



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: G 04 G  
G 10 H

13/00  
5/00

**Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**AUSLEGESCHRIFT** A3

11

**644 731 G**

21 Gesuchsnummer: 800/80

22 Anmeldungsdatum: 31.01.1980

30 Priorität(en): 31.01.1979 JP 54-11157

42 Gesuch  
bekanntgemacht: 31.08.1984

44 Auslegeschrift  
veröffentlicht: 31.08.1984

71 Patentbewerber:  
Sharp Kabushiki Kaisha, Osaka (JP)

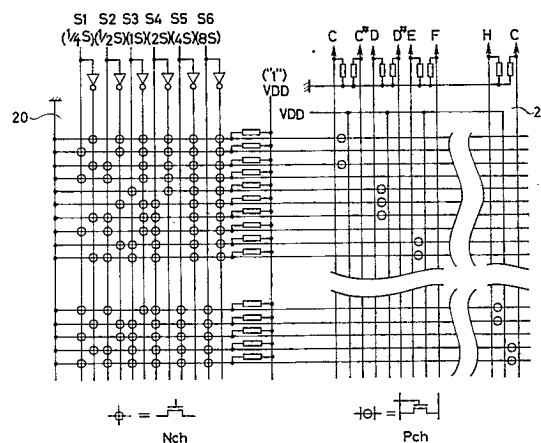
72 Erfinder:  
Kiyoshi Kumata, Tsuzuki-gun/Kyoto (JP)

74 Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

56 Recherchenbericht siehe Rückseite

**54 Elektronische Uhr mit Einrichtungen zur Signalgabe in Form einer veränderbaren Melodie.**

57 Eine Melodiewahl-Vorrichtung weist eine Zeitdauer-auswahlschaltung (20) sowie eine Notenauswahl-Vorrichtung (21) auf. Die Zeitdauer-auswahlschaltung wird durch Taktsignale unterschiedlicher Frequenz ( $S_1 - S_6$ ) beaufschlagt, woraus gemäss der Speicherbelegung Zeitsignale unterschiedlicher Dauer erzeugt werden. Diese werden als Steuersignale an die Notenauswahl-Vorrichtung (21) geliefert, worin die Tonhöhen zu den erzeugten Zeitsignalen festgelegt sind. Die Ausgangssignale der Notenauswahl-Vorrichtung werden ihrerseits als Steuersignale einem Tonerzeuger (nicht gezeigt) zugeführt. Diese Schaltung erlaubt eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Speicherkapazität.





# RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:  
Patentgesuch Nr.:

CH 800/80

HO 14064

| Documents considérés comme pertinents<br>Einschlägige Dokumente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                           |                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Catégorie<br>Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes.<br>Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile | Revendications con-<br>cernées<br>Betrifft Anspruch<br>Nr. |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US - A - 4 090 349 (T. TAKASE)<br><br>* Spalte 2, Zeilen 1-51; Spalte 4,<br>Zeilen 60-65; Figuren *                                                                       | 1-4                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | --                                                                                                                                                                        |                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE - A - 2 808 285 (SHARP K.K.)<br><br>* Patentansprüche; Seiten 1-3;<br>Figur 18 *                                                                                       | 1,3                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | --                                                                                                                                                                        |                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US - A - 4 073 133 (D.E. EARLS)<br><br>* Figuren 2,3 *                                                                                                                    | 1                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -----                                                                                                                                                                     |                                                            |
| <p>Rapport de recherche établi sur la base des dernières revendications transmises avant le commencement de la recherche.<br/>Der Recherchenbericht wurde mit Bezug auf die letzte, vor der Recherche übermittelte, Fassung der Patentansprüche erstellt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |                                                            |
| <p><b>Etendue de la recherche/Umfang der Recherche</b></p> <p>Revendications ayant fait l'objet de recherches<br/>Recherchierte Patentansprüche: <b>alle</b></p> <p>Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches<br/>Nicht recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Raison:<br/>Grund:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                           |                                                            |
| <p><b>Catégorie des documents cités<br/>Kategorie der genannten Dokumente</b></p> <p>X: particulièrement pertinent<br/>à lui seul<br/>von besonderer Bedeutung<br/>allein betrachtet</p> <p>Y: particulièrement pertinent<br/>en combinaison avec un<br/>autre document de la<br/>même catégorie<br/>von besonderer Bedeutung in<br/>Verbindung mit einer anderen<br/>Veröffentlichung derselben<br/>Kategorie</p> <p>A: arrière-plan technologique<br/>technologischer Hintergrund</p> <p>O: divulgation non-écrite<br/>nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: document intercalaire<br/>Zwischenliteratur</p> <p>T: théorie ou principe à la base de<br/>l'invention<br/>der Erfindung zugrunde liegende<br/>Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: document de brevet<br/>antérieur, mais publié à la<br/>date de dépôt ou après<br/>cette date<br/>älteres Patentedokument, das<br/>jedoch erst am oder nach dem<br/>Anmeldedatum veröffentlicht<br/>worden ist</p> <p>D: document cité dans la demande<br/>in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons<br/>aus andern Gründen angeführtes<br/>Dokument</p> <p>&amp;: membre de la même famille, document<br/>correspondant.<br/>Mitglied der gleichen Patenfamilie;<br/>übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                                                                           |                                                            |
| <p>Dat. d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche</p> <p>4. November 1982</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           | <p>Examineur OEB/EPA Prüfer</p>                            |

## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronische Uhr mit einem Signalgabeschaltkreis (10, 11, 12) für die Erzeugung eines akustischen Signals in der Form einer Melodie zu einer einstellbaren Zeit, wobei der Signalgabeschaltkreis eine Einrichtung zur Erzeugung einer Mehrzahl unterschiedlicher Tonleitersignale (12) sowie eine änderbare Melodiewahl-Vorrichtung (11) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Melodiewahl-Vorrichtung (11) eine Zeitdauer-Auswahlschaltung (20) sowie eine Notenauswahlschaltung (21) besitzt, wobei in der Zeitdauer-Auswahlschaltung aufeinanderfolgende Zeitsignale unterschiedlicher, von der gewählten Melodie abhängiger Dauer als Steuersignale für die Notenauswahlschaltung erzeugbar sind, zur Festlegung desjenigen der Tonleitersignale, das für die jeweilige Dauer des zugehörigen Zeitsignals hörbar wiedergegeben wird.

2. Elektronische Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Noten-Auswahlschaltung (21) einen Speicher besitzt und an der Uhr eine Vorrichtung zur Änderung des Speicherinhalts für die Änderung der Melodie vorgesehen ist.

3. Elektronische Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Melodiewahl-Vorrichtung (20, 21) wendbar und ersetzbar angeordnet ist, um die Melodie zu ändern.

4. Elektronische Uhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitdauer-Auswahlschaltung einen Dekodiereteil (20) aufweist zur Erzeugung der Zeitsignale und dass die Noten-Auswahlschaltung eine Speicherschaltung (21) besitzt, die auf die Zeitdauer-Wahlsignale anspricht zur Erzeugung von Tonleiter-Steuersignalen, von denen jedes ein entsprechendes musikalisches Tonleitersignal auslöst.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Uhr mit einem Signalgabeschaltkreis für die Erzeugung eines akustischen Signals in der Form einer Melodie zu einer einstellbaren Zeit, wobei der Signalgabeschaltkreis eine Einrichtung zur Erzeugung einer Mehrzahl unterschiedlicher Tonleitersignale sowie eine änderbare Melodiewahl-Vorrichtung aufweist.

Bei herkömmlichen elektronischen Uhren werden akustische Signale durch wiederholtes Auftreten eines einzelnen Signals fester Frequenz erzeugt. Das wiederholte Auftreten des Signals und seine gleichbleibende Frequenz ist für den Benutzer unangenehm.

Es sind deshalb bereits Uhren bekanntgeworden, bei denen die akustischen Signale in Form einer Melodie wiedergegeben werden.

In der US-PS 4 090 349 ist z. B. eine solche elektronische Uhr mit Melodieerzeugungsanordnung beschrieben. Dabei werden von einem Adressdekodierer nacheinander eine Anzahl Zeilenleitungen eines in zwei Bereiche unterteilten ROM angesteuert, und zwar je während einer kleinsten Zeiteinheit, aus der die Melodie aufgebaut werden kann ( $1/32$  Sekunde). Der erste ROM-Bereich dient der Melodiesteuerung, wobei zu jeder der Zeilenleitungen eine bestimmte Frequenz aus einem Frequenzteiler gewählt werden kann. Soll damit z. B. ein Ton einer bestimmten Frequenz während der Dauer einer  $1/4$ -Sekunde erzeugt werden, sind hierfür nacheinander 8 Zeilenleitungen anzusteuern. Dies bedeutet, dass die Total-Anzahl der Zeilenleitungen die Gesamtdauer der erzeugbaren Melodie fest vorgibt, indem die Melodie aus

den kleinsten Zeiteinheiten von je einer  $1/32$ -Sekunde aufgebaut werden muss.

Damit kann die vorhandene Speicherkapazität nur relativ schlecht genutzt werden.

In der DE-OS 2 808 285 ist eine gänzliche andere Schaltung zur Melodieerzeugung gezeigt, bei welcher mittels einer Eingabeordnung Tonhöhen- und Tondauerinformationen über Register in einen Programmspeicher eingegeben werden können. Zur Wiedergabe wird das gespeicherte Musikprogramm dann mittels eines Adresszählers sukzessive ausgelesen. Die Notendauerinformation gelangt als Binärzahl in einen Zähler, die dazugehörige Tonhöheninformation in ein Pufferregister. Die im Pufferregister gespeicherte Tonhöheninformation steuert eine Torschaltung, welche das jeweilige Tonsignal des Tonerzeugers passieren lässt. Mittels eines Flipflops wird ein weiteres Tor für die entsprechende Tondauer geöffnet, welche vom Zähler durch Herabzählen auf Null festgelegt wird. Die Tonhöhensteuerung und die Tondauersteuerung erfolgen damit voneinander unabhängig auf getrennten Wegen und unter Steuerung durch einen Programmspeicher. Die entsprechende Schaltung ist deshalb aufwendig und nur schlecht geeignet für die Miniaturisierung.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, eine vereinfachte Schaltung bereitzustellen, die die vorhandene Speicherkapazität optimal nutzt.

Diese Aufgabe wird mit der in Anspruch 1 gekennzeichneten Schaltung gelöst.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer ersten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes,

Fig. 2 ein Blockdiagramm, das Einzelheiten eines Hauptteils des Gerätes nach Fig. 1 enthält,

Fig. 3 ein Impulsfolgediagramm mit verschiedenen in Fig. 1 auftretenden Signalen,

Fig. 4 ein Blockdiagramm, das Einzelheiten eines weiteren Hauptteils des Gerätes nach Fig. 1 zeigt und

Fig. 5 ein Blockdiagramm einer weiteren Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes.

Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung weist in bekannter Weise einen Signalgenerator 1, einen Teilerschaltkreis 2, einen Zeithalteschaltkreis 3, eine Dekodierschaltung 4 und eine Anzeige 5 auf. Der Standardsignalgenerator 1 kann durch einen herkömmlichen Quarzoszillator gebildet sein, der ein Standardsignal mit der Frequenz 32.768 kHz erzeugt, welche in der Teilerschaltung einer Frequenzteilung unterzogen wird. Der Zeithalteschaltkreis 3 spricht auf das Ausgangssignal des Teilerschaltkreises 2 an und erzeugt eine bestimmte Anzahl von Zeitinformationselementen. Diese Zeitinformationselemente gelangen zur Dekodierschaltung und werden auf der Anzeige 5 in bekannter Weise angezeigt.

Die dargestellte Anordnung enthält ferner Signalgabereinrichtungen, die einen Übereinstimmungsdetektor 6 umfassen, der das Ausgangssignal aus dem Zeithaltezähler 3 empfängt und feststellt, ob die im Zeithaltezähler 3 enthaltene Zeitinformation mit der eingestellten Signalgabezeit übereinstimmt. Ein Signalgabezeitspeicher 7 dient dazu, die eingestellte Signalgabezeit für den Vergleich zu speichern und erhält die Signalgabezeit durch einen Eingabeschaltkreis 8, der von aussen betätigbare Schalter aufweist. Falls die Signalgabezeitinformation im Speicher 7 vorliegt, wird ein RS-Flipflop 9 auf das Übereinstimmungssignal aus dem Detektor 6 hingesezt und schaltet eine Torschaltung 10 derart, dass akustische Signale in der Form einer Melodie erzeugt werden.

Die Torschaltung 10 erhält diese Ausgangssignale des Teilerschaltkreises 2 sowie des Zeithalteschaltkreises 3 und führt diese Signale einer Melodiesteuerschaltung 11 zu. Wie später noch erläutert werden wird, kann die Melodiesteuerschaltung 11 zum Beispiel einen programmierbaren Festwertspeicher (ROM) aufweisen, aus welchem fortlaufend Tonleitersteuersignale ausgewählt werden. Ein Tonleiterfrequenzgenerator 12 erhält das Standardsignal des Signalgenerators 1 sowie Tonleitersteuersignale der Melodiesteuerschaltung 11 und entwickelt Pseudo- oder Ersatzfrequenzsignale, welche gemäss den Tonleitersteuersignalen einzelne Tonstufen darstellen. Nähere Einzelheiten der Erzeugung dieser Pseudofrequenzsignale werden weiter hinten erläutert. Ein Schaltkreis 13 für die akustische Signalausgabe kann einen Lautsprecher aufweisen, der entsprechend den Ausgangssignalen des Tonleiterfrequenzgenerators 12 eine bestimmte Melodie erzeugt.

Die Verwendung der Standardsignalfrequenz von 32.768 kHz erlaubt es, durch eine Kombination einfacher Teilverhältnisse, wie sie in Tabelle 1 dargestellt sind, Tonfrequenzen zu erzeugen, die den entsprechenden Tonstufen der Tonleiter sehr ähnlich sind und diese repräsentieren können. In Tabelle 1 sind die genauen Frequenzen angegeben, welche die Töne C bis C' innerhalb der dritten Oktave darstellen, sowie die Frequenzteilverhältnisse von 32.768 kHz, die Frequenzen der entsprechenden Pseudotonstufen und die Abweichungen von den exakten Frequenzen. Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass Pseudostufen mit weniger als  $\pm 1,0\%$  Abweichung erzielbar sind unter Verwendung von Teilverhältnissen im Bereich von 15 bis 31. Diese können jeweils mittels nur zwei verschiedenen Teilverhältnissen erhalten werden.

Betreffend der Offenbarung von Details des Tonleiterfrequenzgenerators 12 wird auf die veröffentlichte schweizerische Anmeldung Nr. 641 629 G, «Elektronische Uhr mit melodischer Signalgabe» verwiesen.

Fig. 2 stellt ein detailliertes Schaltschema der Melodiesteuerschaltung 11 dar. Die Melodiesteuerschaltung 11 besteht aus einem Zeitdekodiererteil 20 und einem Tonleitersteuersignalerzeuger 21, wobei ersterer eine N-Kanal-MOS-Transistor-ROM-Matrix und der zweite eine P-Kanal-MOS-Transistor-ROM-Matrix aufweist. Signale  $S_1$ – $S_6$ , die an den Zeitdekodiererteil 20 angelegt werden, entsprechen den Ausgangssignalen der Teilerschaltung und des Zeithalteschaltkreises aus Fig. 1. Dies heisst, dass der Dekodiererteil 20 das 4 Hz ( $\frac{1}{4}$  sec)-Signal  $S_1$ , das 2 Hz ( $\frac{1}{2}$  sec)-Signal  $S_2$  und das 1 Hz (1 sec)-Signal  $S_3$  als Teilerschaltungsausgangssignale sowie das 2 sec-Signal  $S_4$ , das 4 sec-Signal  $S_5$  und das 8 sec-Signal  $S_6$  als Ausgangssignale des Zeithalteschaltkreises erhält. Der Zeitdekodiererteil kann in Intervallen von mindestens  $\frac{1}{8}$  sec und für eine Dauer von 8 sec programmiert werden.

Wenn der Inhalt des Zeithalteschaltkreises 3 in Fig. 1 mit der Signalgabezeit übereinstimmt, die im Signalgabezeitspeicher 7 enthalten ist, wird der Übereinstimmungsdetektor 6 aktiviert und setzt den RS-Flipflop, wodurch den Ausgangssignalen der Teilerschaltung und denjenigen des Zeithalteschaltkreises via die Torschaltung 10 der Eintritt in die Melodiesteuerschaltung 11 ermöglicht wird. Falls die Ausgangssignale des Zeithalteschaltkreises sowie der Teilerschaltung oder mit anderen Worten die Signale  $S_1$ – $S_6$  in Fig. 4 alle den logischen Zustand «0» aufweisen z. B. sind alle im «0»-Zustand, wenn eine genannte Übereinstimmung mehr als Minuteneinheiten umfasst, geben die entsprechenden Ausgabeleitungen der ROM-Matrix des Zeitdekodiererteils 20 ein «0»-Signal in der zeitlichen Abfolge gemäss dem gespeicherten Programm ab. Gleichzeitig wählt die ROM-Matrix des Tonleitersteuersignalerzeugers die Töne und gibt Tonleiter-

Tabelle 1

|                                         | C     | C <sup>#</sup> (D <sup>b</sup> ) | D      | D <sup>#</sup> (E <sup>b</sup> ) | E      | F         | F <sup>#</sup> (G <sup>b</sup> ) | G      | G <sup>#</sup> (A <sup>b</sup> ) | A         | A <sup>#</sup> (H <sup>b</sup> ) | H         | C'        |
|-----------------------------------------|-------|----------------------------------|--------|----------------------------------|--------|-----------|----------------------------------|--------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|
| Accurate frequency (Hz)                 |       |                                  |        |                                  |        |           |                                  |        |                                  |           |                                  |           |           |
| Exakte Frequenz                         | 1048  | 1108                             | 1176   | 1244                             | 1320   | 1396      | 1480                             | 1568   | 1652                             | 1760      | 1856                             | 1976      | 2096      |
| Division ratio                          |       |                                  |        |                                  |        |           |                                  |        |                                  |           |                                  |           |           |
| from 32.768 kHz                         |       |                                  |        |                                  |        |           |                                  |        |                                  |           |                                  |           |           |
| Teilverhältnis von 32.768 kHz           | 31    | (30+29)/2                        | 28     | (27+26)/2                        | 25     | (23+24)/2 | 22                               | 21     | 20                               | (19+18)/2 | (18+17)/2                        | (17+16)/2 | (16+15)/2 |
| Pseudo scale frequency (Hz)             |       |                                  |        |                                  |        |           |                                  |        |                                  |           |                                  |           |           |
| Pseudotonstufenfrequenz (Hz)            | 1057  | 1110.8                           | 1170.3 | 1236.5                           | 1310.7 | 1394      | 1489.5                           | 1560.4 | 1638.4                           | 1771.4    | 1872.5                           | 1985.9    | 2114      |
| Deviation from accurate frequency (%)   |       |                                  |        |                                  |        |           |                                  |        |                                  |           |                                  |           |           |
| Abweichung von der exakten Frequenz (%) | +0.86 | +0.25                            | -0.48  | -0.6                             | -0.7   | -0.14     | +0.64                            | -0.48  | -0.82                            | +0.64     | +0.89                            | +0.5      | +0.86     |

steuersignale C, C#, D, ..., H, C' an den Tonleiterfrequenz-generator 12 ab.

Unter der Annahme, dass eine Viertelnote eine Sekunde lang sein soll, entspricht der kürzeste Schritt von  $\frac{1}{8}$  Sekunden der Dauer dem Wert einer Zweiunddreissigstel-Note, was es erlaubt, Töne zu programmieren, deren Notenwert grösser oder gleich einer Zweiunddreissigstel-Note ist. Im Falle jedoch, wo derselbe Ton mehrmals nacheinander erzeugt werden soll, ist es nötig, eine klare Trennung zwischen den entsprechenden Noten zu erzielen und dazwischen eine Pause einzuschalten, die mindestens der Dauer einer Zweiunddreissigstel-Note entspricht. Vorzugsweise werden Noten in Form der Gesamtlänge der einzelnen Note programmiert. In diesem Fall sind Noten programmierbar, welche gleich oder grösser als die Sechzehntel-Note sind und zum Beispiel die Sechzehntel-Note in der Form einer Zweiunddreissigstel-Note + einer Zweiunddreissigstel-Note und die Achtel-Note in der Form einer Zweiunddreissigstel-Note  $\times 3$  + einer Zweiunddreissigstel-Note.

Melodien können automatisch beendet werden, indem z. B. der RS-Flipflop 9 mit dem Ausgangssignal, das beim letzten Schritt vom Zeitdekodiererteil 20 abgegeben wird, zurückgestellt wird. Andererseits kann der RS-Flipflop 9 auch durch Betätigung eines äusseren Schalters zurückgestellt werden.

Die Steuerung für die Tondauer ist sowohl bei der ROM-Matrix des Zeitdekodiererteils 20 als auch bei ihrem Gegenstück im Tonleitersteuersignalerzeuger 21 maskenprogrammierbar. Vorausgesetzt, dass die entsprechenden Ausgangsleitungen des Zeitdekodiererteils 20 jedesmal nach  $\frac{1}{8}$ -Sekunden ein «0»-Signal liefern, entsprechen die Tondauern der Ausgangsleitungen des Tonleitersteuersignalerzeugers 21, von denen jede einzelne Tonleitersteuersignale überträgt, dem Wert einer Zweiunddreissigstel-Note, mit Ausnahme der letzten Pause. Bei der Ausgestaltung des Zeitprogramms kann jeder gewünschte Schritt im Zeitdekodiererteil übersprungen werden.

Fig. 3 zeigt verschiedene Ereignisse beim Vorgang der Erzeugung von Tonleitersteuersignalen im Schaltkreis nach Fig. 2. Beim vorliegenden Beispiel entspricht die Viertelnote  $\frac{1}{4}$  der Zeitdauer einer Sekunde. Obschon das Tonleitersteuersignal C, welches den Ton C betrifft, tatsächlich entsprechend einer Zweiunddreissigstel-Note  $\frac{1}{2}$ -Sekunde dauert, wird eine Zweiunddreissigstel-Restnote, unmittelbar nach dem Steuersignal C eingefügt, um eine klare Unterteilung bei aufeinanderfolgender Erzeugung von Tönen der Gesamtdauer einer Sechzehntel-Note zu erzielen. Dies gilt auch für die restlichen Tonleitersteuersignale, D, E, H, C usw. um das Tonleitersteuersignal D entsprechend dem Ton D für die Dauer einer Viertel-Note zu erzeugen, ist ein logischer Zustand (001 xx) im Zeitdekodiererteil enthalten, entsprechend der ersten Programmstelle dieser Note im Tonleitersteuersignalerzeuger 21. Auf einer Signalausgabeleitung werden vier Schritte (00 100), (00 101), (00 110) und (00 111) erhalten. Ein weiterer logischer Zustand (0100 x) ist an der nächstfolgenden Programmstelle enthalten, was die zwei Schritte (01 000) und (01 001) auf einer gemeinsamen Signalausgabeleitung zu erhalten gestattet. Dies erlaubt es, einige Programm-Schritte wegzulassen. Dasselbe ist bei einer

Achtelnote des Tons E anwendbar. Eine solche Eliminierung der Schrittzahl wirkt sich in einer Vereinfachung der Konstruktion der Schaltung des Zeitdekodiererteils 20 sowie des Tonleitersteuersignalerzeugers 21 aus. In dieser Weise kann die Melodiesteuerschaltung durch Verwendung einer ROM-Matrix nach dem Wunsch des Benützers programmiert werden, um seinem Geschmack zu entsprechen. Der Inhalt des gespeicherten Programms ist durch die Verwendung einer löschbaren maskenprogrammierbaren ROM-Matrix, einem sog. EPROM, oder einer elektrisch löschbaren programmierbaren ROM-Matrix, einem sog. EEPROM, veränderbar. Demgemäss kann die vorliegende Uhr immer wieder neue und individuelle Melodien erzeugen.

Fig. 4 stellt ein Blockdiagramm eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung dar, wobei der Tonleitersteuersignalerzeuger 21 durch einen Schreiblesespeicher (RAM) innerhalb der Melodiesteuerschaltung 11 ergänzt ist, wodurch das Melodiemuster leicht und frei veränderbar ist. Insbesondere weist der Tonleitersteuersignalerzeuger 21 den erwähnten Schreiblesespeicher (RAM) 41, einen Akkumulator 42 und einen Dekodierer 43 sowie vorzugsweise einen zusätzlichen Zähler 44 auf.

Wenn die Signalgabezeit erreicht ist, wird der RS-Flipflop 9 (Fig. 1) gesetzt, um die Torschaltung 10 zu öffnen, so dass die Ausgangssignale der Frequenzteilerschaltung und das Zeithalterschaltkreises  $S_1$ - $S_6$  an den Zeitdekodiererteil 20 geliefert und dort dekodiert werden. Das Ausgangssignal des Dekodiererteils wird als Adressenauswahlsignal an den RAM 41 geliefert und als Übertragungssteuersignal an den Akkumulator 42, so dass der Inhalt des RAM 41 sequentiell gelesen und via den Akkumulator 42 an den Dekodierer 43 geliefert wird. Der Dekodierer 43 dekodiert diese zu entsprechenden Tonleitersteuersignalen.

Falls die Melodie geändert werden soll, wird der Wert des zusätzlichen Zählers 44 erhöht, wenn ein Schaltersignal b auftritt. Das Ausgangssignal des Zählers gelangt zum Zeitdekodiererteil 20 zur sequentiellen Adressierung von entsprechenden Operationsschritten. Ein Schaltersignal d gestattet einem speziellen, dem Tonleitersteuersignal entsprechenden Signal in den Akkumulator 42 zu gelangen und ein anderes Schaltersignal e gestattet als Übertragungssteuersignal demselben, zur Speicherung in den Schreiblesespeicher RAM zu gelangen. So kann jede gewünschte Melodie durch wiederholte Anwendung der Schaltersignale b, d und e leicht geschrieben oder gehört werden.

Es ist klar, dass die vorliegende Erfindung auf irgendeine Schaltkreisverwirklichung mittels einer oder mehrerer integrierter Schaltungen (IC) anwendbar ist. Im allgemeinen ist ein einzelner integrierter Schaltkreis (IC-Chip) von strukturellen oder produktivitätsmässigen Gesichtspunkten günstiger. Es ist natürlich möglich, eine integrierte Schaltung für den Melodieerzeugungsteil 51 von einer integrierten Schaltung 52 für die Zeitmessung und die Signalgabelogik zu trennen und davon wegnehmbar zu machen, um eine Vielzahl von Melodien bereitstellen zu können. Dies ist in Fig. 5 schematisch gezeigt.

Als Schlussfolgerung sei hervorgehoben, dass ein wichtiges Vorteil der vorliegenden Erfindung die leichte Wahl von Melodien darstellt.

FIG. 1

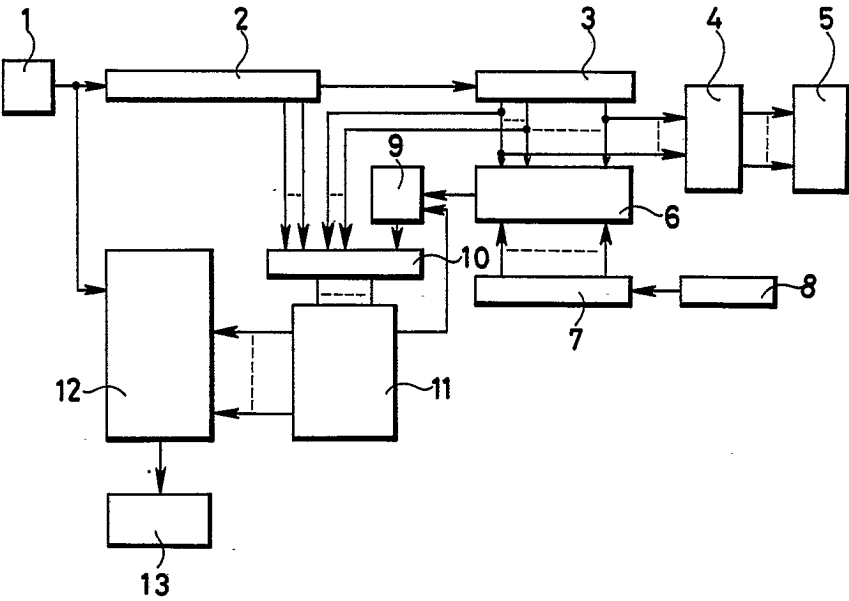


FIG. 4

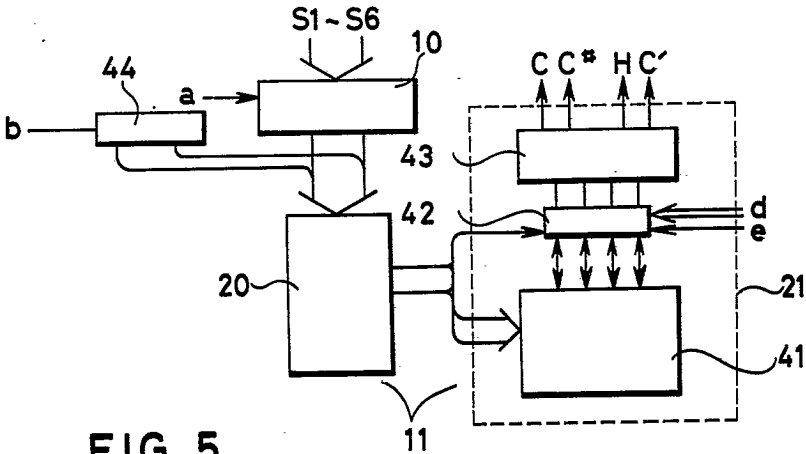


FIG. 5

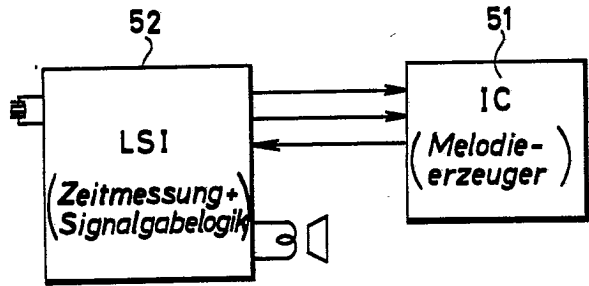


FIG. 2

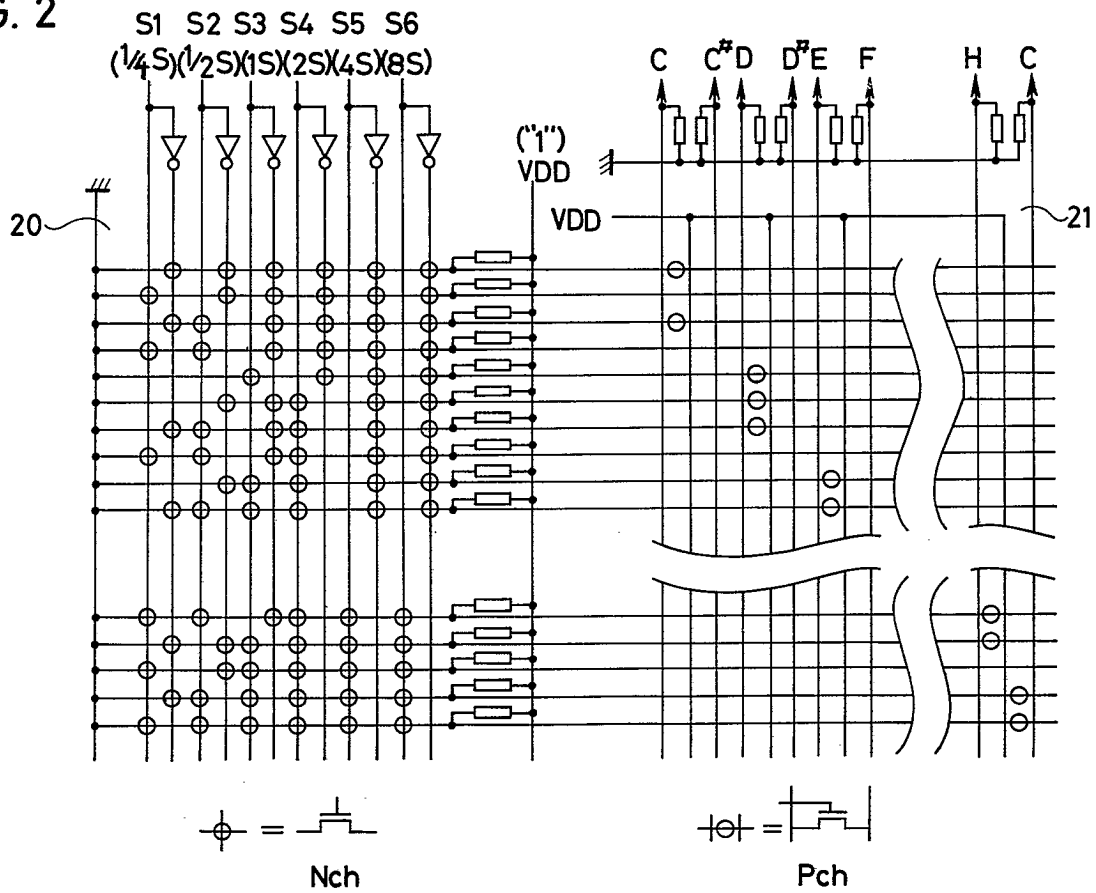


FIG. 3

