1124/77</p> <p>⑳② Anmeldungsdatum: 31.01.1977</p> <p>⑳④ Gesuch bekanntgemacht: 15.10.1980</p> <p>⑳④ Auslegeschrift veröffentlicht: 15.10.1980</p>	<p>⑳⑦ Patentbewerber: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden</p> <p>⑳⑦ Erfinder: Meinolph Kaufmann, Fislisbach Dr. Allan R. Kmetz, Nussbaumen b. Baden Dr. Terry Scheffer, Forch</p> <p>⑳⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

⑤④ **Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung vom Typ Gast-Wirt-Effekt sowie Verwendung dieser Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung.**

⑤⑦ Beschrieben wird eine elektronische Uhr mit einer Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige. Durch die angegebene Ansteuerelektronik wird die Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige mit Frequenzen > 32 Hz, bevorzugt ca. 1 Hz beaufschlagt. Hierdurch wird der Leistungsverbrauch der Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige so stark herabgesetzt, dass auf die bisher verwendete aufwendige nematische Drehzelle verzichtet werden kann. Neben dem preislichen Vorteil durch das Wegfallen der bisher notwendigen Polarisatoren erlaubt die vorgeschlagene Gast-Wirt-Flüssigkristallzelle einen grösseren Betrachtungswinkel für die Anzeige.





Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 1124/77

I.I.B. Nr.:

HO 12 494

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente		
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
	<p><u>DE-A-2 246 250</u> (THE NATIONAL CASH REGISTER)</p> <p>* Seite 6, Zeilen 7 - 15 *</p> <p>-----</p>	I, 2
		<p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.²)</p> <p>G 02 F 1/13 G 04 C 17/00</p>
		<p>Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente:</p> <p>X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung</p> <p>A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund</p> <p>O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: document intercalaire Zwischenliteratur</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument</p>
Etendue de la recherche/Umfang der Recherche		
<p>Revendications ayant fait l'objet de recherches Recherchierte Patentansprüche: alle</p> <p>Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches Nicht recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Raison: Grund:</p>		
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche		Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer
18. Januar 1978		

PATENTANSPRÜCHE

1. Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung, bestehend aus einer Flüssigkristallanzeige mit einer zwischen zwei Zellenplatten und je wenigstens einer Vorder- und Rückelektrode befindlichen Gast-Wirt-Flüssigkristallschicht und einem in der Flüssigkristallzelle integrierten Reflektor sowie aus einer Ansteuerschaltung, welche die Flüssigkristallanzeige mit wechselnden Ansteuersignalen zur Informationsdarstellung versorgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuersignale (A_1-A_4) Wechselspannungen oder pulsierende Gleichspannungen mit Frequenzen (f) von $32 \text{ Hz} > \text{Frequenz } (f) \geq 0,125 \text{ Hz}$ sind.

Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung nach Anspruch 1, mit numerischer Anzeige, in einem elektronischen Zeitmessgerät mit Quarz-Oszillator und Frequenzteiler-Kette, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuersignale (A_2-A_4) pulsierende Gleichspannung mit einem Tastverhältnis von 50% sind, welche eine Frequenz (f) von 1 Hz aufweisen und durch eine Frequenzteiler-Kette (2) erzeugt sind.

3. Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuersignale (A_1-A_4) derartige Amplituden aufweisen, dass sich an der Gast-Wirt-Flüssigkristallschicht, zwischen gegenüberliegenden Vorder- und Rückelektroden im angewählten Zustand Spannungen von 2 bis 15 Volt einstellen.

4. Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Sekundenanzeige dienende Ansteuersignale (A_1, A_2) pulsierende Gleichspannungen mit einem Tastverhältnis von 50% sind, wobei das an die Rückelektrode (R) angelegte Steuersignal (A_1) eine Frequenz (f) von 1 Hz und das an die Frontelektrode (F_1) angelegte Ansteuersignal (A_2) eine Frequenz (f) von 2 Hz aufweist.

5. Verwendung einer Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4 als Anzeigeelement in transportablen Zeitmessgeräten, insbesondere in Armbanduhren.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung, bestehend aus einer Flüssigkristallanzeige mit einer zwischen zwei Zellenplatten und je wenigstens einer Vorder- und Rückelektrode befindlichen Gast-Wirt-Flüssigkristallschicht und einem in der Flüssigkristallzelle integrierten Reflektor sowie aus einer Ansteuerschaltung, welche die Flüssigkristallanzeige mit wechselnden Ansteuersignalen zur Informationsdarstellung versorgt.

In modernen elektronischen Uhren werden heute vorwiegend digitale, verdrillte, nematische Drehzellen zur Zeitanzeige eingesetzt. Die in diesen Drehzellen verwendete, handelsübliche Flüssigkristallmischung erfordert eine Ansteuerung von ca. 3 Volt. Dabei stellt sich beispielsweise bei einer elektronischen Armbanduhr bei einer rechteckigen Ansteuerung von 32 Hz ein mittlerer Ansteuerstrom von $0,3 \mu \text{ A}$ ein. Dies ergibt eine mittlere Leistung von $0,9 \mu \text{ W}$, welche von der Batterie abgegeben werden muss.

Grundsätzlich könnte diese Leistung etwas reduziert werden, da die kapazitive Stromaufnahme einer nematischen Drehzelle bei niedrigen Frequenzen direkt proportional zur Ansteuerfrequenz ist.

In praxi lässt sich die Ansteuerfrequenz jedoch nicht unter einen Wert von 32 Hz reduzieren, da hier bereits ein Flackern der Anzeige für das Auge des Betrachters sichtbar wird. Dieses Flackern ist die Folge des bei der Umpolung der Ansteuerung resultierenden Kontrastverlustes, welcher der Betrachter empfindet und durch einen Abfall der Feldstärke im Bereich der halben Schichtdicke der Flüssigkristallschicht entsteht.

Am Beispiel einer elektronischen Armbanduhr lässt sich die Leistungsaufnahme von Anzeigevorrichtungen relativieren. Eine moderne elektronische Armbanduhr mit Quarzoszillator und integrierter MOS-Schaltung nimmt eine Leistung von ca. $4,5 \mu \text{ W}$ auf. Die vorgängige berechnete mittlere Stromaufnahme der nematischen Drehzelle liegt daher in der Grössenordnung von ca. 20% der Gesamt-Stromaufnahme der Armbanduhr. Erfahrungsgemäss kann eine derartige Uhr mindestens während eines Jahres ohne Batteriewechsel betrieben werden. Die zu erwartenden weiteren Fortschritte in der Technik der integrierten Schaltkreise wird eine Reduktion der Stromaufnahme von elektronischen Armbanduhren erlauben, so dass auch mit kleineren Batterien dieselbe oder auch eine etwas längere Betriebsdauer ohne Batteriewechsel möglich sein wird.

Nachteilig am heutigen Stand der Technik, wie dieser beispielsweise unter anderem auch aus der DE-AS 2 246 250 bekannt ist, ist der hohe Preis der nematischen Drehzelle, als Folge zahlreicher zur Herstellung notwendiger Verfahrensschritte. Auch wenn man, wie auf der Seite 6, Zeilen 7ff. der DE-AS 2 246 250 dargelegt ist, für nematische Drehzellen eine Schwellenspannung von 2 Volt bei Verwendung von 60 Hz Wechselspannung annimmt, muss die nematische Drehzelle wegen der genannten hohen Herstellungskosten durch eine günstigere Zelle ersetzt werden.

Flüssigkristallanzeigen, welche den Gast-Wirt-Effekt (vgl. Physik in unserer Zeit, 1975, Nr. 3, Seite 71) verwenden, sind erheblich billiger herzustellen und weisen im Falle cholesterischer Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeigen zudem den Vorteil eines gegenüber Drehzellen weiteren Betrachtungswinkels auf.

Die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung zu schaffen, welche erlaubt, ohne Inkaufnahme irgendwelcher Nachteile eine Flüssigkristallanzeige mit einer Gast-Wirt-Flüssigkristallschicht zu verwenden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei einem Gegenstand der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäss folgendes Merkmal vorgesehen ist: dass die Ansteuersignale Wechselspannungen oder pulsierende Gleichspannungen mit Frequenzen f von $32 \text{ Hz} > \text{Frequenz } f \geq 0,125 \text{ Hz}$ sind.

Mit der im Patentanspruch genannten quantitativen Angabe der Frequenz der Ansteuersignale wird ein technisches Vorurteil überwunden:

Flüssigkristallanzeige-Vorrichtungen werden heute mit Wechselspannungen höherer Frequenzen angesteuert, da bei Gleichspannungsbetrieb irreversible elektro-chemische Vorgänge einsetzen können (vgl. Physik in unserer Zeit, 6. Jahrg., 1975, Nr. 3).

Dementsprechend sind die bekannten integrierten Schaltkreise für elektronische Uhren für einen 32 Hz-Wechselspannungsbetrieb der Flüssigkristallanzeigen ausgerüstet, z. B. CALTEX MOS integrated circuits, CT 6002 (Contiflex AG, CH-8700 Küsnacht-Zürich).

Nachfolgend werden anhand von Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 die Leistungsaufnahme einer erfindungsgemäss angesteuerten Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige (G-H) sowie das vergleichsweise dargestellte Betriebsverhalten einer konventionellen nematischen Drehzelle (TN),

Fig. 2 das Blockdiagramm einer elektronischen Armbanduhr mit Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige,

Fig. 3 die Darstellung der Sekundenzeit mit den dafür besonders geeigneten Ansteuersignalen,

Fig. 4 Ansteuersignale zum Betrieb eines im Sekundenrhythmus blinkenden Punktes in einer Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige.

Aus dem Diagramm Fig. 1 ist der grundsätzliche Vorteil der erfindungsgemässen Flüssigkristallanzeige-Vorrichtung

ersichtlich. Die mit G-H bezeichnete Kurve zeigt die Leistungsaufnahme in Funktion der Frequenz f . Hierbei handelt es sich um eine cholesterische Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige der für Armbanduhren genormten Abmessungen, welche mit einer Spannung von 5,5 Volt betrieben ist.

Demgegenüber zeigt die mit TN bezeichnete Kurve das Verhalten einer nematischen Drehzelle, welche mit einer Spannung von 3 Volt betrieben ist. Hierbei zeigt es sich, dass bei Betrieb unter 22 Hz bereits der sogenannte Flacker-Effekt mit F-E bezeichnet, auftritt. Aus diesem Grunde sowie aus Gründen der Lebensdauer werden die bekannten Flüssigkristallanzeigen mit Ansteuersignalen von 32 Hz betrieben.

Diese Gegenüberstellung zeigt bereits, dass die bei der nematischen Drehzelle übliche Leistungsaufnahme von $0,9 \mu\text{W}$ bei 32 Hz bei der Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige erst im Betrieb oberhalb 4 Hz erreicht wird. Dementsprechend ergibt sich der Vorteil, dass auch bei niedrigeren Frequenzen als 4 Hz zum einwandfreien Betrieb der Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige niedrigere Leistungen genügen. Wird ferner berücksichtigt, dass die Herstellungskosten der ohne Polarisatoren arbeitenden Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige bedeutend geringer sind, lässt sich die Tragweite der Erfindung entsprechend leicht abschätzen.

Vom praktischen Ausführungsbeispiel Fig. 2, einer elektronischen Armbanduhr, lässt sich zeigen, dass durch die Verwendung einer Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige kein Mehraufwand an Ansteuerelektronik erforderlich ist. Wie bei den bisherigen elektronischen Uhren üblich, besteht der Aufbau dieser Armbanduhr ebenfalls aus den Grundbestandteilen: Uhr-Schaltkreis 20, Anzeige-Treiber-Logik 30, Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige 40 sowie aus einer die Gesamtanordnung speisenden Batterie 10 mit zusätzlichem Spannungs-Konverter V-C.

Der Uhr-Schaltkreis 20 umfasst einen Quarz-Oszillator 1, welcher mit einer Frequenz von 32 768 Hz schwingt, eine Frequenzteiler-Kette 2, eine Einstell-Logik S-L, einen Sekunden-Impulsgeber 7, einen Minuten-Impulsgeber 8, einen Stunden-Impulsgeber 9 sowie einen 7-Segment-Decoder 7-Sg. Die Anzeige-Treiber-Logik 30 besteht aus einem ersten invertierenden Treiber 3, einem zweiten (nicht invertierenden) Treiber 4, und einem ersten und einem zweiten Exklusiv-ODER-Treiber 5 bzw. 6.

Die Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige 40 weist eine gemeinsame Rückelektrode R, sowie Frontelektroden F_1 bis F_e auf.

Die Wirkungsweise einer Anordnung nach Fig. 2 erfolgt in an sich bekannter Weise, derart, dass die im Quarz-Oszillator 1 erzeugte Schwingung von 32 768 Hz in der nachgeschalteten Frequenzteiler-Kette 2 der in Kippstufen üblichen Art auf eine Frequenz von 2 Hz bzw. 1 Hz geteilt wird. Das 2-Hz-Signal ist über den invertierenden Treiber 3 geführt und erscheint an dessen Ausgang als Ansteuersignal A_1 , welches auf die Frontelektrode F_1 , welche die Form eines Punktes aufweist, zugeführt ist. Das 1-Hz-Signal der Frequenzteiler-Kette 2 wird über den Treiber 4 geführt und erscheint an dessen Ausgang als Ansteuersignal A_2 , welches der Rückelektrode R zugeführt ist. Die weiteren Frontelektroden F_2, F_e , welche Segmenten 2 bzw. e entsprechen, sind durch die Ausgänge der Exklusiv-

ODER-Treiber 5 und 6 versorgt. Den jeweils ersten Eingängen dieser Exklusiv-ODER-Treiber 5, 6 ist ebenfalls das 1-Hz-Signal zugeführt, während jeweils an den zweiten Eingängen dieser Exklusiv-ODER-Treiber 5, 6 ein von 7-Segment-Decoder 7-Sg abgegebenes Selektionssignal $S-S_3$ bzw. $S-S_4$ zugeführt ist.

Angesteuert ist dieser 7-Segment-Decoder 7-Sg durch die Sekunden-Impulsgeber 7, Minuten-Impulsgeber 8, Stunden-Impulsgeber 9, welche die eigentlichen Zeitsignale liefern. Eine der Grundeinstellung der Zeit dienende Einstell-Logik S-L ist zusätzlich zur Frequenzteiler-Kette 2 diesen Impulsgebern 7-9 vorgeschaltet und erlaubt deren Weiterschaltung im 1-Hz-Rhythmus.

Die gesamte Anordnung nach Fig. 2 ist durch eine Batterie 10, welche eine Klemmenspannung von 1,5 Volt aufweist, versorgt. Der elektronische Spannungs-Konverter V-C transformiert diese 1,5 Volt Spannung auf den zur Aktivierung der Flüssigkristallschicht notwendigen Wert von 5,5 Volt.

Je nach Art der Flüssigkristallsubstanz bzw. nach dem gewünschten Grad der Aktivierung der Flüssigkristallschicht sind Spannungen von 2 bis 15 Volt anwendbar, so dass beispielsweise durch Hintereinander-Schaltung von zwei 1,5 Volt Batterien der Spannungs-Konverter V-C eliminiert werden kann.

Die Anordnung nach Fig. 2 hat sich im Dauerbetrieb bewährt, es konnte keine Zersetzung der cholesterischen Flüssigkristallsubstanz festgestellt werden; die Anzeige funktionierte während der gesamten Testperiode absolut flackerfrei.

In Fig. 3 sind mit a-g die Einzelsegmente einer die Sekundenzzeit darstellenden numerischer Anzeige bezeichnet; die selektierbaren Anwahlzustände .0-.1. bis .9 sind in der ersten Zeile nebeneinander dargestellt.

Am Beispiel der Einzelsegmente e, dessen dahinterliegende Fk-Schicht nur bei der Darstellung von .0., .2., .6. und .8. aktiviert ist, lässt sich anschaulich der zwischen +1 und -1 normierte, zeitliche Verlauf der Ansteuersignale betrachten. Dabei ist: A_2 das an der Rückelektrode R angelegte 1-Hz-Ansteuersignal; das an der Frontelektrode F_e (Segment e) angelegte Ansteuersignal ist mit A_4 bezeichnet, während die zwischen der Frontelektrode F_e und der Rückelektrode R vorhandene Spannung V_{e-R} ist.

Der zeitliche Verlauf des vom 7-Segment-Decoder 7-Sg abgegebenen Selektions-Signals $S-S_4$, welches die eigentliche Zeitinformation beinhaltet, ist in Fig. 3 als oberster, nicht normierter Kurvenverlauf ersichtlich.

In Fig. 4 sind die Ansteuerverhältnisse an der Frontelektrode F_1 , welche ein im Sekunden-Rhythmus blinkender Punkt ist, dargestellt. Hierbei ist A_1 das 2-Hz-Ansteuersignal an der Frontelektrode F_1 ; A_2 wiederum das an der Rückelektrode R angelegte 1-Hz-Ansteuersignal, während die zwischen der Frontelektrode F_1 und der Rückelektrode R sich einstellende Spannung mit V_{F_1-R} bezeichnet ist, wobei τ im vorliegenden Fall 1 Sekunde beträgt.

Die Fig. 3 und 4 zeigen deutlich, dass sich bei der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung niemals reine Gleichspannungen einstellen, welche den cholesterischen Flüssigkristall zerstören könnten; das Tastverhältnis der pulsierenden Gleichspannung beträgt in beiden Fällen 50%.

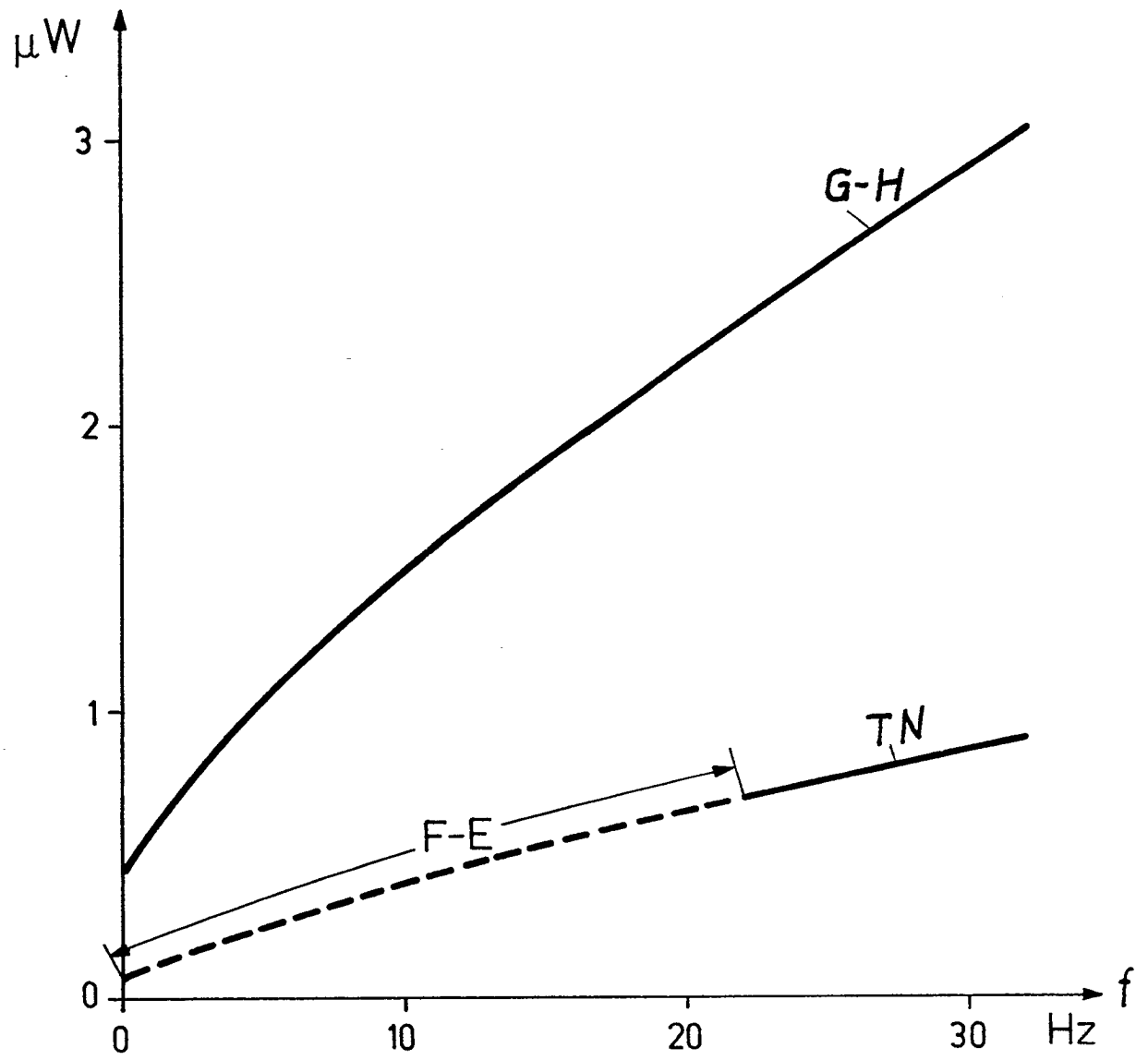


FIG.1

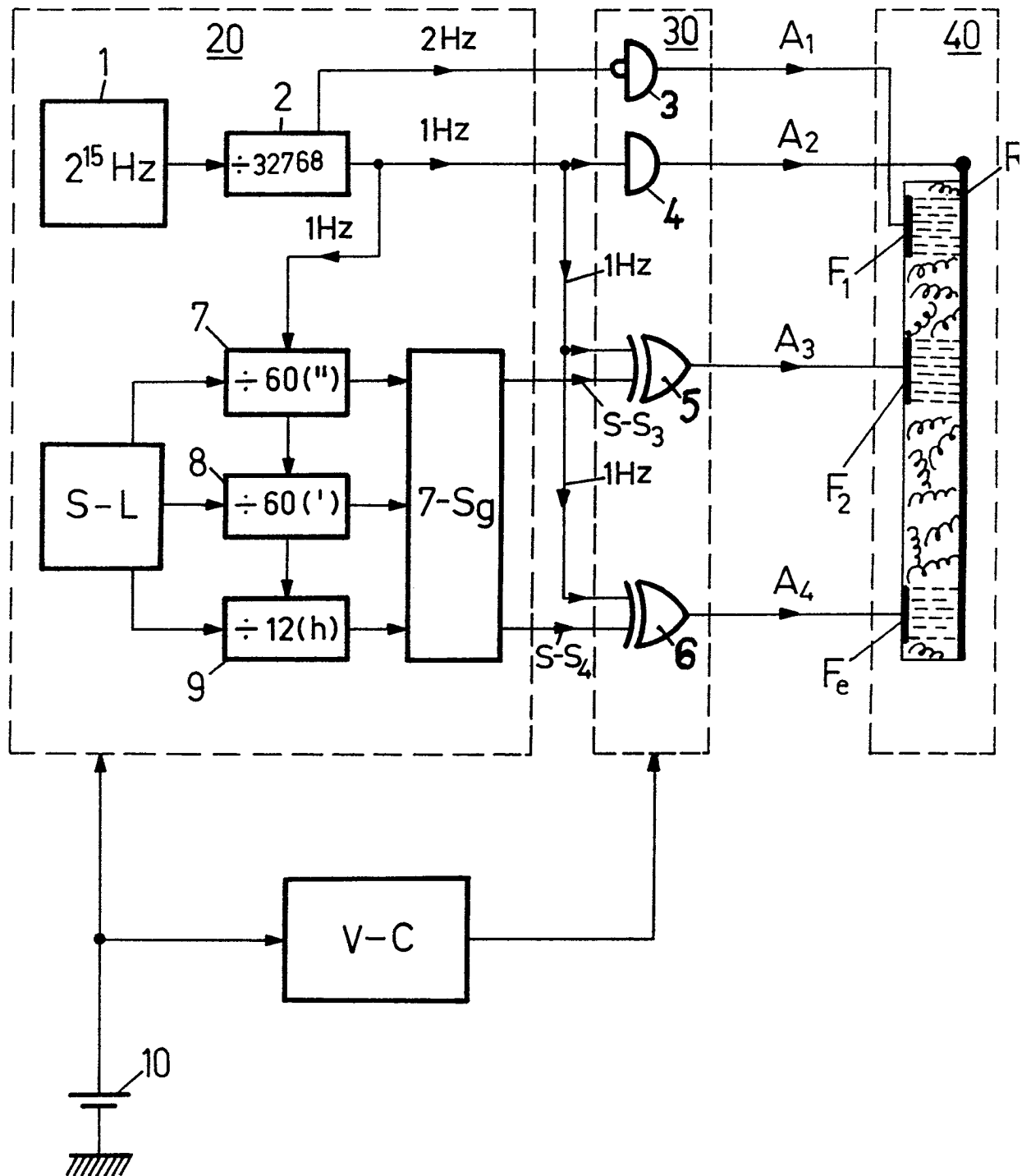


FIG. 2

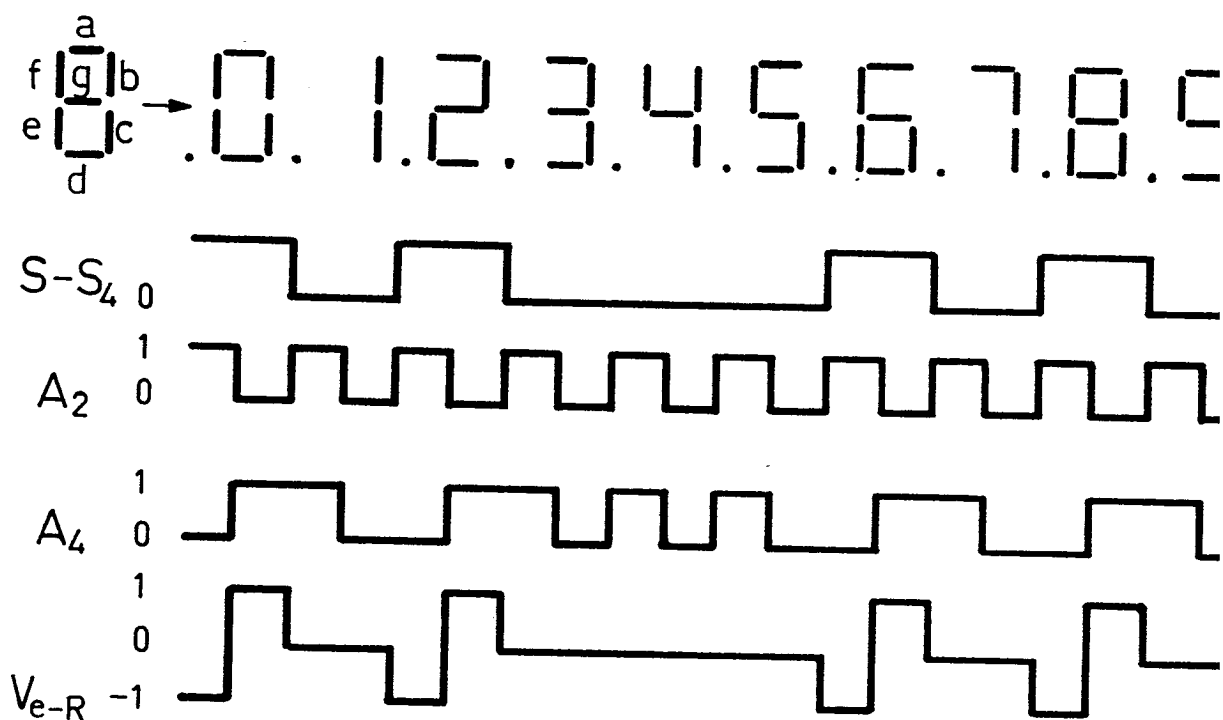


FIG.3

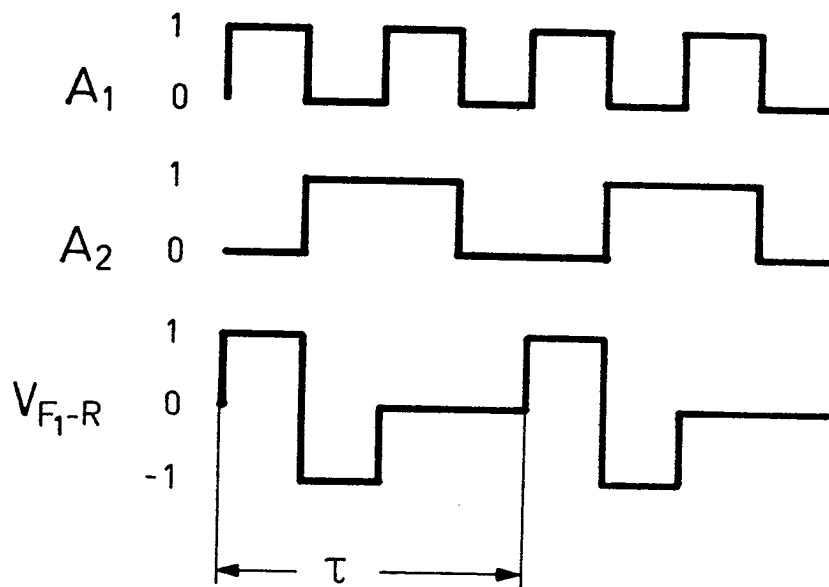


FIG.4