



**Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ AUSLEGESCHRIFT A3

⑪

**621 913 G**

⑬ Gesuchsnummer: 3141/74

⑦ Patentbewerber:  
Casio Computer Co., Ltd., Tokyo (JP)

⑭ Anmeldungsdatum: 06.03.1974

⑧ Erfinder:  
Shigeru Fukumoto, Kobe 658 (JP)⑯ Priorität(en): 08.03.1973 JP 48-27260  
24.03.1973 JP 48-33698⑩ Vertreter:  
Jean Hunziker, Zürich⑫ Gesuch  
bekanntgemacht: 13.03.1981

OCTROOI  
ONGEWIJZIGD  
VERLEEND

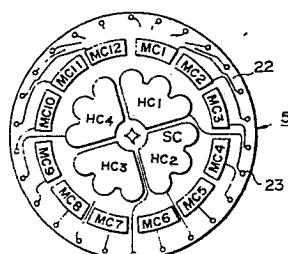
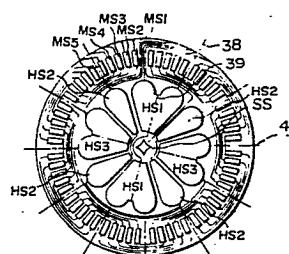
⑭ Auslegeschrift  
veröffentlicht: 13.03.1981

⑮ Recherchenbericht siehe Rückseite

**④ Elektronisches Zeitanzeigegerät.**

⑤ Elektronisches Zeitanzeigegerät mit einer Vielzahl einzelner Flüssigkristall-Anzeigeelemente in einer Anordnung zwischen zwei Elektrodenplatten (4,5); letztere vermitteln eine analoge Zeitinformation mittels eines angeschlossenen elektronischen Steuerkreises. Zum Ein- und Ausschalten der Anzeigeelemente wird eine Spannungsdifferenz zwischen Einzelelektroden erzeugt, mit denen die Elektrodenplatten zu beiden Seiten des Flüssigkristalls beschichtet sind. Die für die Stunden- und Minutenanzeige benutzten Einzelelektroden (MS, HS) sind auf der einen Elektrodenplatte (4) in einzelne Blöcke Elektrodenanzahl aufgeteilt und so miteinander verbunden, dass die zwischen zwei aneinander grenzenden Blöcken symmetrisch liegenden, ranggleichen Elektroden über mäandrisch verlegte Verbindungen elektrisch in Reihe liegen. Der elektronische Schalt- und Steuerkreis erzeugt fünf verschiedene Impulsarten, von denen zwei an die in Blöcke aufgeteilten Einzelelektroden (MS, HS) der einen Elektrodenplatte und die restlichen an die Gegenelektroden (HS, HC) der anderen Elektrodenplatte angeliefert werden. Die Kombination aus zwei Impulsen ergibt einen effektiven Spannungswert, der entweder oberhalb oder unterhalb der Schwellenspannung des Flüssigkristalls liegt; so wird in Abhängigkeit von dem effektiven Spannungswert der jeweiligen Kombination von zwei Impulsen, die den einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeelementen angeliefert werden, das betref-

fende Anzeigeelement entweder ein- oder ausgeschaltet. Elektrodenplatten und Anzeigeelemente sind zu einem austauschbaren Gesamtkörper zusammengefasst.





# RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:  
Patentgesuch Nr.:

3141/74

I.I.B. Nr.:  
HO10 592

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 concernées Betreff Anspruch Nr.
	<u>CH -A- 15 727/69</u> (ROLEX) - Spalte 4, Zeilen 5-20 und 46-60; Spalte 6, Zeilen 16-28; Spalte 7, Zeilen 18-33; Abbildung 2.	I, 3, 10, 11.
	<u>US -A- Patentschrift 3 516 242</u> (K. LEHOVEC) - Spalte 7, Zeilen 8-19; Abbildung 1.	I, 1, 2.
	<u>CH -A- Auslegeschrift 5 299/71</u> (R.C.A) - Spalte 1, Zeilen 18-31; Spalte 4, Zeilen 28-39; Patentansprüche und Abbildungen 3 und 5.	I, 3, 8, 10, 11.
	<u>DE -A- 2 165 418</u> (KABUSHIKI KAISHA SUWA SEIKOSHA) - Seite 5; Seite 7, letzter Absatz; Seite 8; Patentansprüche 1 und 2; Abbildungen 2 und 3.	I, 8, 11.
	<u>US Zeitschrift: IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN</u> , Band 15, nr. 8, Januar 1973, Seiten 2435-2436; Artikel von W.R. YOUNG; "Combination reflective/transmissive liquide crystal display". Seite 2436, Zeilen 18-40; Abbildung 2.	2, 3, 4, 7.
	<u>CH Zeitschrift: BULLETIN ANNUEL DE LA SOCIETE SUISSE DE CHRONOMETRIE</u> , 47er Kongress, 13. und 14. Oktober 1972, Seiten 317-321, Beitrag von: M.R. GUYE, "Affichage à cristall liquide". - Seite 319, der Paragraph "Diffusion dynamique" und "Rotation nématische"; Seite 320, dritter Absatz; Abbildung 9.	2 - 5.
	<u>FR -A- 2 135 153</u> (PHILLIPS) - Seite 6, Zeilen 25-29; Abbildung 2.	5.
	<u>DE -A- 2 201 104</u> (AMERICAN CYANAMTO) - Seite 8, Absatz 2; Abbildung 2.	13.
	<u>US -A- 3 588 571</u> (SONY) - "claim" 1; Abbildung 1.	
	<u>FR -A- 2 018 852</u> (MATSUSHITA) - Seite 4, Zeile 40 - Seite 5, Zeile 9; Abbildung 4 und 5.	
	<u>CH -B- 437 532</u> (SOCIETE SUISSE POUR L'INDUSTRIE HORLOGERE) - Seite 3, Zeilen 73-92; Abbildung 6.	14, 16.

Domaines techniques recherchés  
Recherchierte Sachgebiete  
(INT. CL. 2)

Catégorie des documents cités  
Kategorie der genannten Dokumente:  
 X: particulièrement pertinent  
von besonderer Bedeutung  
 A: arrière-plan technologique  
technologischer Hintergrund  
 O: divulgation non-écrite  
nichtschriftliche Offenbarung  
 P: document intercalaire  
Zwischenliteratur  
 T: théorie ou principe à la base de  
l'invention  
der Erfindung zugrunde liegende  
Theorien oder Grundsätze  
 E: demande faisant interférence  
kollidierende Anmeldung  
 L: document cité pour d'autres raisons  
aus andern Gründen angeführtes  
Dokument  
 &: membre de la même famille, document  
correspondant  
Mitglied der gleichen Patentfamilie;  
ubereinstimmendes Dokument

## Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches  
Recherchierte Patentansprüche:

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches

Nicht recherchierte Patentansprüche:

Raison:  
Grund:

Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche

14. Oktober 1974

Examinateur I.I.B./I.I.B Prüfer

## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronisches Zeitanzeigegerät, bei dem zur zeiger- und ziffernlosen Zeitanzeige zwischen zwei mit flächigen Einzel-elektroden beschichteten Elektrodenplatten, insbesondere in Form eines Musters beschichteten Elektrodenplatten, eine entsprechend der für die Zeitanzeige nach Stunden, Minuten und Sekunden erwünschten Unterteilung vorbestimmte Vielzahl einzelner Flüssigkristall-Anzeigeelemente angeordnet ist, die zur Abgabe einer analogen Zeitinformation mittels eines angeschlossenen elektronischen Schalt- und Steuerkreises durch Erzeugung einer Spannungsdifferenz zwischen den beiden zu jeder Seite eines solchen Anzeigeelements angeordneten, bei der einen Elektrodenplatte in einzelne, durch jeweils eine Gegen-elektrode an der anderen Elektrodenplatte abgedeckte Blöcke aufgeteilten Einzelelektroden ein- und ausschaltbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Elektrodenplatten (4; 5; 203, 205) und die dazwischen angeordneten Flüssig-kristall-Anzeigeelemente (3; 208) zu einem austauschbaren Gesamtkörper (2; 201) zusammengefasst sind, bei dem alle die Stunden- und Minutenanzeige vermittelnden Blöcke (K, L) der einen Elektrodenplatte (4; 203) jeweils gleich viele Einzelelektroden (MS, HS) haben, von welchen die zur jeweiligen Grenzlinie (38, 39) zwischen zwei aneinandergrenzenden Blöcken symmetrisch liegenden, ranggleichen Elektroden der einzelnen Blöcke über mäandrisch verlegte Verbindungen elektrisch in Reihe liegen, und dass der elektronische Schalt- und Steuerkreis (8) zur Erzeugung von fünf verschiedenen Impulsarten (VSeg1, VSeg2, VCom1, VCom2, VCom3), eingerichtet ist, welche so den einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeelementen (3; 208) angeliefert werden, dass an deren Elektrodenpaaren (MS, MC; HS, HC) wenigstens zwei verschiedene Kombinationen von jeweils zwei Impulsen entstehen, von welchen die eine Kombination einen oberhalb der Schwellenspannung und die andere Kombination einen unterhalb der Schwellenspannung des Flüssigkristalls liegenden effektiven Spannungswert ergibt.

2. Zeitanzeigegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein nematischer Feldeffekt-Flüssigkristall (208) mit z. B. positiver dielektrischer Anisotropie Verwendung findet, wobei zu beiden Seiten des zeitanzeigenden Gesamtkörpers (2; 201) je eine Polarisationsplatte (202, 206) angeordnet ist.

3. Zeitanzeigegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Polarisationsplatten (202, 206) in gleichen oder in zwei verschiedenen, sich rechtwinklig kreuzenden Richtungen polarisiert sind.

4. Zeitanzeigegerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die eine der beiden Polarisationsplatten (202, 206) eine zweifarbige Polarisationsplatte ist.

5. Zeitanzeigegerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die rückwärtige Polarisationsplatte (206) mit einer mit einem Muster versehenen Spiegelplatte (207) unterlegt ist.

6. Zeitanzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an der seiner Sichtfläche abgewandten Rückseite des zeitanzeigenden Gesamtkörpers (2; 201) an die Einzelelektroden (MS, HS, MC, HC) angeschlossene Kontaktstellen (6) angeordnet bzw. ausgebildet sind, über welche eine Verbindung mit entsprechenden Kontaktstellen des elektronischen Schalt- und Steuerkreises (8) herstellbar ist.

7. Zeitanzeigegerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die an dem zeitanzeigenden Gesamtkörper (2; 201) angeordneten Kontaktstellen aus elektrisch leitfähig gemachtem Gummi bestehende Berührungskontakte (6) sind.

8. Zeitanzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schalt- und

Steuerkreis (8) einen die Ausgangssignale eines Frequenzgebers (12) übersetzenden Schwingkreis (33) und einen damit gekoppelten Teilerkreis (34) umfasst, der für die Erzeugung der verschiedenen Impulsarten eingerichtet ist, die unter Vermittlung eines Steuerimpulses liefernden Zähler-Entschlüsslers (35) an die einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeelemente (3; 208) weitergeleitet werden.

9. Zeitanzeigegerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schalt- und Steuerkreis (8) als integrierter Stromkreis ausgeführt ist, dessen Eingangsklemmen als Steckkontakte (10) ausgebildet sind, über welche der Stromkreis lösbar mit der durch Batteriezellen (16) bereitgestellten Stromquelle, den durch einen Kristallschwinger (12) bereitgestellten Frequenzgeber sowie einer schalterbetätigten Rückstelleinrichtung (15) für die Zeitanzeige verbindbar ist.

10. Zeitanzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass für die Minutenanzeige an der einen Elektrodenplatte (4) zwölf Blöcke (L) mit jeweils fünf Einzelelektroden (MS1 bis MS5) und von der anderen Elektrodenplatte (5) zwölf, jeweils den fünf Einzelelektroden eines der zwölf Blöcke gemeinsamen Gegen-elektroden (MC1 bis MC12) angeordnet bzw. ausgebildet sind, wobei eine solche Ausbildung des elektronischen Schalt- und Steuerkreises (8) vorliegt, das sechzig sektionale Einzelbereiche der Sichtfläche des zeitanzeigenden Gesamtkörpers (2; 201) in Intervallen von jeweils einer Minute aufeinanderfolgend und akkumulativ eingeschaltet und nach jeder vollen Stunde gemeinsam wieder ausgeschaltet werden (Fig. 8 bis 11).

11. Zeitanzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass für die Minutenanzeige an der einen Elektrodenplatte (4) nur eine Einzelelektrode (MS6) und an der anderen Elektrodenplatte (5) zwölf Gegen-elektroden (MC1 bis MC12) angeordnet bzw. ausgebildet sind, wobei eine solche Ausbildung des elektronischen Schalt- und Steuerkreises (8) vorliegt, dass zwölf sektionale Einzelbereiche der Sichtfläche des zeitanzeigenden Gesamtkörpers (2; 201) in Intervallen von jeweils fünf Minuten aufeinanderfolgend und akkumulativ eingeschaltet und nach jeder vollen Stunde gemeinsam wieder ausgeschaltet werden (Fig. 11 bis 13).

12. Zeitanzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass für die Stundenanzeige an der einen Elektrodenplatte (4) vier Blöcke (K) mit jeweils drei Einzelelektroden (HS1 bis HS3) und an der anderen Elektrodenplatte (5) vier, jeweils den drei Einzelelektroden eines Blocks der einen Elektrodenplatte (4) gemeinsame Gegen-elektroden (HC1 bis HC4) angeordnet bzw. ausgebildet sind, wobei eine solche Ausbildung des elektronischen Schalt- und Steuerkreises (8) vorliegt, das zwölf sektionale Einzelbereiche der Sichtfläche des zeitanzeigenden Gesamtkörpers (2; 201) aufeinanderfolgend ein- und ausgeschaltet werden.

13. Zeitanzeigegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass für die Sekundenanzeige jeweils eine Elektrode (SS, SC) an den beiden Elektrodenplatten (4, 5) angeordnet bzw. ausgebildet ist, wobei eine solche Ausbildung des elektronischen Schalt- und Steuerkreises (8) vorliegt, dass der entsprechende sektionale Teilbereich der Sichtfläche des zeitanzeigenden Gesamtkörpers (2; 201) in Intervallen von jeweils einer Sekunde ein- und ausgeschaltet wird.

14. Zeitanzeigegerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die aus elektrisch leitfähig gemachtem Gummi bestehenden Berührungskontakte (6) an einer besonderen, aus gewöhnlichem, nichtleitendem Gummi bestehenden Kontaktplatte angeordnet sind, die mittels einer randseitigen Dichtungsmanschette (24) an der einen Elektrodenplatte (5) befestigt werden kann.

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Zeitanzeigegerät, bei dem zur zeiger- und ziffernlosen Zeitanzeige zwischen zwei mit flächigen Einzelektroden beschichteten Elektrodenplatten, insbesondere in Form eines Musters beschichteten Elektrodenplatten, eine entsprechend der für die Zeitanzeige nach Stunden, Minuten und Sekunden erwünschten Unterteilung vorbestimmte Vielzahl einzelner Flüssigkristall-Anzeigeelemente angeordnet ist, die zur Abgabe einer analogen Zeitinformation mittels eines angeschlossenen elektronischen Schalt- bzw. Steuerkreises durch Erzeugung einer Spannungsdifferenz zwischen den beiden zu jeder Seite eines solchen Anzeigeelements angeordneten, bei der einen Elektrodenplatte in einzelne, durch jeweils eine Gegenelektrode an der anderen Elektrodenplatte abgedeckte Blöcke aufgeteilten Einzelektroden ein- und ausschaltbar sind.

Ein elektronisches Zeitanzeigegerät dieser Art ist aus der DE-OS 1 937 868 bekannt. Die eine Elektrodenplatte ist dabei als eine in das Uhrengehäuse integrierte Abdeckplatte ausgeführt, auf deren Rückseite die flächigen Einzelektroden in der Form von radial ausgerichteten Strichen zu konzentrisch zueinander liegenden Kreisringen angeordnet sind. Die andere Elektrodenplatte stellt das Ziffernblatt dar, wobei die auf deren Vorderseite angeordneten Einzelektroden die Form von Segmenten eines mit dem Kreisring deckungsgleichen Kreisringes haben, entlang welchem auf der Rückseite der einen Elektrodenplatte die bezüglich der jeweiligen Stunden-, Minuten- oder Sekundenanzeige massgeblichen Einzelektroden angeordnet sind. Um für die Minutenanzeige den Eindruck eines weiterlaufenden Zeigers zu vermitteln, sind an der einen Elektrodenplatte den 60 Minuten einer vollen Stunde entsprechende sechzig Einzelektroden angeordnet, die in sieben Blöcke zu jeweils acht Einzelektroden und einen Block zu vier Einzelektroden unterteilt sind, während an der anderen Elektrodenplatte acht entsprechende Gegenelektroden angeordnet sind. Bei den acht die Einzelektroden umfassenden Blöcken der einen Elektrodenplatte sind alle ranggleichen Elektroden parallel geschaltet, d.h. alle ersten Elektroden dieser acht Blöcke sind an eine gemeinsame Anschlussleitung geschlossen, während alle zweiten, dritten usw. Elektroden an jeweils weitere gemeinsame Anschlussleitungen angeschlossen sind. Diese Parallel- oder Matrixschaltung der acht Anschlussleitungen an die sechzig Einzelektroden der Minutenanzeige hat den Nachteil, dass dabei zwangsläufig Überkreuzungen der einzelnen Anschlussleitungen an die Einzelektroden auftreten, womit zur Vermeidung einer gemeinsamen Einschaltung aller acht bzw. vier Einzelektroden jedes der acht Blöcke jede Kreuzungsstelle isoliert werden muss. Solche mithin besonderen Isolierungsmassnahmen komplizieren und verteuern die Herstellung derartiger Zeitanzeigegeräte ganz beträchtlich, wobei es zwangsläufig zu einer Vervielfachung dieser Faktoren kommt, wenn bei einem solchen Zeitanzeigegerät auch für die Stunden- und Sekundenanzeige eine gleichartige Zeigerwanderung vermittelt werden soll. Die Einhaltung einer kleinen Baugröße, wie es z.B. für Armbanduhren erwartet wird, ist dabei für solche Zeitanzeigegeräte ebenfalls nicht möglich.

Aus der DE-OS 2 140 536 ist ein vergleichbares elektronisches Zeitanzeigegerät bekannt, bei dem für eine problemfreiere Zeitableitung die herkömmliche Zeigerwanderung wenigstens im Umfang der Minutenanzeige ersetzt ist durch eine akkumulative und dabei gleichzeitig ornamental gehaltene Zeitanzeige. Die vergleichbaren Anzeigeelemente bestehen auch dabei aus jeweils zwei Elektrodenplatten und einer dazwischen angeordneten Schicht eines Flüssigkristalls, wobei die einen Elektrodenplatten aller Anzeigeelemente zu einer gemeinsamen, geerdeten Elektrode zusammengefasst sind, während die anderen Elektrodenplatten über je einen Siliziumgleichrichter an einen durch eine Wechselstromquelle geschaffenen Impulserzeuger über ein Schaltwerk angeschlossen ist,

das eine der Anzahl der Siliziumgleichrichter gleiche Anzahl von einzelnen Schaltstationen umfasst und mit einem Zählwerk mit einer entsprechenden Anzahl einzelner Zählstationen gekoppelt ist, durch deren Vermittlung folglich alle von dem Impulserzeuger ständig gelieferten Spannungsimpulse an die einzelnen Anzeigeelemente in Abhängigkeit von dem Schaltzustand des jeweiligen Siliziumgleichrichters weitergeleitet werden. Die Zeitanzeigegeräte dieser Ausbildung haben einen sehr komplexen Schaltkreis und sind besonders wegen 10 der den vorgesehenen Anzeigeelementen entsprechenden Vielzahl der Siliziumgleichrichter ziemlich grossvolumig, so dass damit nicht die Größenverhältnisse einer Armbanduhr eingehalten werden können.

Aus der DE-OS 1 920 698 ist es schliesslich noch bekannt, 15 bei einer elektronischen Armbanduhr mit einer digitalen Zeitanzeige die eine entsprechende Flüssigkristallanordnung aufnehmende Anzeigplatte mit der Antriebsbatterie zu einem austauschbaren Gesamtkörper zusammenzufassen, um so den nach einer bestimmten Zeit erforderlichen Batteriewechsel 20 auch zwangsläufig zu verknüpfen mit einem dann meistens auch erforderlichen Austausch des Flüssigkristalls, um eine sonst eintretende Verschlechterung der Zeitableitung zu verhindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein elektronisches Zeitanzeigegerät der eingangs genannten Art so auszubilden, dass die verschiedenen Einzelektroden weniger kompliziert und problemfreier an den elektronischen Schalt- und Steuerkreis angeschlossen werden können und dabei gleichzeitig eine kleinere Gesamtbaugröße auch dann einhaltbar ist, 25 wenn zum Zwecke einer problemfreieren Zeitableitung wenigstens im Umfang der Minutenanzeige von der herkömmlichen Darstellung einer Zeigerwanderung angesehen und stattdessen eine akkumulative Zeitanzeige verwirklicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass 30 die beiden Elektrodenplatten und die dazwischen angeordneten Flüssigkristall-Anzeigeelemente zu einem austauschbaren Gesamtkörper zusammengefasst sind, bei dem alle die Stunden- und Minutenanzeige vermittelnden Blöcke der einen Elektrodenplatte jeweils gleich viele Einzelektroden haben, 35 von welchen die zur jeweiligen Grenzlinie zwischen zwei aneinanderliegenden Blöcken symmetrisch liegenden, ranggleichen Elektroden der einzelnen Blöcke über mäandrisch verlegte Verbindungen elektrisch in Reihe liegen, und dass der elektronische Schalt- und Steuerkreis zur Erzeugung von fünf 40 verschiedenen Impulsarten eingerichtet ist, welche so den einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeelementen angeliefert werden, dass an deren Elektrodenpaaren wenigstens zwei verschiedene Kombinationen von jeweils zwei Impulsen entstehen, von welchen die eine Kombination einen oberhalb der Schwellenspannung und die andere Kombination einen unterhalb der Schwellenspannung des Flüssigkristalls liegenden effektiven Spannungswert ergibt.

Durch die Ausbildung der Elektrodenplatten und der dazwischen angeordneten Flüssigkristall-Anzeigeelemente als ein 45 austauschbarer Gesamtkörper ist eine einfachere Fertigungsmöglichkeit für dieses Zeitanzeigegerät gegeben. Weiterhin kann damit problemfreier übergewechselt werden auf verschiedene Darstellungsarten der Zeitanzeige, womit der Gebrauchswert eines solchen Zeitanzeigegerätes sowohl auf der 50 Hersteller- als auch auf der Benutzerseite entsprechend gesteigert wird. Es ist insoweit z.B. möglich, für die Minutenanzeige die analoge Zeitinformation in Einzelschritten von fünf Minuten und alternativ dazu in Einzelschritten von einer Minute zu vermitteln, wobei dann für den Wechsel von der einen auf die 55 andere Darstellungsart nur ein Austausch der einen Elektrodenplatte vorgenommen werden muss. Der mäandrische Verlauf der einzelnen elektrischen Verbindungen zwischen den ranggleichen Elektroden der einzelnen Blöcke erlaubt die Ein-

haltung eines minimalen Fertigungsaufwandes, wobei es ohne weiteres möglich ist, mit den Mitteln der integrierten bzw. gedruckten Schaltkreistechnik einen Schaltkreis zu schaffen, der unter Einhaltung einer minimalen Baugröße für jede beliebige Vielzahl einzelner Anzeigeelemente erstellt werden kann. So werden beispielsweise nur fünf völlig kreuzungsfrei verlegbare Anschlussleitungen für die eine Elektrodenplatte und zwölf Anschlussleitungen für die andere Elektrodenplatte benötigt, wenn für eine schrittweise Minutenanzeige in Intervallen von jeweils einer Minute die betreffenden sechzig Einzelektroden der einen Elektrodenplatte hierfür in insgesamt zwölf Blöcke zu jeweils fünf Elektroden aufgeteilt werden, denen dann an der anderen Elektrodenplatte insgesamt zwölf Gegenelektronen zugeordnet sind. Die Ausrichtung des elektronischen Schalt- und Steuerkreises auf die Erzeugung der fünf verschiedenen Impulsarten und die damit mögliche Paarung zu insgesamt sechs verschiedenen Kombinationen stellt dabei eine ergänzende und sehr wichtige Voraussetzung dafür dar, dass es jetzt möglich ist, ein solches elektronisches Zeitanzeigegerät doch sehr klein bauen zu können, selbst dann, wenn die damit vermittelte analoge Zeitinformation einen akkumulativen Aufbau auch in einer Vielzahl von Einzelschritten erfährt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Perspektivansicht einer elektronischen Armbanduhr gemäß Erfundung,

Fig. 2 in auseinandergezogener Perspektivdarstellung die einzelnen Teile der in Fig. 1 gezeigten Armbanduhr,

Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 4 in auseinandergezogener Perspektivdarstellung die einzelnen Teile des zeitanzeigenden Gesamtkörpers gemäß einer alternativen Ausführungsform,

Fig. 5 einen Querschnitt durch den zusammengebauten zeitanzeigenden Gesamtkörper gemäß Fig. 4,

Fig. 6 den Verdrahtungsplan des elektronischen Schalt- und Steuerkreises,

Fig. 7 ein Blockdiagramm aller Bauelemente dieses Schalt- und Steuerkreises,

Fig. 8 eine Draufsicht auf die vordere Sichtfläche des zeitanzeigenden Gesamtkörpers gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 9 eine Draufsicht auf die eine Elektrodenplatte desselben,

Fig. 10 eine Draufsicht auf die andere Elektrodenplatte desselben,

Fig. 11 eine Draufsicht auf die vordere Sichtfläche des zeitanzeigenden Gesamtkörpers gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 12 eine Draufsicht auf die eine Elektrodenplatte desselben,

Fig. 13 eine Draufsicht auf die andere Elektrodenplatte desselben,

Fig. 14 eine Draufsicht auf die rückwärtige Anschlussseite der einen Elektrodenplatte gemäß Fig. 10 oder gemäß Fig. 13,

Fig. 15 eine Übersichtstabelle zur Darstellung der elektrischen Verbindung zwischen den einzelnen in Fig. 14 gezeigten Kontaktstellen und den einzelnen Elektroden des zeitanzeigenden Gesamtkörpers in den beiden Ausführungsformen gemäß den Fig. 8 bis 13.

Fig. 16 eine Einzelheit des Schalt- und Steuerkreises zur Veranschaulichung der daran verwirklichten Anschlussklemmen.

Fig. 17 eine zur Fig. 16 zugehörige Übersichtstabelle zur Veranschaulichung der elektrischen Verbindung zwischen den dort gezeigten Anschlussklemmen und den einzelnen Elektro-

den des zeitanzeigenden Gesamtkörpers in den beiden Ausführungsformen gemäß den Fig. 8 bis 13,

Fig. 18 eine Übersicht über fünf verschiedene Spannungsimpulse, die mittels des in den Fig. 6 und 7 gezeigten Schalt- und Steuerkreises erzeugt werden können,

Fig. 19 eine Übersicht über die sechs verschiedenen Kombinationen aus jeweils zwei Impulsen der in Fig. 18 gezeigten Wellenformen,

Fig. 20 eine Übersicht über fünf andere Spannungsimpulse, die ebenfalls für das Ein- und Ausschalten der einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeelemente in Betracht kommen können,

Fig. 21 eine Übersicht über die sechs Kombinationen aus jeweils zwei Spannungsimpulsen der in Fig. 20 gezeigten Wellenformen und

Fig. 22 eine Übersichtstabelle zur Veranschaulichung des ein- und ausgeschalteten Zustandes der einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeelemente in Abhängigkeit von den an ihren beiden Elektroden jeweils wirksamen und zur Überlagerung kommenden Spannungsimpulsen.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Elektronik-Armbanduhr 1 gezeigt, für deren zeitanzeigenden Körper 2 ein nematischer Flüssigkristall 3 mit dynamischem Streueffekt verwendet ist. Der Flüssigkristall 3 ist dabei zwischen zwei transparenten Elektrodenplatten 4 und 5 angeordnet, die über Abstandshalter 37 aus einem isolierenden Material auf Abstand gehalten sind. Zu beiden Seiten der Grenzfläche dieser Elektrodenplatten 4, 5 sind durch eine Beschichtung derselben mit einem leitfähigen Material, wie einer dünnen Lage Zinnoxyd, gebildete Einzelektroden angeordnet, die im eingeschalteten Zustand die Minuten- und Stundenanzeige ergeben.

Sofern ein Feldeffekt-Flüssigkristall, insbesondere ein Flüssigkristall mit positiver dielektrischer Anisotropie, verwendet wird, dann muss der zeitanzeigende Körper 201 die in den Fig. 4 und 5 gezeigte Ausbildung haben. Zu beiden Seiten der Grenzfläche von zwei transparenten Elektrodenplatten 203 und 205 sind auch hier durch eine Beschichtung derselben mit einem leitfähigen Material, wie Zinnoxyd, gebildete Einzelektroden angeordnet, welche die Minuten- und Stundenanzeige vermitteln. Die beiden Elektrodenplatten sind über einen Abstandsring 204 auf Abstand angeordnet und mit dem da zwischenliegenden Feldeffekt-Flüssigkristall 208 in Berührung gehalten. Die betreffenden Berührungsflächen 209 und 210 der Elektrodenplatten 203, 205 sind dabei vor dem Zusammenbringen mit dem Flüssigkristall 208 mittels eines Baumwolltuches od. dgl. in zwei rechtwinklig zueinanderstehenden Richtungen gerieben worden, um damit eine entsprechende Ausrichtung der Moleküle des Flüssigkristalls an der jeweiligen Grenzfläche zwischen Elektrodenplatte und Flüssigkristall und damit das sog. nematische Torsionsgefüge zu erhalten. Es soll darunter die dann bestehende Fähigkeit des Flüssigkristalls verstanden werden, die Polarisationsebene eines durch ihn hindurchgehenden Lichtstrahls allmählich zu verwinden. An der Außenfläche der beiden Elektrodenplatten 203, 205 liegt weiterhin eine jeweilige Polarisationsplatte 202 bzw. 206 an, deren betreffende Berührungsfläche 211 bzw. 212 mit der jeweiligen Elektrodenplatte in derselben Richtung polarisiert ist wie die Berührungsfläche 209 bzw. 210 der jeweils zugehörigen Elektrodenplatte mit dem Flüssigkristall 208, die mittels des Baumwolltuches od. dgl. gerieben worden ist. Die Flächen 211 und 212 der beiden Polarisationsplatten 202 und 206 sind also ebenfalls in zwei rechtwinklig zueinanderstehenden Richtungen polarisiert. Die eine Polarisationsplatte 206 ist schliesslich mit einer Spiegelplatte 207 hinterlegt, die beispielsweise aus weißem Papier besteht, welches mit die Minuten- und Stundenanzeige vermittelnden Mustern bedruckt ist. Für die Spiegelplatte 207 wird deshalb die weiße Farbe bevorzugt, weil darüber eine totale Reflexion bzw. Spiegelung erreichbar ist. Das aufgedruckte Muster kann entweder in

schwarzer Farbe oder bunt gehalten werden, und es muss in seinen Konturen übereinstimmen mit denjenigen der Einzel-elektroden, die auf die beiden Elektrodenplatten 203 und 205 aufgeschichtet sind.

Sofern an den einzelnen Elektrodenpaaren kein elektrisches Feld liegt, wird jeder auf den zeitanzeigenden Körper 201 auftreffende Lichtstrahl durch die obere Polarisationsplatte 202 polarisiert. Die betreffende Polarisationsebene eines solchen Lichtstrahls wird danach durch den Flüssigkristall 208 um 90° gedreht und erreicht in diesem gedrehten Zustand die untere Polarisationsplatte 206, so dass der Lichtstrahl folglich ungehindert die Spiegelplatte 207 erreichen kann. Es ist daher möglich, das auf die Spiegelplatte 207 aufgedruckte Muster bzw. einen betreffenden Ausschnitt desselben zu erkennen. Wird dagegen an einzelne Elektrodenpaare ein elektrisches Feld angelegt, so dass ein entsprechender Bereich des Flüssigkristalls unter eine andauernde Spannung gesetzt wird, so hat dies eine Ausrichtung der Kristallmoleküle in diesem Bereich des Flüssigkristalls quer zu der Ebene der betreffenden Elektroden zur Folge, an welchen das elektrische Feld liegt. Dieser Bereich des Flüssigkristalls verliert als Folge seine Fähigkeit, die Polarisationsebene eines einfallenden Lichtstrahls zu drehen, so dass jeder durch die obere Polarisationsplatte 202 polarisierte Lichtstrahl dann durch die untere Polarisationsplatte 206 blockiert wird und nicht den entsprechenden Bereich der Spiegelplatte 207 erreichen kann. Mittels dieser Ausbildung eines zeitanzeigenden Körpers kann folglich ein äußerst-wirk-samer Kontrast zwischen der jeweils angezeigten Zeit und der nicht zur Anzeige kommenden Zeit erreicht werden.

Die vorbeschriebene Ausbildung eines zeitanzeigenden Körpers 201 kann darin eine Alternative finden, dass die beiden Polarisationsplatten 202 und 206 in gleicher Richtung polarisiert werden. In diesem Fall erscheint dann die Spiegelplatte 207 gleichmäßig schwarz, sofern an keinem der einzelnen Elektrodenpaare ein elektrisches Feld liegt. Im Bereich jedes, an einem elektrischen Feld liegenden Elektrodenpaars, wird dagegen infolge einer entsprechenden Ausrichtung der betreffenden Kristallmoleküle quer zu der Ebene der Elektroden das einfallende Licht unbehindert zu dem betreffenden Bereich der Spiegelplatte 207 durchgelassen, so dass diese in einem entsprechenden Ausschnitt eingesehen werden kann. Auch hierbei kann folglich für die jeweils anzuseigende Zeit ein äußerst scharfer Kontrast erreicht werden, was einer optisch optimalen Zeitanzeige gleichkommt.

Eine weitere Alternative kann für einen solchen zeitanzeigenden Körper dadurch bereitgestellt werden, dass die eine der beiden Polarisationsplatten 202 und 206 durch eine zweifarbiges Polarisationsplatte ersetzt wird, um so eine entspre-chend farbige Anzeige zu erhalten. Eine solche zweifarbiges Polarisationsplatte besteht beispielsweise aus zwei Polarisationsplatten mit einem dazwischen angeordneten, transparenten Material, wie einer Kunststoffolie, durch welches die entsprechenden Polarisationsachsen der beiden Polarisationsplatten senkrecht gekreuzt werden. Ist demnach beispielsweise eine rötliche Zeitanzeige vor einem weißen Hintergrund erwünscht, dann muss hierzu nur eine der beiden Polarisationsplatten, beispielsweise die untere Polarisationsplatte 206, durch eine solche zweifarbiges Polarisationsplatte ersetzt werden, deren eine, der Spiegelplatte 207 gegenüberliegende Platte mit der gewünschten roten Farbe eingefärbt ist. Ist es dabei weiterhin erwünscht, dass der Hintergrund in einer anderen Farbe, beispielsweise blau, erscheint, dann muss hierzu lediglich die andere Platte bzw. Oberfläche, welche der Elektrodenplatte 205 gegenüberliegt, entsprechend eingefärbt werden. Es ist folglich möglich, die eigentliche Zeitanzeige in jeder beliebigen Färbung und in jeder beliebigen Farbkombination bezüglich des eigentlichen Hintergrundes vorzunehmen, wobei die hier beschriebene Ausbildung den herstellungstechni-

nischen Vorteil extremer Einfachheit bringt. Als erklärtes Ziel einer solchen Einfärbung bzw. Kombination von Farben erscheint dabei ein weitgehend problemfreies Ablesen und Er-fassen der Zeit, wobei als Kriterium der Vergleich mit den herkömmlichen Zeigeruhren und den neueren Digitaluhren mit numerischer Zeitanzeige auftritt.

Hinsichtlich der Stunden- und Minutenanzeige kann bei-spielsweise eine solche Anordnung getroffen sein, dass die der Stundenanzeige dienenden Felder oder Ausschnitte der Sicht-fläche des zeitanzeigenden Körpers jeweils nur über eine volle Stunde die entsprechende Stundenanzeige vermitteln, so dass nach jeder vollen Stunde auf das jeweils nächste Anzeigefeld übergewechselt wird. Werden in diesem Zusammenhang die Verhältnisse bei Verwendung eines Flüssigkristalls mit dyna-mischem Streueffekt betrachtet, dann wird hierbei beim Ein-schalten eines eine bestimmte Stundenanzeige ergebenden Elektrodenpaars, also beim Anlegen eines elektrischen Fel-des, der zugeordnete Teilbereich des Flüssigkristalls mattiert, während der den übrigen, einer Stundenanzeige dienenden Elektrodenpaaren zugeordnete restliche Bereich des Flüssig-kristalls klar bleibt. Die Mattierung des einen Teilbereichs wird dann in dem Augenblick wieder aufgehoben, in welchem das zugeordnete Elektrodenpaar ausgeschaltet und zur An-zeige einer nächsten vollen Stunde das nächste Elektrodenpaar eingeschaltet und damit aus dem bisher klaren Bereich des Flüssigkristalls der diesbezüglich zugeordnete Teilbereich mat-tiert wird. Sofern in diesem Zusammenhang die Verhältnisse bei Verwendung eines Feldeffekt-Flüssigkristalls betrachtet werden, so wird dabei eine bestimte Stunde entweder über die Existenz oder über die Abwesenheit eines reflektierten Lichtstrahls in dem Teilbereich des Kristalls angezeigt, in welchem das zugeordnete Elektrodenpaar eingeschaltet ist. Hin-sichtlich der Minutenanzeige erweist sich anderseits eine blei-bende und fortschreitende Anzeige in Intervallen von einer oder fünf Minuten als vorteilhaft, so dass dann beim Wechsel in der Anzeige der vollen Stunden mit der aufbauenden An-zeige der Minuten jeweils wieder von vorne begonnen werden kann. Bei der Verwendung eines Flüssigkristalls mit dynami-schem Streueffekt und bei der Verwendung eines Feldeffekt-Flüssigkristalls treten dabei wieder entsprechende Erscheinun-gen auf, d. h. die Minutenanzeige wird durch eine entspre-chende Mattierung bzw. durch die Existenz oder Abwesenheit eines reflektierten Lichtstrahls jeweils in den Feldern verdeut-licht, deren zugeordnetes Elektrodenpaar an einem elektri-schen Feld liegt. Unter Berücksichtigung dieser sich gegensei-tig ablösenden Stundenanzeige und der akkumulativen Minu-tenanzeige über jeweils eine volle Stunde kann aus der für Fig. 1 gewählten Darstellung leicht die Zeitanzeige 12:43 Uhr entnommen werden.

Zur Vereinfachung der folgenden Beschreibung des Schalt-bzw. Steuerkreises für die einzelnen Elektroden sei angenom-men, dass der Stundenanzeige insgesamt K-Teilbereiche und der Minutenanzeige insgesamt L-Teilbereiche des zeitanzei-genden Körpers 2 bzw. 201 dienen sollen, wobei die jeweilige Gesamtheit K bzw. L in jeweils zwei Faktoren aufgeteilt sein soll, so dass  $K = K_1 \cdot K_2$  und  $L = L_1 \cdot L_2$ . Um einen Schalt-bzw. Steuerkreis mit extrem einfacher Aufbau zu erhalten, sollten die Summen der beiden Faktoren  $K_1$  und  $K_2$  bzw.  $L_1$  und  $L_2$  dieser Gesamtheiten K und L möglichst klein sein. Hierbei gilt, dass die eine der beiden Elektrodenplatten, aus welchen der zeitanzeigende Körper aufgebaut ist, zur Er-möglichung der Stundenanzeige mit K Elektroden und zur Ermöglichung der Minutenanzeige mit L Elektroden bestückt ist, die in  $K_1$  Blöcke bzw.  $L_1$  Blöcke zu jeweils  $K_2$  Einzelelek-troden bzw.  $L_2$  Einzelelektronen unterteilbar sind. Die andere der beiden Elektrodenplatten soll dagegen mit  $K_1$  Elektroden für die Stundenanzeige und mit  $L_1$  Elektroden für die Minu-tenanzeige bestückt sein, wobei jede dieser Elektroden hin-

sichtlich der Anordnung, Grösse und Formgebung den Stunden- und Minutenblöcken der einen Elektrodenplatte entsprechen, bezüglich deren Einzelektroden sie jeweils eine allen gemeinsame Gegenelektrode bilden. Die Einzelektroden der einen Elektrodenplatte sind nun elektrisch so miteinander verbunden, dass jeweils diejenigen gleicher Rangfolge in den einzelnen Blöcken über mäandrisch verlaufende Verbindungen elektrisch in Reihe liegen, so dass für diese eine Elektrodenplatte insgesamt  $K_2 + L_2$  Anschlussleitungen benötigt werden. Für die andere Elektrodenplatte werden dagegen  $K_1 + L_1$  Anschlussleitungen benötigt, weil hier für jede Elektrode, mit welchen diese Elektrodenplatte bestückt ist, eine eigene Anschlussleitung vorgesehen wird. Demnach werden für den Schalt- bzw. Steuerkreis insgesamt  $K_1 + K_2 + L_1 + L_2$  Anschlussleitungen benötigt, die mit Mitteln der gedruckten Schaltkreistechnik wie die eigentlichen Elektroden äusserst raumsparend ausgeführt werden können. Um dabei die einzelnen Elektrodenpaare in den jeweiligen Einschaltzustand zu versetzen, in welchem der zugeordnete Teilbereich des Flüssigkristalls die jeweilige Zeitanzeige vermittelt, ist es dann nur noch erforderlich, über die sogenannte Schwellenspannung des Kristalls zu gehen, also über die beiden Elektroden des betreffenden Elektrodenpaars eine Spannung zu legen, die so gross ist, dass der dazwischenliegende Teilbereich des Kristalls im Sinne einer informativen Zeitanzeige aktiviert wird. Nähere Einzelheiten hierzu werden später erläutert.

Gemäss einer möglichen Ausführungsform der Erfindung kann der zeitanzeigende Körper 2 mit insgesamt sechzig Feldern oder Bereichen für die Minutenanzeige und mit insgesamt zwölf Feldern oder Bereichen für die Stundenanzeige ausgerüstet sein. Für die Stundenanzeige entspricht daher die Gesamtheit  $K$  der Zahl 12, während für die Minutenanzeige der Gesamtheit  $L$  die Zahl 60 entspricht. Wird zunächst die Gesamtheit  $L$  in die beiden Faktoren  $L_1$  und  $L_2$  unterteilt, um die kleinste Zahl benötigter Anschlussleitungen zu erfahren, so kommen hierbei auch unter Berücksichtigung einer weitgehend problemfreien Information über die Minutenanzeige beispielsweise die Werte 12 und 5 in Betracht, so dass also die eine Plattenelektrode mit insgesamt zwölf Blöcken zu je fünf Einzelektroden zu bestücken wäre. Die andere Elektrodenplatte wäre dann entsprechend der vorstehenden Darlegungen mit zwölf Elektroden zu bestücken, die hinsichtlich der Grösse, Form und Anordnung mit diesen zwölf Blöcken übereinstimmen müsste. Hinsichtlich der für die Stundenanzeige massgebenden Gesamtheit  $K$  werden sich anderseits für die beiden Faktoren  $K_1$  und  $K_2$  beispielsweise die Werte 4 und 3 empfohlen, so dass in entsprechender Anwendung der vorstehenden Darlegungen hier dann die eine Plattenelektrode mit vier Blöcken zu je drei Einzelektroden und die andere Plattenelektrode mit nur vier, in ihrer Anordnung, Form und Grösse diesen Blöcken entsprechenden Elektroden zu bestücken wäre. Wird für die ranggleichen Einzelektroden der einzelnen Blöcke der Minutenanzeige die in Fig. 9 verdeutlichte, mäandrisch verlaufende Verbindung gewählt, welche bei zwei benachbarten Blöcken in der jeweiligen Grenzebene 38 eine betreffende Symmetrieebene hat, dann werden also nur insgesamt fünf Anschlussleitungen für die sechzig Einzelektroden benötigt. Werden die der Stundenanzeige dienenden Elektroden in gleicher Weise elektrisch miteinander verbunden, wobei dann die Grenzebene 39 zwischen jeweils zwei benachbarten Blöcken als jeweilige Symmetrieebene der entsprechenden mäandrischen Verbindungen auftritt, dann werden hierfür weitere drei Anschlussleitungen benötigt, so dass an der einen Elektrodenplatte 4 insgesamt acht Anschlussleitungen für die 72 Einzelektroden auftreten. An der anderen Elektrodenplatte 5 treten dagegen zwölf Anschlussleitungen zu den Elektroden der Minutenanzeige und vier Anschlussleitungen zu den Elektroden der Stundenanzeige auf, also insgesamt 16 An-

schlussleitungen, so dass für beide Elektrodenplatten 4 und 5 insgesamt nur 24 Anschlussleitungen auftreten. Diese Zahl entspricht genau der Summe der vier Faktoren, für die oben die Werte 5, 12, 3 und 4 angenommen wurden.

An der Rückseite der einen Elektrodenplatte 5 sind randseitig leitfähige Gummikontakte 6 angeordnet, zu welchen je eine dieser Anschlussleitungen geführt ist. Diese leitfähigen Gummikontakte 6 können stattdessen auch an einer besonderen Kontaktplatte ausgebildet sein, welche dann an der Rückseite der Elektrodenplatte 5 befestigt wäre. In beiden Fällen liegt eine austauschbare Ausbildung des zeitanzeigenden Körpers 2 bzw. 201 vor. Dieser Austauschteil ist mit einer Scheibe 7 unterlegt, die mit einem integrierten Schalt- bzw. Steuerkreis 8 bedruckt ist, der über radiale Zweige 9 eine Verbindung zu den einzelnen Gummikontakten 6 herstellt. Die von dem Schalt- bzw. Steuerkreis 8 erzeugten Steuerimpulse werden folglich über diese Zweige 9 und die Gummikontakte 6 an die 24 Anschlussleitungen zu den einzelnen Elektroden der beiden Kontaktplatten 4 und 5 weitergeleitet.

Die Scheibe 7 ist als ein Steckteil ausgebildet, welcher mittels nach unten ragender Anschlussklemmen 10 des integrierten Schalt- bzw. Steuerkreises 8 mit einem Kristallschwinger 12, einem Trimmerkondensator 13, einem Aufwärtsmischer 14, einer Zeit-Rückstelleinrichtung 15 und Batteriezellen 16 verbindbar ist, die alle an einer weiteren Scheibe 11 angeordnet sind. Der Kristallschwinger 12 dient dabei der Erzeugung hochfrequenter Grundschwingungen, welche durch den Trimmerkondensator 13 auf eine bestimmte Basisfrequenz eingestellt werden. Der Aufwärtsmischer 14 dient der Spannungssteigerung auf einen Wert, der zur Aktivierung des jeweils verwendeten Flüssigkristalls ausreicht, und die Einrichtung 15 dient schliesslich der Einstellung der Stunden, Minuten und Sekunden, d.h. es handelt sich dabei um das eigentliche Zeitregelglied. Die beiden Scheiben 7 und 11 sind folglich zu einer weiteren Einheit zusammengefasst, was den Zusammenbau der hier beschriebenen Armbanduhr wesentlich vereinfacht.

Ausweislich der Fig. 6 sind für die Verbindung des integrierten Schalt- bzw. Steuerkreises 8 mit dem Kristallschwinger 12 zwei Anschlussklemmen vorgesehen. Je eine weitere Anschlussklemme ist für dessen Verbindung mit dem Aufwärtsmischer 14, mit der Batteriezelle 16 und mit einem Erdanschluss vorgesehen, während für die Verbindung mit der Zeit-Rückstelleinrichtung 15 insgesamt drei Anschlussklemmen vorhanden sind. Der Trimmerkondensator 13 ist direkt an die eine Anschlussklemme des Kristallschwingers 12 angeschlossen. Der Schalt- bzw. Steuerkreis 8 verfügt schliesslich noch über zwei besondere Anschlussklemmen 17, die für eine Dateninformation vorgesehen sind. Es sind folglich insgesamt zehn Anschlussklemmen vorgesehen, zu welchen weitere 24 Anschlussklemmen für die Verbindung mit den einzelnen Elektroden der beiden Elektrodenplatten 4, 5 hinzukommen. Sofern diese Elektrodenplatten auch Elektroden für eine Sekundenanzeige aufweisen, dann kommt man mit nur zwei weiteren Anschlussklemmen an dem Schalt- bzw. Steuerkreis 8 zur Verbindung mit den entsprechenden Anschlussleitungen aus, so dass im Extremfall folglich nur insgesamt 36 Anschlussklemmen für den integrierten Schalt- bzw. Steuerkreis 8 vorzusehen sind, wodurch dessen Fertigung wesentlich vereinfacht und die Baugrösse auf ein optimales Minimum reduziert wird.

Es ist damit folglich eine der Voraussetzungen erfüllt, welche das hier beschriebene, zeitanzeigende System auch für Armbanduhren brauchbar macht.

Der Zusammenbau der Uhr wird weiterhin dadurch vereinfacht, dass zeitanzeigende Körper 2 eine lösbare Verbindung hat mit der einen Scheibe 7, so dass er zusammen mit dieser und der daran befestigten Scheibe 11 in das Uhrengehäuse 18 als eine Einbaueinheit eingefügt werden kann. Diese Einbaueinheit wird im Uhrengehäuse mittels eines Aufschraubdecke

19 und eines Einschraubbodens 20 gehalten, ohne dass besondere Befestigungsmittel benötigt werden würden, um diese Einbaueinheit stoss sicher zu halten.

Für die Batteriezellen 16 sind im übrigen Halter 21 vorgenommen, die so konstruiert sind, dass bei abgeschraubtem Boden 20 verbrauchte Zellen gegen neue Zellen ausgetauscht werden können, ohne dass es dazu erforderlich wäre, wenigstens die Scheibe 11 aus dem Gehäuse herauszunehmen.

Hinsichtlich der leitenden Gummikontakte 6 wäre noch festzuhalten, dass diese zweckmässig aus einem Gemisch eines nichtleitenden Gummis, wie eines Siliziumgummis, und einem leitenden Material, wie Kohlenstoff oder Silber, bestehen. Aus fertigungstechnischen Gründen wird eine Anordnung dieser leitenden Gummikontakte an einer gelochten, aus nichtleitendem Gummi bestehenden Kontaktplatte, die dabei dann mit der bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel als separates Teil gezeigten Dichtungsmanschette 24 einstückig verbunden sein kann, die zu Dichtungs- und Isolierzwecken über den Rand 22 der einen Elektrodenplatte 5 übergeschoben ist. An der Dichtungsmanschette 24 ist ein Zentriervorsprung 25 ausgebildet, der im montierten Zustand in eine Aussparung 26 der einen Scheibe 7 einfassst. Die Scheibe 7 hat diametral gegenüberliegend eine weitere Aussparung 29, in welche im montierten Zustand ein Zentriervorsprung 31 der Scheibe 11 einfassst, welcher an dem einen von zwei gegenüberliegenden, randseitigen Auflagern 30 für die Scheibe 7 ausgebildet ist. Die Zentriervorsprünge 25 und 31 und die damit zusammenwirkenden Aussparungen 26 und 29 verhindern nicht nur eine sonst bestehende, relative Drehbarkeit der einzelnen Teile, sie stellen auch gleichzeitig eine lagerrichtige Anordnung der Teile sicher, wodurch der Zusammenbau wesentlich vereinfacht wird. In Fig. 2 sind im übrigen mit 27 und 28 noch die korrespondierenden Gewinde am Deckel 19 und am Gehäuse 18 bezeichnet, die so ausgebildet sind, dass bei aufgeschraubtem Deckel die Dichtungsmanschette 24 einen wasserdichten Abschluss des Gehäuses ergibt.

In den Fig. 8 bis 13 sind zwei Ausführungsformen des zeitanzeigenden Körpers gezeigt, die sich nur in der Anzahl der für die jeweilige Minutenanzeige verwendeten Einzelelektronen unterscheiden. Die eine Ausführungsform, die in Fig. 8 in einer Draufsicht auf die vordere Sichtfläche gezeigt ist, hat eine in Fig. 9 in Draufsicht gezeigte Elektrodenplatte 4, die mit insgesamt 60 Einzelelektronen bestückt ist, so dass hier die Minutenanzeige in Intervallen von jeweils einer Minute akkumulativ angesteuert werden kann. Wie weiter oben unter Hinweis auf diese Fig. 9 bereits näher erläutert wurde, sind diese Einzelelektronen in zwölf Blöcke zu jeweils fünf Elektroden unterteilt, von welchen diejenigen MS1 bis MS5 eines definierten ersten Blockes die Anschlusskontakte für fünf Anschlussleitungen sind, die zu jeweils einem Gummikontakt 6 führen, welche am äusseren Rand 22 der in Fig. 10 in Draufsicht gezeigten anderen Elektrodenplatte 5 angeordnet sind. Diese Anfangselektronen MS1 bis MS5 sind im übrigen über mäandrisch verlaufende Verbindungen mit allen ranggleichen Elektroden in den übrigen elf Blöcken elektrisch in Reihe verbunden. Den zwölf Blöcken mit jeweils fünf rechteckigen Einzelelektronen ist in deckungsgleicher Anordnung jeweils eine Gegenelektrode MC1 bis MC12 an der Elektrodenplatte 5 zugeordnet. Alle diese Gegenelektronen haben ebenfalls je eine zum Rand 22 dieser Elektrodenplatte führende Anschlussleitung, an deren Ende wieder ein Gummikontakt 6 angeordnet ist. Bei der anderen, in Fig. 11 in einer Draufsicht auf die vordere Sichtfläche gezeigten Ausführungsform des zeitanzeigenden Körpers sind Massnahmen für eine Minutenanzeige in einzelnen Intervallen von jeweils fünf Minuten getroffen. Bei sonstiger Gleichheit der beiden Ausführungsformen wird diese unterschiedliche Minutenanzeige dadurch erreicht, dass ausweislich der Fig. 12 die obere Elektrodenplatte 4 nur mit einer

ringförmigen Einzelelektrode MS6 ausgerüstet ist, welcher ausweislich der Fig. 13 aber auch hier zwölf Gegenelektronen MC1 bis MC12 an der unteren Elektrodenplatte 5 zugeordnet sind. Im übrigen sind bei beiden Ausführungsformen, wie weiter oben bereits erwähnt, die zwölf etwa pedalförmigen Einzelelektronen für die Stundenanzeige in vier Blöcke zu jeweils drei Elektroden HS1 bis HS3 unterteilt, von welchen diejenigen eines ersten Blockes über Anschlussleitungen zu jeweils einem Gummikontakt geführt und über mäandrisch verlaufende Verbindungen mit den ranggleichen Elektroden in den drei übrigen Blöcken elektrisch in Reihe verbunden sind. Den vier Blöcken zu jeweils drei Elektroden sind in deckungsgleicher Anordnung vier Gegenelektronen HC1 bis HC4 an der unteren Elektrodenplatte 5 zugeordnet, und zu diesen Gegenelektronen ist auch hier jeweils eine Anschlussleitung gelegt, an deren Ende ein Gummikontakt angeordnet ist. Eine bislang noch nicht erwähnte Einzelheit ist die bei beiden Ausführungsformen schliesslich noch vorhandene Möglichkeit zur Vermittlung auch einer Sekundenanzeige, die dadurch verwirklicht wird, dass jeweils im Zentrum der beiden Elektrodenplatten 4 und 5 eine etwa rautenförmige Elektrode SS bzw. SC angeordnet ist, die bei der einen Ausführungsform gemäss den Fig. 8 bis 10 jeweils eine eigene Anschlussleitung mit einem endseitig angeordneten Gummikontakt haben, während bei der Ausführungsform gemäss den Fig. 11 bis 13 die eine Elektrode SS an die der Minutenanzeige dienende Elektrode MS6 angeschlossen ist, wodurch auch in dieser Einzelheit ein Unterschied zwischen den beiden Ausführungsformen erkennbar ist.

Wie insbesondere aus den Fig. 8 und 11 erkennbar ist, hat bei beiden Ausführungsformen die untere Elektrodenplatte 5 einen um den Randbereich 22 gegenüber der oberen Elektrodenplatte 4 grösseren Durchmesser, wodurch die Anordnung der einzelnen Gummikontakte 6 und deren Verbindung mit den einzelnen Anschlussleitungen entsprechend vereinfacht wird. Die Elektrodenplatten 4, 5 bestehen vorzugsweise aus einem transparenten, mit  $\text{SnO}_2$  beschichteten Glas, wobei auf die untere Elektrodenplatte 5 ggf. auch Aluminium oder ein sonstiges reflektierendes Material aufgedampft sein kann, sofern diese Elektrodenplatte gemäss einer alternativen Ausbildung der Erfindung gleichzeitig als Spiegelplatte dient. In diesem Zusammenhang soll außerdem noch besonders darauf hingewiesen werden, dass das mit der vorbeschriebenen Anordnung der Elektroden erreichbare, insbesondere aus Fig. 1 hervorgehende Muster der quasi bildhaften Zeitverbindung natürlich abgewandelt werden kann, indem die einzelnen Elektroden andere Formen und andere Anordnungen erfahren. An dem Grundprinzip des beschriebenen Schalt- bzw. Steuerkreises ändert sich dabei jedoch nichts, sofern auch dann die einzelnen Elektroden voraussetzungsgemäss in gleicher Weise in diesen Stromkreis eingeschlossen sind.

Sofern gemäss der in den Fig. 8 bis 10 verdeutlichten Ausführungsform für die Minutenanzeige Intervalle von jeweils einer Minute vorgesehen sind, sind dann also entlang des Randes 22 der unteren Elektrodenplatte 5 insgesamt 26 Gummikontakte 6 angeordnet, an welche jeweils eine Anschlussleitung zu einer der einzelnen Elektroden angeschlossen ist. Bei der Ausführungsform gemäss den Fig. 11 bis 13 mit einer Minutenanzeige in Intervallen von jeweils fünf Minuten sind nur 21 Gummikontakte an der Elektrodenplatte 5 angeordnet. Diese 26 Gummikontakte sind ausweislich der Fig. 14 auf der Rückseite der Elektrodenplatte 5 durchgehend numeriert, wobei aus der Übersichtstabelle gemäss Fig. 15 gleichzeitig deren Zuordnung bezüglich der einzelnen Elektroden der beiden vorbeschriebenen Ausführungsformen des zeitanzeigenden Körpers gemäss den Fig. 8 bis 13 hervorgeht. Weiterhin sind in Fig. 16 die 36 Anschlussklemmen des integrierten Schalt- bzw. Steuerkreises 8 durchgehend numeriert, wobei hier die

Übersichtstabelle gemäss Fig. 17 die Zuordnung der ersten 26 Anschlussklemmen bezüglich der einzelnen Gummikontakte verdeutlicht. Für die restlichen zehn Anschlussklemmen mit der durchgehenden Numerierung von 27 bis 36 ist in dieser Übersichtstabelle keine Verbindung bezüglich der einzelnen Elementen angegeben, deren Anschluss an diesen integrierten Schalt- und Steuerkreis 8 weiter oben unter Bezugnahme insbesondere auf die Fig. 6 erläutert wurde, weil diesbezüglich keine bestimmte Reihenfolge eingehalten werden muss. Diese Elemente können vielmehr völlig beliebig an eine dieser restlichen Anschlussklemmen angeschlossen werden.

Wie aus der bislang noch nicht beschriebenen Fig. 7 hervorgeht, sind an die beiden Batteriezellen 16, die eine Stärke von jeweils 1,5 V haben können, ein Schwingkreis 33, ein Frequenzteilerkreis 34 und ein Zähler-Entschlüsseler 35 angeschlossen. An die Treiberstufe 36 des letzteren ist der Aufwärtsmischer 14 angeschlossen, so dass am Ausgang der Treiberstufe die für die Ein- und Ausschaltung der Flüssigkristall-Anzeigeelemente benötigte Gleichspannung von etwa 6 bis 8 V erhalten wird. Alle diese Elemente 33 bis 36 sind Teile des integrierten Schalt- und Steuerkreises 8, der im montierten Zustand ausser an die Batteriezellen 16 noch an den Kristallschwinger 12 und an die Zeit-Rückstelleinrichtung 15 angeschlossen ist.

Im Betrieb der Uhr werden die von dem Kristallschwinger 12 erzeugten und von dem Schwingkreis 33 übersetzten Schwingungen durch den Trimmerkondensator 13 auf den ziemlich hohen Grundwert von 32,768 KHz eingestellt. Diese Hochfrequenz wird in dem Teilerkreis 34 abwärtsgezählt, um am Ausgang jeweils einen Impuls je Sekunde und je Minute in den fünf verschiedenen Impulsarten VSeg1, VSeg2, VCom1, VCom2 und VCom3 gemäss den Fig. 18 und 20 zu erhalten. Die Minuten-Impulse werden weiter durch den Zähler-Entschlüsseler 35 abwärtsgezählt, um am Ausgang einen Impuls je Stunde zu erhalten.

Die fünf Impulsarten gemäss der Darstellung in Fig. 18 haben alle eine gleiche Impulsbreite T und unterscheiden sich voneinander in der Phasenlage, wobei der Phasenunterschied hier die Größenordnung einer Viertelperiode hat. Mit diesem Phasenunterschied erfahren die einzelnen Impulse, bei denen es sich also um Gleichstromimpulse handelt, eine ständige zyklische Wiederholung für die Anlieferung an die einzelnen Flüssigkristall-Anzeigeelemente, wobei diese Anlieferung gleichzeitig so gesteuert ist, dass die Impulse VSeg1 und VSeg2 an die Einzelektroden der oberen Elektrodenplatte 4 und die Impulse VCom1, VCom2 und VCom3 an die Einzelektroden der unteren Elektrodenplatte 5 angeliefert werden. Ausser der gleichen Impulsbreite T haben die einzelnen Impulsarten weiterhin eine gleiche Impulshöhe VP, die doppelt so hoch liegt wie die sogenannte Schwellenspannung des Flüssigkristalls der einzelnen Anzeigeelemente, bei deren Überschreitung also ein betreffendes Anzeigeelement eingeschaltet wird, während es ausgeschaltet bleibt, solange diese Schwellenspannung nicht an den beiden Elektrodenplatten angelegt ist. Für die einzelnen Anzeigeelemente wird nun diese Schwellenspannung damit angesteuert, dass die fünf verschiedenen Impulsarten gemäss Fig. 18 in der aus Fig. 19 ersichtlichen Weise zu insgesamt 6 verschiedenen Kombinationen paarweise kombiniert werden, wobei in Übereinstimmung mit der Übersicht in der Tabelle gemäss Fig. 22 mit der einen Hälfte dieser Kombinationen ein effektiver Spannungswert erhalten wird, der oberhalb der Schwellenspannung des Flüssigkristalls der Anzeigeelemente liegt und damit für deren Einschalten ausreicht. Mit der anderen Hälfte dieser paarweisen Kombinationen der verschiedenen Impulsarten gemäss Fig. 18 ist indessen nur ein unterhalb der Schwellenspannung des Flüssigkristalls der Anzeigeelemente liegender effektiver Spannungswert erreichbar, so dass bei deren Anlieferung an die beiden Elektrodenplatten

eines betreffenden Anzeigeelements dasselbe dann ausgeschaltet bleibt. Der höher als die Schwellenspannung liegende effektive Spannungswert der einen Kombinationen ist dabei auf  $\frac{3}{4}$  der Spannungsspitze VP eingestellt, die für alle Impulsarten eingehalten wird, womit folglich bei diesen einen Kombinationen die volle Spannungsspitze VP über  $\frac{3}{4}$  der übereinstimmenden Impulsbreite T eingehalten wird. Bei den drei anderen Kombinationen wird indessen der unterhalb der Schwellenspannung des Flüssigkristalls der einzelnen Anzeigeelemente liegende effektive Spannungswert in einer Größenordnung von nur  $\frac{1}{4}$  dieser Spannungsspitze VP erhalten, indem also dabei die volle Spannungsspitze VP nur über  $\frac{1}{4}$  der übereinstimmenden Impulsbreite T eingehalten wird. Bei den Anzeigeelementen, an deren Elektrodenplatten diese Kombinationen mit einem unterhalb der Schwellenspannung liegenden effektiven Spannungswert angeliefert werden, ist folglich ständig eine entsprechende Restspannung im ausgeschalteten Zustand vorhanden, was den Vorteil bringt, dass beim Einschalten eines solchen Anzeigeelements die dabei dann zu überbrückende Anstiegszeit des betreffenden Flüssigkristalls verkürzt wird.

Die gleiche Wirkung ist auch mit den fünf verschiedenen Impulsarten gemäss Fig. 20 erreichbar, indem sich auch diese Impulsarten gemäss der Darstellung in Fig. 21 zu den sechs verschiedenen Kombinationen zusammenstellen lassen, von denen mit der einen Hälfte gemäss der Übersicht in der Tabelle gemäss Fig. 22 ein oberhalb der Schwellenspannung des Flüssigkristalls der einzelnen Anzeigeelemente liegender effektiver Spannungswert und mit der anderen Hälfte ein unterhalb dieser Schwellenspannung liegender effektiver Spannungswert eingehalten wird. Der zum Einschalten der einzelnen Anzeigeelemente angesteuerte effektive Spannungswert ist dabei auf  $\frac{2}{3}$  der Spannungsspitze VP eingestellt, womit also diese Spannungsspitze VP über  $\frac{2}{3}$  der mit den Impulsarten gemäss Fig. 20 übereinstimmenden Impulsbreite T eingehalten wird. Anderseits ist der unterhalb der Schwellenspannung liegende effektive Spannungswert bei der einen Kombination auf 0 und bei den beiden weiteren Kombinationen auf  $\frac{1}{3}$  der Spannungsspitze VP eingestellt, indem einerseits ständig eine Nullspannung und anderseits die Spannungsspitze VP nur über  $\frac{1}{3}$  der übereinstimmenden Impulsbreite T eingehalten wird.

Die Anlieferung der einzelnen Impulse bzw. der einzelnen Mischungen oder Kombinationen von jeweils zwei Impulsen an die einzelnen Elektroden wird durch Steuerimpulse gesteuert, welche von dem Zähler-Entschlüsseler 35 geliefert werden. In Abhängigkeit von diesen Steuerimpulsen werden folglich die einzelnen, zwischen jeweils zwei Elektroden liegenden Teilbereiche des Flüssigkristalls unter Vermittlung des Treibers 36 ein- und ausgeschaltet. Im einzelnen finden dabei folgende Vorgänge statt.

Wird zunächst die akkumulativ verlaufende Minutenanzeige betrachtet, dann ist diesbezüglich davon auszugehen, dass alle fünf vorerwähnten Impulsarten an die einzelnen Elektroden der Elektrodenplatten 4 und 5 angeliefert werden, um in der vorerwähnten Weise sechs verschiedene Mischungsverhältnisse bzw. Kombinationen zu ergeben, von denen jeweils drei den eingeschalteten und drei den ausgeschalteten Zustand eines jeweiligen Elektrodenpaars ergeben. Zu Beginn wird an alle Elektroden der Elektrodenplatte 5, die nachfolgend als Gegenelektroden bezeichnet werden, das Impulssignal VCom3 angeliefert, während an alle Elektroden der oberen Elektrodenplatte 4, die nachfolgend als Einzelektroden bezeichnet werden, anfänglich das Impulssignal VSeg2 zur Anlieferung kommt. Gemäss der Übersichtstabelle der Fig. 22 liegt folglich eine Kombination von zwei Impulsen vor, welche den ausgeschalteten Zustand aller Elektrodenpaare ergibt. Wenn dann mit der eigentlichen Zeitanzeige begonnen wird, dann wird die Impulsbeaufschlagung der einzelnen Gegenelektronen so angesteuert, dass jetzt an eine definierte erste Ge-

genelektrode anstelle des Impulssignals VCom3 das Impulssignal VCom2 angeliefert wird, während das Impulssignal VCom3 auch weiterhin an die restlichen Gegenelektroden zur Anlieferung kommt. Gleichzeitig wird das an den Einzelelektronen anliegende Impulssignal VSeg2 in der Reihenfolge der Einzelelektronen MS1, MS2, MS3, MS4 und MS5 aufeinanderfolgend durch das Impulssignal VSeg1 ersetzt, so dass also während der definierten ersten fünf Minuten die entsprechenden fünf Teilbereiche des Flüssigkristalls aufeinanderfolgend eingeschaltet werden, weil entsprechend der Übersichtstabelle der Fig. 22 dann jeweils die Kombination von zwei Impulsen vorliegt, welche einen gegenüber der Schwellenspannung des Flüssigkristalls grösseren Effektivwert der Spannung ergibt. Weil während dieser ersten fünf Minuten an den übrigen Gegenelektroden noch das Impulssignal VCom3 anliegt, bleiben die übrigen Bereiche des Flüssigkristalls ausgeschaltet, weil entsprechend der Übersichtstabelle der Fig. 22 auch die Kombination der beiden Impulse VCom3 und VSeg1 einen ausgeschalteten Zustand ergibt.

Am Ende der ersten fünf Minuten wird das dann an allen fünf entsprechenden Einzelelektronen anliegende Impulssignal VSeg1 ersetzt durch das Signal VSeg2, und gleichzeitig wird das an der zugeordneten Gegenelektrode anliegende Impulssignal VCom2 ersetzt durch das Impulssignal VCom1. Die akkumulative Zeitanzeige der ersten fünf Minuten bleibt folglich bestehen, weil entsprechend der Übersichtstabelle der Fig. 22 dann wieder eine Kombination von zwei Impulsen vorliegt, die einen eingeschalteten Zustand ergibt. Es wird dann an der nächsten Gegenelektrode das bis dahin angelieferte Impulssignal VCom3 ersetzt durch das Impulssignal VCom2, und gleichzeitig wird an die nächsten fünf Einzelelektronen das Impulssignal VSeg1 aufeinanderfolgend in der Reihenfolge der Einzelelektronen MS5, MS4, MS3, MS2 und MS1 zum Ersatz des vormaligen Impulssignals VSeg2 angeliefert. Folglich werden auch die nächsten fünf Minuten in Intervallen von jeweils einer Minute akkumulativ angezeigt, so dass am Ende eine akkumulative Anzeige von zehn Minuten besteht. Es findet dann wieder ein entsprechender Wechsel in der Anlieferung der Impulse an die Einzelelektronen und an die Gegenelektroden statt, so dass mit der Anzeige der folgenden fünf Minuten begonnen werden kann.

Die vorbeschriebenen Vorgänge bei der Minutenanzeige wiederholen sich solange, bis alle 60 Minuten einer vollen Stunde akkumulativ zur Anzeige gekommen sind. Am Ende dieser 60 Minuten wird dann wieder an alle Gegenelektroden das Impulssignal VCom3 und an alle Einzelelektronen das Impulssignal VSeg2 angeliefert, so dass dann der gesamte Teilbereich des Flüssigkristalls, der für die Minutenanzeige reserviert ist, wieder ausgeschaltet ist. Es kann dann wieder mit der ak-

kumulativen Anzeige der nächsten 60 Minuten begonnen werden.

Hinsichtlich der Stundenanzeige finden vergleichbare Vorgänge statt. Hier werden an die entsprechenden Einzelelektronen die beiden Impulssignale VSeg1 und VSeg2 angeliefert, während an die zugeordneten Gegenelektroden die Impulse VCom2 und VCom3 zur Anlieferung kommen. Aus diesen vier Impulsen können vier verschiedene Kombinationen von jeweils zwei Impulsen gewonnen werden, von denen jeweils zwei Kombinationen den eingeschalteten und zwei Kombinationen den ausgeschalteten Zustand eines betreffenden, zwischen zwei Elektroden liegenden Teilbereichs des Flüssigkristalls ergeben. Bei der Stundenanzeige wird das Impulssignal VCom1 deshalb nicht benötigt, weil hier auf eine akkumulative Anzeige verzichtet wird. Die Steuerung der Impulsbeaufschlagung der einzelnen Elektroden der Stundenanzeige braucht in diesem Zusammenhang nicht näher erläutert zu werden, da dieselbe analog zu der vorstehend detailliert beschriebenen Minutenanzeige stattfindet und unter Beziehung der Übersichtstabelle der Fig. 22 verständlich sein sollte.

Sofern die Minutenanzeige in einzelnen Intervallen von jeweils fünf Minuten akkumulativ aufgebaut wird, kommen an die Gegenelektroden die Impulse VCom1, VCom2 und VCom3 abwechselnd zur Anlieferung, während an die eine Einzelelektrone MS6 über die vollen 60 Minuten der Impuls VSeg1 angeliefert wird. Für die Sekundenanzeige gilt schliesslich, dass hier an die einzige Einzelelektrone SS ständig der Impuls VSeg1 angeliefert wird, während an die einzige Gegenelektrode SC abwechselnd die beiden Impulse VCom1 und VCom3 angeliefert werden.

Hinsichtlich der bislang noch nicht näher erläuterten Zeit-Rückstelleinrichtung 15 ist schliesslich noch festzuhalten, dass dieselbe aus drei Rückstellschaltern zur individuellen Einstellung der Stunden, Minuten und Sekunden besteht. Wird der Rückstellschalter für die Stunden eingeschaltet, dann wird dadurch eine rasche Aufeinanderfolge der Stundenanzeige ausgelöst, d. h. die betreffenden Teilbereiche des Flüssigkristalls werden gegenüber der normalen Stundenanzeige um ein Vielfaches rascher ein- und wieder ausgeschaltet, so dass im betätigten Zustand dieses Rückstellschalters die zur Anzeige erwünschte Stunde rasch gefunden wird. Der Rückstellschalter wird dann wieder ausgeschaltet, so dass von diesem Augenblick an die normale Stundenanzeige fortgesetzt wird. Bei der Betätigung des Minuten- und des Sekunden-Rückstellschalters finden jeweils analoge Vorgänge statt, so dass auch diesbezüglich eine individuelle Einstellbarkeit besteht, welche es insbesondere erlaubt, eine Einstellung der Uhr nach dem dafür üblicherweise ausgenutzten Radio-Zeitsignal vorzunehmen.

FIG. 2

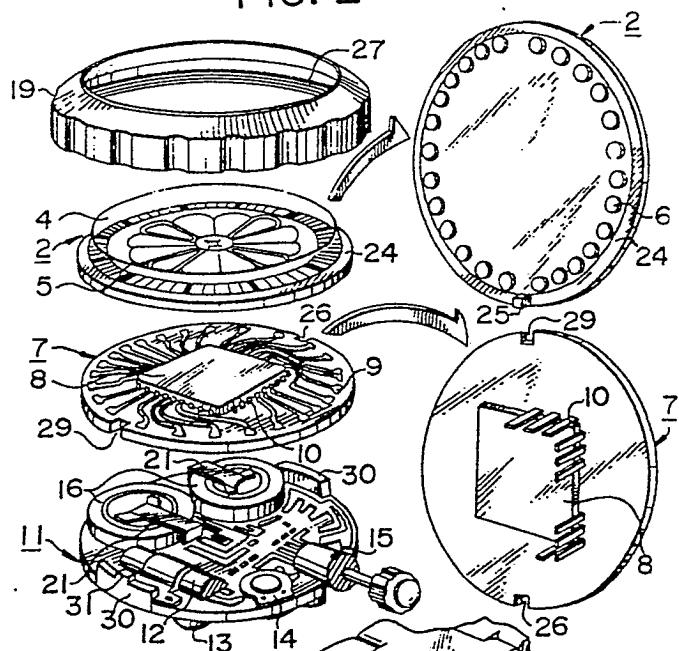


FIG. I

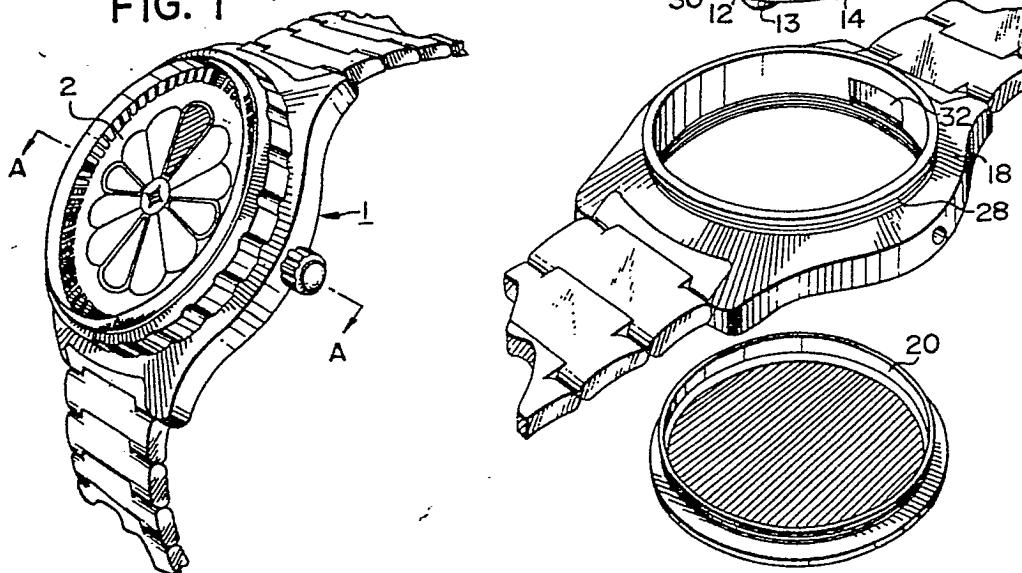


FIG. 3

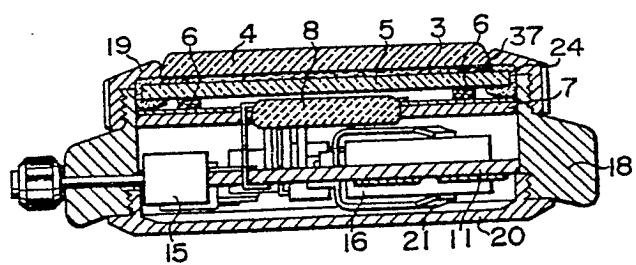


FIG. 6

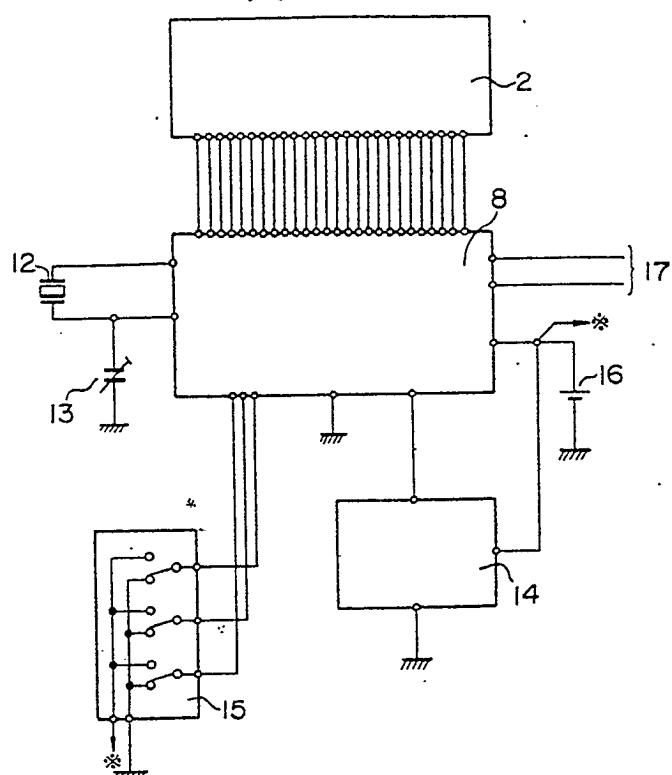


FIG. 4

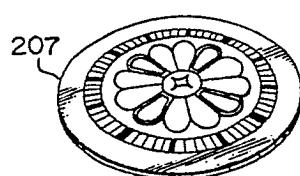
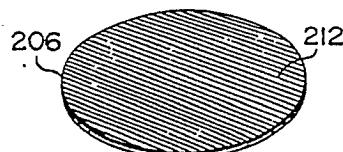
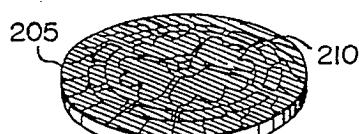
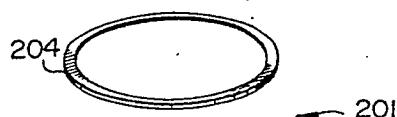
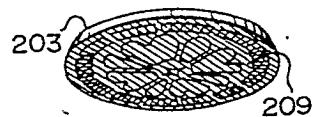
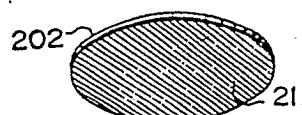


FIG. 5

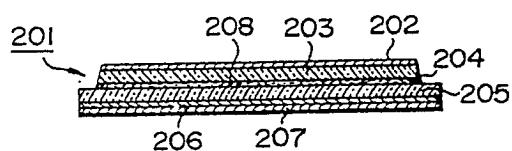


FIG. 7

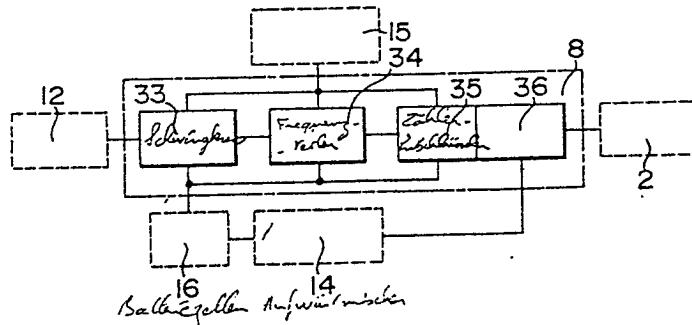


FIG. 8

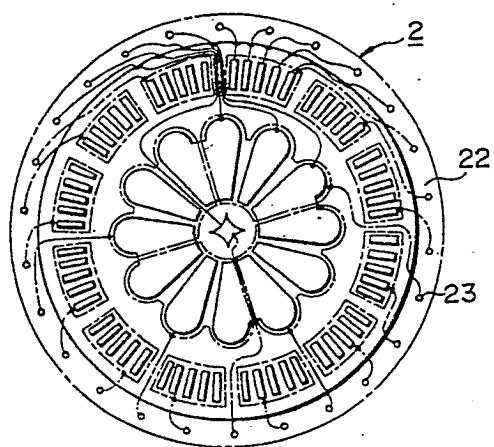


FIG. 9

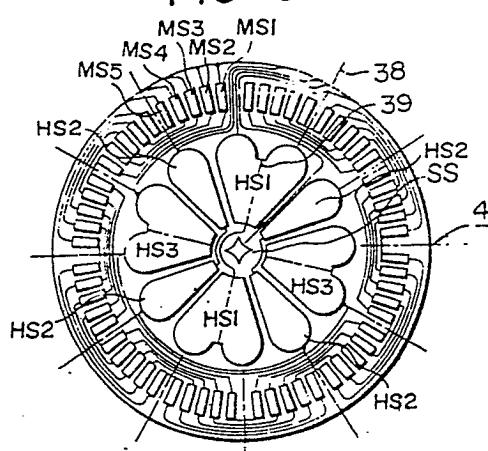


FIG. 11

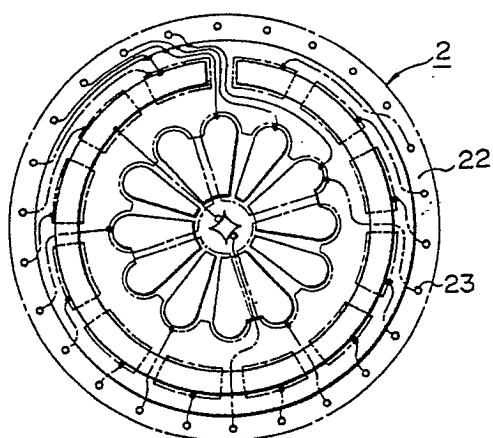


FIG. 10

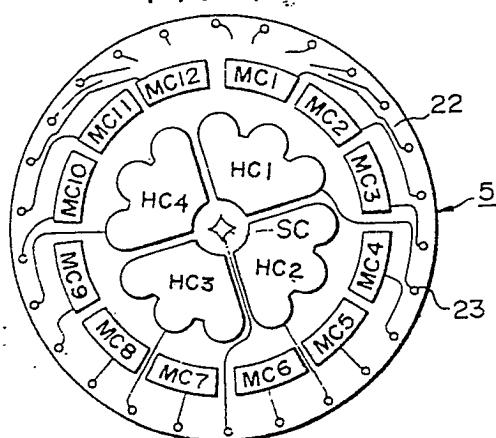


FIG. 12

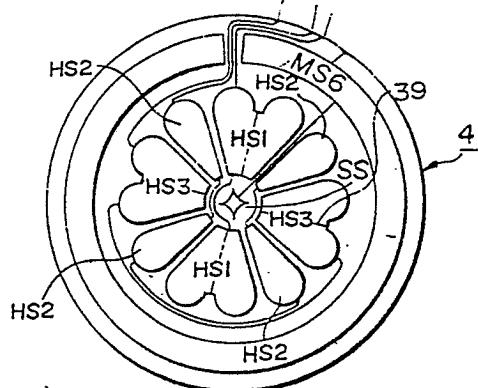


FIG. 13

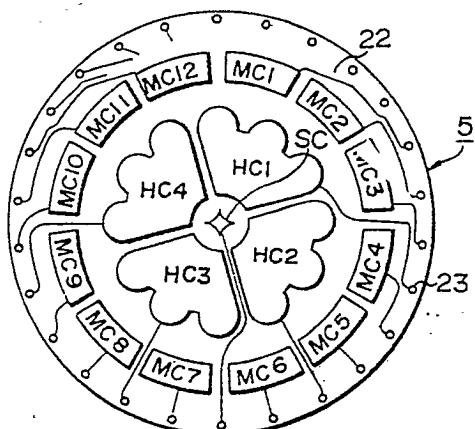


FIG. 14

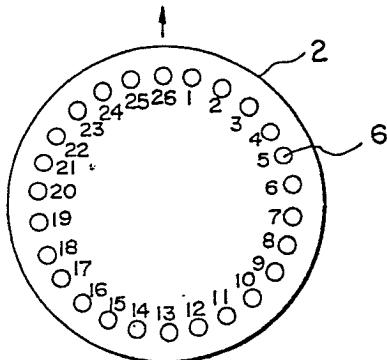


FIG. 15

Contact No.	Electrode		Contact No.	Electrode	
	1 Min.	5 Min.		1 Min.	5 Min.
1	HS <sub>3</sub>	HS <sub>3</sub>	14	MC <sub>6</sub>	MC <sub>6</sub>
2	HS <sub>2</sub>	HS <sub>2</sub>	15	HC <sub>2</sub>	HC <sub>2</sub>
3	HS <sub>1</sub>	HS <sub>1</sub>	16	MC <sub>5</sub>	MC <sub>5</sub>
4	SS	MS <sub>6</sub>	17	MC <sub>4</sub>	MC <sub>4</sub>
5	MC <sub>12</sub>	MC <sub>12</sub>	18	HC <sub>1</sub>	HC <sub>1</sub>
6	MC <sub>11</sub>	MC <sub>11</sub>	19	MC <sub>3</sub>	MC <sub>3</sub>
7	MC <sub>10</sub>	MC <sub>10</sub>	20	MC <sub>2</sub>	MC <sub>2</sub>
8	HC <sub>4</sub>	HC <sub>4</sub>	21	MC <sub>1</sub>	MC <sub>1</sub>
9	MC <sub>9</sub>	MC <sub>9</sub>	22	MS <sub>5</sub>	—
10	MC <sub>8</sub>	MC <sub>8</sub>	23	MS <sub>4</sub>	—
11	HC <sub>3</sub>	HC <sub>3</sub>	24	MS <sub>3</sub>	—
12	MC <sub>7</sub>	MC <sub>7</sub>	25	MS <sub>2</sub>	—
13	SC	SC	26	MS <sub>1</sub>	—

FIG. 16

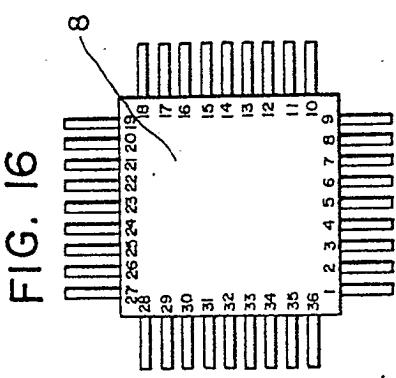


FIG. 18

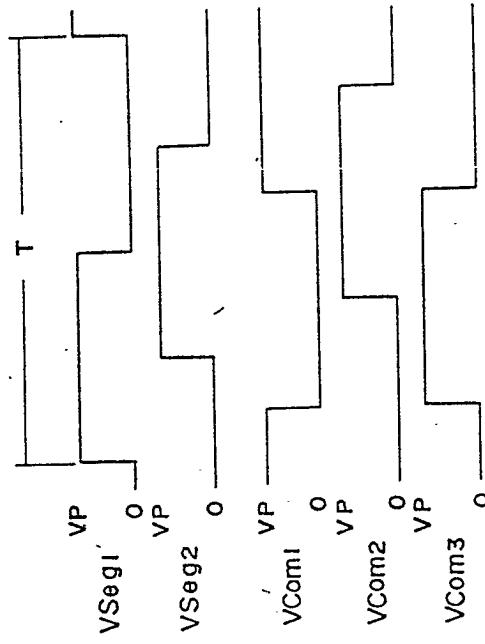


FIG. 17

PIN No.	FUNCTION	PIN No.	FUNCTION
1	MS <sub>1</sub> (26)	19	HC <sub>4</sub> (8)
2	MS <sub>2</sub> (25)	20	MC <sub>10</sub> (7)
3	MS <sub>3</sub> (24)	21	MC <sub>11</sub> (6)
4	MS <sub>4</sub> (23)	22	MC <sub>12</sub> (5)
5	MS <sub>5</sub> (22)	23	HS <sub>1</sub> (4)
6	MC <sub>1</sub> (21)	24	SS, MS <sub>6</sub> (3)
7	MC <sub>2</sub> (20)	25	HS <sub>2</sub> (2)
8	MC <sub>3</sub> (19)	26	HS <sub>3</sub> (1)
9	HC <sub>1</sub> (18)	27	
10	MC <sub>4</sub> (17)	28	
11	MC <sub>5</sub> (16)	29	
12	HC <sub>2</sub> (15)	30	
13	MC <sub>6</sub> (14)	31	
14	SC (13)	32	
15	MC <sub>7</sub> (12)	33	
16	HC <sub>3</sub> (11)	34	
17	MC <sub>8</sub> (10)	35	
18	MC <sub>9</sub> (9)	36	

FIG. 19

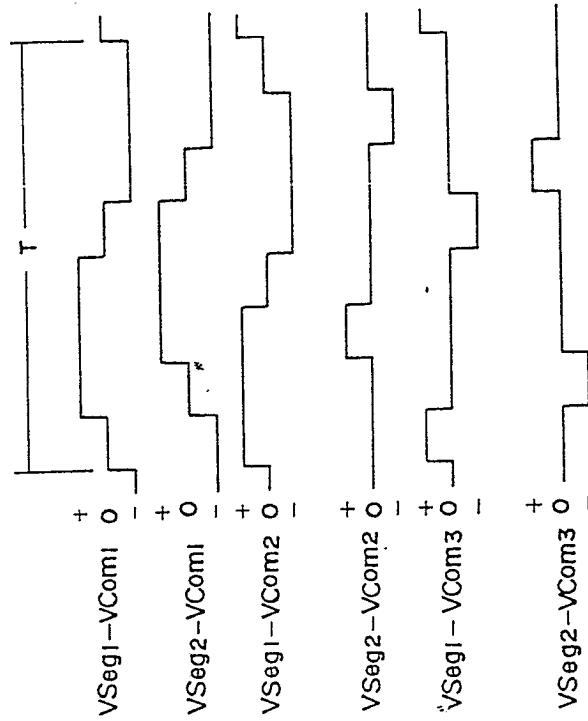


FIG. 20

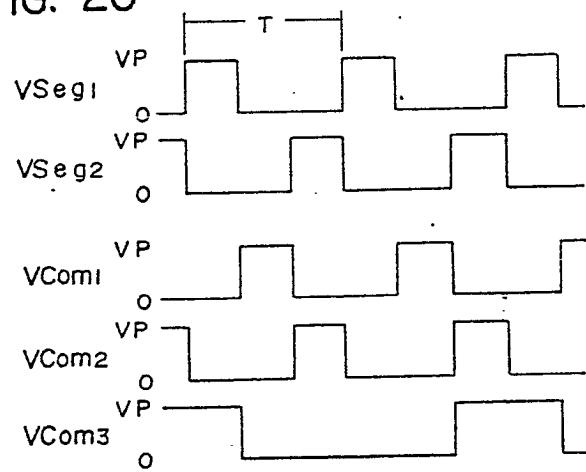


FIG. 21

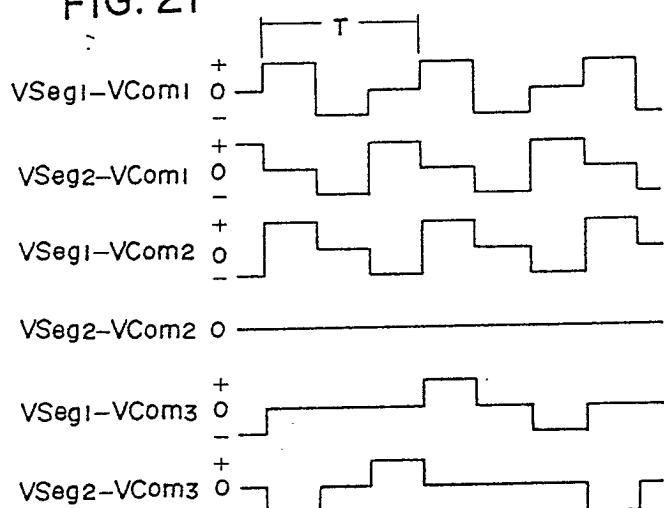


FIG. 22.

Common Segment	Vcom 1	Vcom 2	Vcom 3
V Seg 1	E/N	E/N	AUS
V Seg 2	E/N	AUS	AUS