



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 647 380 G A3

⑤① Int. Cl.4: G 04 G 9/02  
G 04 G 13/02

**Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

⑫① Gesuchsnummer: 8261/80

⑫② Anmeldungsdatum: 06.11.1980

⑫③ Priorität(en): 07.11.1979 JP U/54-153675

⑫④ Gesuch  
bekanntgemacht: 31.01.1985

⑫④ Auslegeschrift  
veröffentlicht: 31.01.1985

⑦① Patentbewerber:  
Casio Computer Co., Ltd., Shinjuku-ku/Tokyo  
(JP)

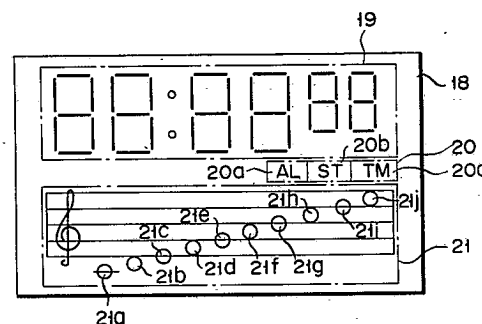
⑦② Erfinder:  
Hagihira, Touru, Nishitama-gun/Tokyo (JP)

⑦④ Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ **Elektronische Einrichtung mit Weckfunktion.**

⑤⑦ Die Flüssigkristallanzeige der Einrichtung weist einen Zeitanzeigeteil (19), einen Funktionsanzeigeteil (20; 20a-20c) und eine Partituranzeige (21) auf. Beim Erreichen der Weckzeit wird die erzeugte Melodie synchron zur Erzeugung auf der Partituranzeige (21) dargestellt, welche fünf Notenlinien und Notenanzeigeelemente (21a-21j) aufweist. Damit wird der Benutzer angenehmer und eindeutiger über die Weckzeit informiert. Wird keine Melodie erzeugt, wird mittels der Partituranzeige (21) der Zählwert einer Zählordnung dargestellt, welche andere Funktionen als die Weckfunktion durchführt, wie eine Timer- und eine Stoppuhrfunktion. Der Zählwert besteht dabei aus kleineren Einheiten als die Sekundeneinheit, z.B. aus 1/10 sec. Dadurch wird das Ablesen der Einheiten kleiner als eine Sekunde wesentlich erleichtert, da diese bei Timer- und Stoppuhrfunktion auf einer digitalen Zahlenanzeige nur schwerlich erkennbar sind.





# RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:  
Patentgesuch Nr.:

CH 8261/80

HO 14314

| 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. |
| A                                                                                                                                                                                                                                                     | US - A - 4 090 349 (T. TAKASE)<br><br>* Spalte 1, Zeilen 31-57; Figur 1 *<br><br>--                                                                                       | 1                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                     | FR - A - 1 490 502 (N. LION et al.)<br><br>* Seite 1, erste-vorletzte Absätze;<br>Figuren 1,2 *<br><br>--                                                                 | 1                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                     | FR - A - 2 402 262 (LOBAK)<br><br>* Seiten 1,2 *<br><br>--                                                                                                                | 1                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                     | GB - A - 1 508 557 (K.K. DAINI SEIKOSHA)<br><br>* Seite 1, Zeile 81 - Seite 2, Zeile<br>115; Figuren *<br><br>--                                                          | 2,4,5                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                     | DE - A - 2 403 383 (K.K. DAINI SEIKOSHA)<br><br>* Figuren *<br><br>-----                                                                                                  | 1                                                          |
| 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. |                                                                                                                                                                           |                                                            |
| Etendue de la recherche/Umfang der Recherche                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                           |                                                            |
| Revendications ayant fait l'objet de recherches<br>Recherchierte Patentansprüche: <b>alle</b><br><br>Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches<br>Nicht recherchierte Patentansprüche:<br>• Raison:<br>Grund:                             |                                                                                                                                                                           |                                                            |
| Dat. d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche<br><br><b>4. November 1982</b>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                           |                                                            |
| Examineur OEB/EPA Prüfer                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                                            |

Domaines techniques recherchés  
Recherchierte Sachgebiete  
(INT. CL.)

Catégorie des documents cités  
Kategorie der genannten Dokumente  
 X: particulièrement pertinent  
   à lui seul  
   von besonderer Bedeutung  
   allein betrachtet  
 Y: particulièrement pertinent  
   en combinaison avec un  
   autre document de la  
   même catégorie  
   von besonderer Bedeutung in  
   Verbindung mit einer anderen  
   Veröffentlichung derselben  
   Kategorie  
 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: document de brevet  
   antérieur, mais publié à la  
   date de dépôt ou après  
   cette date  
   älteres Patentedokument, das  
   jedoch erst am oder nach dem  
   Anmeldedatum veröffentlicht  
   worden ist  
 D: document cité dans la demande  
   in der Anmeldung angeführtes Dokument  
 L: document cité pour d'autres raisons  
   aus andern Gründen angeführtes  
   Dokument  
  
 &: membre de la même famille, document  
   correspondant.  
   Mitglied der gleichen Patenfamilie;  
   übereinstimmendes Dokument

# PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronische Einrichtung mit Weckfunktion, die einen Zeitzähler, der durch Zählen eines Bezugstaktsignals eine Zeitangabe abgibt, eine Zeitanzeigevorrichtung zur digitalen Anzeige der Zeitangabe und einen Weckschaltkreis aufweist, der eine Weckzeitabstastvorrichtung zur Feststellung, ob die Zeitangabe mit der Weckzeitangabe zusammenfällt, einen Speicher zur Speicherung eines Merkkodes für eine Melodie, eine Auslesevorrichtung zum sequentiellen Auslesen des Merkkodes aus dem Speicher, wenn die Zeitangabe mit der Weckzeitangabe zusammenfällt, eine Vorrichtung zur Erzeugung einer den Notekode entsprechenden Melodie und einen Funktionssteuerschaltkreis aufweist, der eine Zähleranordnung zur Zählung von Zeiteinheiten, welche kleiner als eine Sekunde sind, enthält und dessen Funktion verschieden vom Weckschaltkreis ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von optischen Anzeigeelementen (21a-21j) auf oder zwischen den Linien einer Notenzeile angeordnet sind, dass eine Tonleiteranzeigevorrichtung (22, 30, 33, 34, 35) zum selektiven Ansteuern der optischen Anzeigeelemente vorgesehen ist, um eine Tonleiter der Melodie anzuzeigen, wenn die Melodie von der Vorrichtung erzeugt wird, und dass eine Funktionsanzeigesteuereinrichtung (22, 23, 24, 25, 26, 27) zum selektiven Ansteuern der optischen Anzeigeelemente vorgesehen ist, durch welche, mittels der Mehrzahl von optischen Anzeigeelementen (21a-21j), der Zählwert kleiner als eine Sekunde der Zähleranordnung (7, 8) darstellbar ist, wenn die Melodie von der Vorrichtung nicht erzeugt wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsanzeigesteuereinrichtung dazu bestimmt ist, die Mehrzahl von Anzeigeelementen anzusteuern, um die vom Zeitzähler abgegebene Zeitangabe anzuzeigen, wenn kein Musikton wiedergegeben wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionssteuerschaltkreis ein Stopuhrschaltkreis ist, der einen Stopuhrzähler hat, um auf Grund eines Ein-Befehls mit der Zählung eines Signals vorbestimmter Frequenz zu beginnen und auf Grund eines Aus-Befehls mit der Zählung auszusetzen, wobei die durch die wahlweise Ansteuerung der Anzeigeelemente erzeugte Anzeige durch die Funktionsanzeigesteuereinrichtung jedes mal weitergeschaltet wird, wenn der durch den Stopuhrzähler gezählte Zählwert erneuert wird.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionssteuerschaltkreis ein Zeitschaltkreis ist, der einen Rückzähler hat, um einen voreingestellten Wert jedes mal, wenn ein Signal mit einer vorbestimmten Frequenz anlegt in absteigender Folge zu zählen, wobei die durch die wahlweise Ansteuerung der Anzeigeelemente erzeugte Anzeige durch die Funktionsanzeigesteuereinrichtung jedes mal weitergeschaltet wird, wenn der durch den Rückzähler gezählte Zählwert erneuert wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Einrichtung mit Weckfunktion gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Elektronische Einrichtungen mit Weckfunktion, z. B. elektronische Uhren umfassen jene, die Musik als Weckfunktion wiedergeben.

Wird bei einer solchen elektronischen Uhr mit der Musikwiedergabe gleichzeitig die Partitur angezeigt, hat man das Vergnügen bei Abhören der Musik die Partitur ablesen

zu können. Der Einrichtung kann auch ein excellentes Aussehen gegeben werden.

Bei einer solchen Einrichtung kann daran gedacht werden, die Partitur der Melodie z. B. am Uhrgehäuse aufzudrucken. Ist die Melodie lang, ist jedoch ein umfangreicher Anzeigebereich erforderlich. Ausserdem kann die aufgedruckte Partitur verblassen oder mit der Zeit gänzlich verschwinden.

In US-A-4 090 349 ist lediglich eine elektronische Uhr gezeigt, welche beim Erreichen einer Alarmzeit eine Melodie erzeugt.

FR-A-1 490 502 zeigt eine Lernhilfe, welche eine Melodie erzeugt, basierend auf digitalen Daten auf einem Magnetband, und die Melodie notenmässig darstellt.

GB-A-1 508 557 zeigt, in Fig. 1, eine elektronische Uhr, welche einen ersten Anzeigeteil 10, mit digitaler Anzeige und einen zweiten Anzeigeteil 11, mit einer Mehrzahl von in Reihe angeordneten Anzeigeelementen vorsieht. Bei der normalen Zeitanzeige stellt der erste Anzeigeteil 10 die Stunden und Minuten, der zweite Anzeigeteil 11 die Sekunden dar. Zur Darstellung der verbleibenden Zeit bei der Timerfunktion zeigt der erste Anzeigeteil 10 ebenfalls die Stunden und Minuten, der zweite Anzeigeteil 11 die Sekunden. Kleinere Zeiteinheiten werden nicht dargestellt und somit auch das Problem der erschwerten Ablesbarkeit der Zeiteinheiten kleiner als einer Sekunde nicht gelöst.

Es stellt sich somit die Aufgabe, eine elektronische Einrichtung mit Weckfunktion zu schaffen, bei der die Partitur der als Wecksignal wiedergegebenen Melodie mit einer Anzeigeeinrichtung, die wenig Platz beansprucht, angezeigt werden kann und bei der die anderen Funktionen betreffende Betriebszustände mit der genannten Anzeigeeinrichtung angezeigt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

Der durch die Erfindung erreichte Vorteil besteht im wesentlichen darin, dass der Benutzer mittels der Partituranzeige angenehmer und eindeutiger über die Weckzeit informiert wird. Bei der Durchführung anderer Funktionen als der Weckfunktion ergibt die Darstellung der Zeiteinheiten kleiner als eine Sekunde auf der Partituranzeige eine wesentlich bessere Ablesbarkeit, da die laufenden Zeiteinheiten auf einer digitalen Zahlenanzeige nur schwerlich erkennbar sind.

Im folgenden sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1A bis 1C ein Schema eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen elektronischen Uhr,

Fig. 2 ein Lageplan der Fig. 1A bis 1C,

Fig. 3 eine Ansicht einer Flüssigkristallanzeigeeinrichtung, die in Fig. 1B dargestellt ist,

Fig. 4 verschiedene Anzeigezustände in der Anzeigeeinrichtung bei entsprechender Funktionsauswahl,

Fig. 5 Anzeigezustände der Anzeigeeinrichtung vom Zeitpunkt wenn das Wecksignal erzeugt wird,

Fig. 6 Anzeigezustände der Anzeigeeinrichtung bei der Stopuhranzeige,

Fig. 7 Anzeigezustände der Anzeigeeinrichtung bei der Zeitanzeige,

Fig. 8 Anzeigezustände des Partituranzeigeteils in einer Modifikation des Ausführungsbeispiels von Fig. 1A bis 1C bei der Stopuhranzeige,

Fig. 9 Anzeigezustände des Partituranzeigeteils in der gleichen Modifikation bei Zeitanzeige,

Fig. 10 Anzeigezustände des Partituranzeigeteils in einer zweiten Modifikation des Ausführungsbeispiels von Fig. 1A bis 1C bei der Stopuhranzeige und

Fig. 11 Anzeigezustände des Partituranzeigeteils 21 in der zweiten Modifikation bei der Zeitanzeige.

Die Fig. 1A bis 1C zeigen das Schaltschema eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen elektronischen Uhr und Fig. 2 ist ein Lageplan der Fig. 1A bis 1C. Wie Fig. 1 zeigt, weist die elektronische Uhr einen Oscillator 1 zur Erzeugung eines Bezugsfrequenzsignals auf, welches an einen Frequenzteiler 2 angelegt wird. Der Frequenzteiler teilt das Eingangssignal, um ein 1-Hz-Signal zu erzeugen, welches an einen Zeitzähler 3 angelegt wird. Der Zeitzähler zählt Sekunden, Minuten und Stunden auf der Basis des 1-Hz-Signals und der so erhaltene Zählstand wird an einen Anzeigesteuerschaltkreis 4 und einen Coincidenceeschaltkreis 5 angelegt. Die in einem Weckzeitspeicher 6 gestellte Weckzeit wird auch an den Anzeigesteuerschaltkreis 4 und den Coincidenceeschaltkreis 5 angelegt. Der Coincidenceeschaltkreis 5 gibt einen Coincidenceimpuls g ab, wenn die vom Zeitzähler 3 abgegebene Zeitangabe und die im Weckzeitspeicher eingestellte Zeitangabe zusammenfallen. In den Anzeigesteuerschaltkreis 4 werden auch Signale aus einem Stopuhrschaltkreis z und einem Rückzähler 8 angelegt. Mit  $S_1$  ist ein Weckzeiteinstellschalter, mit  $S_2$  ein Ein/Aus-Schalter über den Stopuhrschaltkreis 7 und den Rückzähler 8 und mit  $S_3$  ist ein Funktionsauswahlschalter bezeichnet. Das bei Betätigung des Funktionsauswahlschalters  $S_3$  abgegebene Signal wird an einen Viererzähler 9 angelegt, dessen Inhalt entsprechend dem Eingang progressiv weitergeschaltet wird. Die Zählerwertsignale aus dem Zähler 9 werden an einen Funktionsauswahlschaltkreis 10 angelegt.

Der Funktionsauswahlschaltkreis 10 gibt entsprechend den Zählwertsignalen aus dem Zähler 9 Funktionsauswahlsignale a bis d ab. Diese Funktionsauswahlsignale werden an den Anzeigesteuerschaltkreis 4 angelegt. Die Funktionsauswahlsignale a, b und d werden an einen Einstellschaltkreis 11 angelegt. Wird vom Funktionsauswahlschaltkreis 10 das Funktionsauswahlsignal a an den Einstellschaltkreis 11 abgegeben, gibt der Funktionsauswahlschaltkreis 10 die laufende Zeitangabe ab. Wird das Funktionsauswahlsignal b abgegeben, kann durch Betätigung des Einstellschalters  $S_1$  eine Weckzeit in den Weckzeitspeicher 6 eingegeben werden. Wird das Funktionsauswahlsignal d abgegeben, kann ferner durch Betätigung des Einstellschalters  $S_1$  eine Zeit in den Rückzähler 8 eingegeben werden. Ein monostabiler Schaltkreis 12 gibt einen Impuls ab, wenn der Ein/Aus-Schalter  $S_2$  betätigt wird. Wird bei Vorliegen des vom Viererzähler 9 abgegebenen, den Zählwert 2 entsprechenden Signals ein Impuls vom monostabilen Schaltkreis 12 abgegeben, gibt der Funktionsauswahlschaltkreis 10 das Ausgangssignal e ab, welches als Funktionssteuersignal bezüglich des Stopuhrschaltkreises 7 an eine Eingangsklemme T eines Flip-Flop 13 angelegt wird. Wird beim Vorliegen des vom Viererzähler 9 abgegebenen, den Zählwert 3 entsprechenden Signals ein Impuls vom monostabilen Schaltkreis 12 abgegeben, wird das Ausgangssignal f als Funktionssteuersignal bezüglich des Rückzählers 8 an eine Eingangsklemme T eines Flip-Flop 14 angelegt. Das Ausgangssignal Q aus dem Flip-Flop 14 wird als Steuersignal an einer Eingangsklemme eines UND-Gatters 15 angelegt, an dessen anderen Eingangsklemme ein 10-Hz-Signal aus dem Frequenzteiler 2 anliegt. Das 10-Hz-Signal wird über das UND-Gatter 15 an einen dezimalen Vorwärtszähler 7a im Stopuhrschaltkreis angelegt. Der Vorwärtszähler 7a erzeugt auf der Grundlage des  $\frac{1}{10}$ -Hz-Signals  $\frac{1}{10}$ -Sekundenangaben. Der Vorwärtszähler 7a gibt ein Trägersignal an einen Zähler 7b Stopuhrschaltkreis 7 ab, der die Zeitangaben von einer Sekunde und höheren Einheiten abgibt. Das Ausgangssignal Q des Flip-Flop 14 wird als Steuersignal an einer Eingangsklemme eines UND-Gatters 16, angelegt, an dessen anderer Eingangsklemme das vorge-

nannte 10-Hz-Signal aus dem Frequenzteiler 2 anliegt. Das 10-Hz-Signal wird über das UND-Gatter 16 an einen dezimalen Rückzähler 8a angelegt, der auf der Basis des  $\frac{1}{10}$ -Hz-Signals ein  $\frac{1}{10}$ -Sekundenangabe erzeugt und dessen Ausgangssignal an einen Zähler 8b im Rückzähler 8 angelegt wird, der durch Zählung in absteigender Folge eine Zeitangabe von einer Sekunde und höheren Einheiten erzeugt.

Der Anzeigesteuerschaltkreis 4 legt wahlweise die Signale aus dem Zeitzähler 3 den Weckzeitspeicher 6, dem Stopuhrschaltkreis 7 und den Rückzähler 8 an einen Dekoder 17 und dann an einen Zeitanzeigeteil 19 in einer Flüssigkristallanzeigeeinheit 18 und zwar entsprechend den Funktionsausgangssignalen a bis d, die vom Funktionsauswahlschaltkreis 10 abgegeben werden. Der Anzeigeteil 18 enthält ausser dem Zeitanzeigeteil 19, einen Funktionsanzeigeteil 20 und einen Partituranzeigeteil 21. Die Funktionsauswahlsignale b, c und d, die vom Funktionsauswahlschaltkreis 10 abgegeben werden, werden auch an den Funktionsanzeigeteil 20 angelegt.

Das vom Coincidenceeschaltkreis 5 abgegebene Coincidence-signal wird an eine Setzklemme eines Flip-Flop 22 angelegt. Das Ausgangssignal Q des Flip-Flop 22 wird als Steuersignal an ein UND-Gatter 23 angelegt, dessen anderen Eingangsklemme das Funktionsauswahlsignal c anliegt. Das Ausgangssignal Q des Flip-Flop 22 wird auch an ein UND-Gatter 24 angelegt, an dem auch das Funktionsauswahlsignal d anliegt. Das Ausgangssignal des UND-Gatters 23 wird als Steuersignal an einer Eingangsklemme eines UND-Gatters 25 und das Ausgangssignal des UND-Gatters 24 wird als Steuersignal an einer Eingangsklemme eines UND-Gatters 26 angelegt. An der anderen Eingangsklemme des UND-Gatters 25 liegt das Signal aus dem Vorwärtszähler 7a im Stopuhrschaltkreis 7 und an der anderen Eingangsklemme des UND-Gatters 26 liegt das Signal aus dem Zähler 8a im Rückzähler 8 an. Die Ausgangssignale der UND-Gatter 25 und 26 werden über den Dekoder 27 an den Partituranzeigeteil 21 angelegt.

Das vom Coincidenceeschaltkreis 5 abgegebene Coincidence-signal g wird auch an einen Anfangsadressengenerator 28 angelegt. Das Ausgangssignal des Anfangsadressengenerators 28 wird über ein ODER-Gatter 29 an einen Adressenteil 31 angelegt, um eine Adresse in einem Partiturspeicher 30 zu bestimmen.

Der Partiturspeicher 30 besteht z. B. aus einem Festspeicher, in dem verschiedene Code gespeichert sind, die ein Musikstück darstellen. Wird vom Adressenteil 31 eine Adresse im Partiturspeicher 30 bestimmt, werden ein Intervallcode A, ein Toncode B und Lautstärken-code C in dieser Adresse und ein Adressenbestimmungssignal D zur Bestimmung der nächsten Adresse als simultane Daten vom Partiturspeicher 30 abgegeben. Der Intervallcode A wird an einen Intervallsteuerteil 43 angelegt, der ein Ausgangssignal als Steuersignal an einer Eingangsklemme eines UND-Gatters 32 anlegt, wenn ein vorherbestimmter dem Intervallcode A entsprechender Zeitraum verstrichen ist. Der Toncode B wird einmal in einem Puffer 33 gespeichert und dann an eine Eingangsklemme eines UND-Gatter 34 angelegt, an dessen anderen Eingangsklemme das Ausgangssignal Q des Flip-Flop 22 als Steuersignal anliegt. Das Ausgangssignal des UND-Gatters 34 wird über einen Dekoder 35 an den Partituranzeigeteil 21 angelegt. Der im Puffer 33 gespeicherte Toncode B wird auch an einen Dekoder 36 und der Lautstärken-code C an einen Dekoder 37 angelegt. Das die nächste Adresse bestimmende Signal D wird einmal in einem Puffer 38 gespeichert und dann über die andere Eingangsklemme des UND-Gatters 32 und das ODER-Gatter 29 an den Adressenteil 31 angelegt. Endet das Musikstück gibt der Partiturspeicher 30 ein Endsignal E ab, welches an eine Rückstellklemme R des Flip-Flop 22 angelegt wird.

Das Bezugsfrequenzsignal  $\Phi$  aus dem Oscillator 1 wird auch an einen Tonfrequenzsignalgenerator 39 angelegt, welcher das anliegende Bezugsfrequenzsignal  $\Phi$  teilt, um Taktsignale mit Frequenzen, die den entsprechenden Musiktönen entsprechen etwa A, B und C zu erzeugen. Die Taktsignale werden an einen Tonfrequenzauswahlschaltkreis 40 angelegt, welcher wahlweise ein Taktsignal, das einem durch den Inhalt des Dekoders 36 dargestellten Ton entspricht, an einen Lautstärkensteuerschaltkreis 41 anlegt. Der Lautstärkensteuerschaltkreis 41 bewirkt die Lautstärkensteuerung des Taktsignals, das entsprechend dem Ausgangssignal des Dekoders 37 vom Tonfrequenzauswahlschaltkreis 40 angelegt wird. Eine Klingeinrichtung 42 erzeugt zu einer bestimmten Weckzeit einen Ton und zwar entsprechend dem Ausgangssignal aus dem Lautstärkensteuerschaltkreis 41.

Fig. 3 zeigt eine ausführliche Darstellung der Flüssigkristallanzeigeeinheit 18, die in Fig. 1B dargestellt ist. Im Zeitanzeigeteil 19 werden die aus dem Anzeigesteuerschaltkreis 4 anliegenden Angaben digital angezeigt, wobei die sechs in Form einer Acht-ausgebildeten-Anzeigeziffer entsprechend angespeist werden. Im Funktionsanzeigeteil 20 sind ein AL-Anzeigeelement 20a zur Anzeige einer Weckanzeigefunktion, ein ST-Anzeigeelement 20b zur Anzeige einer Stopuhrfunktion und TM-Anzeigeelement zur Anzeigezeitfunktion vorgesehen. Im Partituranzeigeteil 21 sind ein aus fünf Linien bestehendes System und G-Schlüssel vorgesehen, die auf der Oberfläche einer Frontplatte der Flüssigkristallanzeigeeinheit 18 aufgedruckt sind. In der Frontplatte sind auf den Linien und Zwischenräumen der Notenlinien zehn Tonanzeigeelemente 21a bis 21j für Anzeige der entsprechenden Töne vorgesehen.

Nachfolgend wird die Funktion der vorstehend beschriebenen elektronischen Uhr mit Bezug auf die Fig. 4 bis 7 beschrieben. Normalerweise gibt der Flip-Flop 22 das Ausgangssignal Q ab und der Inhalt des Viererzählers 9 ist «0». Diesem Zustand wird das Funktionsauswahlsignal a aus dem Funktionsauswahlschaltkreis 10 an den Anzeigesteuerschaltkreis 4 angelegt. Die vom Zeitzähler 3 abgegebene Zeitangabe wird über den Anzeigesteuerschaltkreis 4 an den Zeitanzeigeteil 19 angelegt, so dass die laufende Zeit, z. B. «10:35» angezeigt wird, wie das in Fig. 4a dargestellt ist.

Wird der Funktionsauswahlschalter  $S_3$  betätigt, wird der Inhalt des Viererzählers 9 auf den nächsthöheren Zählwert «1» geändert. Der Funktionsauswahlschaltkreis 10 gibt dadurch das Funktionsauswahlsignal b ab, so dass der Anzeigesteuerschaltkreis 4 die Weckzeitangabe aus dem Weckzeitspeicher 6 an den Zeitanzeigeteil 19 abgibt. Im Zeitanzeigeteil 19 wird somit die Weckzeit z. B. «3:00» angezeigt, wie das in Fig. b dargestellt ist. Das Funktionsauswahlsignal b wird gleichzeitig an den Funktionsanzeigeteil 20 angelegt. Somit wird das AL-Anzeigeelement 20a angespeist, um anzuzeigen, dass in der Anzeigeeinheit 18 die Weckzeit angezeigt wird.

Wird in diesem Zustand der Funktionsauswahlschalter  $S_3$  betätigt, wird der Inhalt des Viererzählers 9 auf den nächsten Wert «2» geändert. Der Funktionsauswahlschaltkreis 10 gibt dadurch das Funktionsauswahlsignal c ab, so dass der Anzeigesteuerschaltkreis 4 die Daten aus dem Stopuhrschaltkreis 7 an den Zeitanzeigeteil 19 anlegt. In dem Zeitanzeigeteil 19 wird somit der Anfangswert «00:00 00» angezeigt, wie das in Fig. 4c dargestellt ist. Gleichzeitig wird das Funktionsauswahlsignal c an den Funktionsanzeigeteil 20 angelegt. Damit wird ST-Anzeigeelement 20b angespeist, um anzuzeigen, dass die Anzeigeeinheit 18 die gestoppte Zeit anzeigt. Das Funktionsauswahlsignal c wird ferner an das UND-Gatter 23 angelegt, wodurch dieses ein Ausgangssignal abgibt, um das UND-Gatter 25 leitend zu machen. Der Zählwert des Weckzählers 7a im Stopuhrschaltkreis 7 wird

über das UND-Gatter 25 und den Dekoder 27 an den Partituranzeigeteil 21 angelegt, so dass im Partituranzeigeteil 21 das dem C in der Tonfolge entsprechende Tonanzeigeelement 21a angespeist wird, um den Ton C anzuzeigen, wie das in Fig. 4c dargestellt ist.

Wird in diesem Zustand der Funktionsauswahlschalter  $S_3$  betätigt, wird der Inhalt des Viererzählers 9 zum nächsten Wert «3» geändert. Dadurch gibt der Funktionsauswahlschaltkreis 10 das Funktionsauswahlsignal d ab, so dass der Anzeigesteuerschaltkreis 4 die Daten aus dem Rückzähler 8 an den Zeitanzeigeteil 19 anlegt. Im Zeitanzeigeteil 19 werden somit die Zeitangaben vor der Einstellung der Zeit nämlich «00:00 00» angezeigt, wie das in Fig. 4d dargestellt ist. Das Funktionsauswahlsignal d wird gleichzeitig auch an den Funktionsanzeigeteil 20 angelegt. Dadurch wird das TM-Anzeigeelement 20c angespeist, um anzuzeigen, dass die Anzeigeeinheit 18 die Zeit anzeigt. Das Funktionsauswahlsignal d wird ferner an das UND-Gatter 24 angelegt, das dadurch ein Ausgangssignal abgibt, um das UND-Gatter 26 leitend zu machen. Der Zählwert des Zählers 8a wird über das UND-Gatter 26 und den Dekoder 27 somit an den Partituranzeigeteil 21 angelegt, so dass im Partituranzeigeteil 21, dass der Note C der Tonfolge entsprechende Tonanzeigeelement 21a angespeist wird, um den Ton C anzuzeigen, wie das in Fig. d dargestellt ist.

Stellt der Coincidenceeschaltkreis 5 bei der gewöhnlichen Zeitanzeige die im Zeitspeicher 6 eingegebene Zeit z. B. «3:00» fest, gibt der Coincidenceeschaltkreis 5 das Coincidence-signal g ab, um den Flip-Flop 22 zu setzen. Dadurch wird der Schaltzustand des Flip-Flop 22 invertiert, so dass ein Ausgangssignal Q an das UND-Gatter 34 angelegt wird. Das Coincidence-signal g wird auch an den Anfangsadressengenerator 28 angelegt, worauf der Anfangsadressengenerator 28 eine Anfangsadresse erzeugt, die über das ODER-Gatter 29 an den Adressenteil 31 angelegt wird. Der Adressenteil 31 bestimmt eine Adresse im Partiturspeicher und zwar entsprechend der angelegten Adressen. Ist die Anfangsadresse bestimmt, gibt der Partiturspeicher 30 einen Intervallcode A, einen Toncode B und einen Lautstärkencode C für den ersten Ton eines Musikstücks z. B. für den Ton C wie einen Code, der die nächste Adresse bestimmt als simultane Daten ab. Der Toncode B wird über den Speicher 33 an den Dekoder 36 angelegt, während der Lautstärkencode C an den Dekoder 37 angelegt wird. Gleichzeitig legt der Tonfrequenzausschaltkreis 40 wahlweise eines der Taktsignale aus dem Tonfrequenzsignalgenerator, das dem Inhalt des Dekoders 36 entspricht, an den Lautstärkensteuerschaltkreis 41 an. Der Lautstärkensteuerschaltkreis 41 führt die Lautstärkensteuerung entsprechend dem Inhalt des Dekoders 37 aus. Das Ausgangssignal des Lautstärkensteuerschaltkreises 41 wird an die Klingeinrichtung 42 angelegt. Die Klingeinrichtung 42 erzeugt somit den ersten Ton C des Musikstückes mit einer vorbestimmten Lautstärke. Dieser erste Ton C wird erzeugt, bis ein vorbestimmter Intervall, der dem Volumencode C entspricht, verstrichen ist. Der Inhalt des Puffers 33 wird indessen über das UND-Gatter 34 an den Dekoder 35 zur Dekodierung angelegt, und dessen Ausgangssignal wird an den Partituranzeigeteil angelegt. Im Partituranzeigeteil 21 wird wahlweise eines der Tonanzeigeelemente 21a bis 21j entsprechend dem anliegenden Toncode und zwar das Element 21c angespiesen, so dass der Ton C angezeigt wird, wie das in Fig. 5a dargestellt ist. Gibt der Intervallsteuerteil 43 nachfolgend ein Ausgangssignal ab, wird das UND-Gatter 32 leitend, so dass das die nächste Adresse bestimmende Signal D über den Puffer 38 an den Adressenteil 31 angelegt wird. Die vorangehende Adresse im Partiturspeicher 30 wird somit zur nächsten umgeschaltet und zwar entsprechend der vom Adressenteil 31 angelegten Adresse, so

dass der Intervalcode A, der Toncode B und Lautstärkencode C über den zweiten Ton des Musikstückes sowie das in nächster Adresse bestimmende Signal D als simultane Daten angelegt werden. Die Klangeinrichtung 42 gibt somit den Ton entsprechenden Notencode B z. B. E mit einer im Lautstärkencode C entsprechenden Tonhöhe ab.

Im Partituranzeigeteil 21 wird auch die Note C dieses Tons angezeigt, wie das in Fig. 5b dargestellt ist.

In der oben beschriebenen Weise werden die aufeinanderfolgenden Töne des wiedergegebenen Musikstückes, z. B. F, D und G angezeigt, wie das in Fig. 5c bis 5e dargestellt ist.

Wird durch Betätigung des Funktionsauswahlschalters  $S_3$  der Inhalt des Viererzählers 9 auf «2» gesetzt, wird im Partituranzeigeteil 21 der Ton A sowie der Anfangswert «00:00 00» für die Stopuhrfunktion im Zeitanzeigeteil 19 angezeigt, wie das in Fig. 6a dargestellt ist. Durch Betätigung des Ein/Aus-Schalters  $S_2$  wird in diesem Zustand das Ausgangssignal e vom Funktionsauswahlschaltkreis 10 abgegeben, wodurch der Flip-Flop 13 das Ausgangssignal Q abgibt, das an das UND-Gatter 15 angelegt wird. Dadurch wird das 10 Hz-Signal über das UND-Gatter 15 abgegeben, um den Vorwärtszähler 7a im Stopuhrzähler 7 in Betrieb zu halten. Der Vorwärtszähler 7a zählt somit das 10 Hz-Signal, d. h.  $\frac{1}{10}$  Sekundensignal in aufsteigender Folge und der Zähler 7b zählt das Trägersignal aus dem Vorwärtszähler 7a in aufsteigender Folge. Durch diese Zählung wird die Anzeige im Zeitanzeigeteil 19 in jeder  $\frac{1}{10}$  Sekunde nacheinander geändert, wie das in den Fig. 6a bis 6g dargestellt ist. Gleichzeitig mit diesem Zeitanzeigewechsel wird im Partituranzeigeteil 21 in jeder  $\frac{1}{10}$  Sekunde die Partituranzeige entsprechend dem Inhalt des Vorwärtszählers 7a geändert. Im einzelnen wird die Zeitanzeige auf «00:00 01» geändert, wird das Tonanzeigeelement 21b angespeist, um den Ton B anzuzeigen, wird die Zeitanzeige auf «00:00 02» geändert, wird das Tonanzeigeelement 21c angespeist, um den Ton C anzuzeigen, wird die Zeitanzeige auf «00:00 03» geändert, wird das Anzeigeelement 21d angespeist, um den Ton D anzuzeigen, usw. Wird der Ein/Aus-Schalter  $S_2$  wieder betätigt wird der Schaltzustand des Flip-Flop 13 invertiert, um das UND-Gatter 15 zu sperren. Die Anzeige zu diesem Augenblick, z. B. wie in Fig. 6d dargestellt wird somit ohne jede weitere Änderung gehalten.

Durch Betätigung durch Funktionsauswahlschalters  $S_3$  der Inhalt des Viererzählers 9 auf «3» gesetzt, wird im Partituranzeigeteil 21 wieder der Ton A sowie die Angabe «00:00 0» vor der Einstellung der Zeit im Zeitanzeigeteil angezeigt, wie das in Fig. 7a dargestellt ist. In diesem Zustand wird vom Funktionsauswahlschaltkreis 10 das Funktionsauswahlsignal d an den Einstellschaltkreis 11 angelegt, so dass eine Zeit in den Rückzähler 8 durch Betätigung des Einstellschalters  $S_1$  ersetzt werden kann. Die im Rückzähler 8 eingestellte Zeit, z. B. «2:00» wird angezeigt, wie das in Fig. 7b dargestellt ist. In diesem Zustand wird das durch Betätigung des Ein/Aus-Schalters  $S_2$  abgegebene Signal über den monostabilen Schaltkreis 12 an den Funktionsauswahlschaltkreis 10 angelegt. Dadurch gibt der Funktionsauswahlschaltkreis 10 das Ausgangssignal f ab, so dass der Flip-Flop 14 ein Ausgangssignal Q abgibt. Das UND-Gatter 16 ist somit leitend, um das 10 Hz-Signal an den Zähler 8a im Rückzähler 8 abzugeben, so dass der Zähler 8a in jeder  $\frac{1}{10}$  Sekunde einen Inhalt absteigender Folge entsprechend dem anliegenden 10 Hz-Signal zählt und der Zähler 8b wählt seine voreingestellte Zeit «2:00» in jeder Sekunde entsprechend dem vom Zähler 8a abgegebenen Trägersignal in absteigender Folge. Durch diese Zählung wird die Anzeige im Zeitanzeigeteil aufeinanderfolgend auf «1:59 8», «1:59 7», . . . , «0:35 9» für jede  $\frac{1}{10}$  Sekunde geändert, wie das in den Fig. 7c bis 7g dargestellt ist. Gleichzeitig mit dieser Zeitan-

zeigeänderung wird dem Partituranzeigeteil 21 die Partituranzeige für jede  $\frac{1}{10}$  Sekunde entsprechend dem Inhalt des Zählers 8a geändert. Im einzelnen wird die Zeitanzeige auf «1:59 9» geändert, wird das Tonanzeigeelement 21j angespeist, um das um eine Oktave höhere C anzuzeigen, wie das in Fig. 7c dargestellt ist, wird die Zeitanzeige auf «1:59 8» geändert, wird das Tonanzeigeelement 21i angespeist, um B in der Oktave zu zeigen, wie das in Fig. 7d dargestellt ist, wird die Zeitanzeige auf «1:59 7» geändert, wird das Tonanzeigeelement 21a angespeist, um A in der Oktave anzuzeigen, usw.

Wird der Ein/Aus-Schalter  $S_2$  wieder betätigt, wird das dabei abgegebene Signal als Stopbefehl über den monostabilen Schaltkreis 12 an den Funktionsauswahlschaltkreis 10 angelegt. Der Funktionsauswahlschaltkreis 10 gibt dadurch das Ausgangssignal f ab, um den Schaltzustand des Flip-Flop 14 zu invertieren und das UND-Gatter 16 zu sperren. In diesem Augenblick wird der Inhalt des Rückzählers 8 ohne nachfolgende Änderung erhalten, d. h. im Zeitanzeigeteil 19 wird die Zeit «0:35 9» und im Partituranzeigeteil 21 wird das eine Oktave höhere C angezeigt, wie das in Fig. 7h dargestellt ist. Wird in diesem Zustand der Ein/Aus-Schalter  $S_2$  wieder betätigt, gibt der Funktionsauswahlschaltkreis 10 wieder das Ausgangssignal f ab. Dadurch wird der Schaltzustand des Flip-Flop 14 wieder invertiert, um das UND-Gatter 16 leitend zu machen, so dass der Rückzähler 8 wieder mit seiner Zählung beginnt um die Zeit- und Partituranzeige aufeinanderfolgend zu ändern, wie das in den Fig. 7i und 7j dargestellt ist.

Wie dargestellt wurde, wird bei der vorstehend beschriebenen elektronischen Uhr die Partituranzeige so gesteuert, dass sie bei der progressiven Erneuerung der Zählerwerte der Stopuhr- und Zeitangabefunktion weiter geschaltet wird, so dass es möglich ist, eine bewegliche Anzeige zu schaffen, und die Monotonie in der Anzeige zu vermeiden. Die Partituranzeige, die sich auf die Zeitangabefunktion bezieht und jene auf die Stopuhrfunktion bezieht, können deutlich voneinander unterschieden werden, weil die erstgenannte Anzeige im Anzeigebereich von rechts oben nach links unten verschoben wird, wie das in Fig. 7 dargestellt ist, während die andere Anzeige von links unten nach rechts oben verschoben wird, wie das in Fig. 6 dargestellt ist.

Fig. 8 und 9 zeigen sich auf die Stopuhr- und Zeitangabefunktion beziehende Anzeige bei einem modifizierten Ausführungsbeispiel. Während beim zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel der sich auf die Stopuhrfunktion beziehende Zählerwert jedes mal erneuert wird, wird die vorhergehende Anzeige abgeschaltet, um nur einen einzelnen Ton anzuzeigen, wird beim modifizierten Ausführungsbeispiel jedes mal wenn der Zählerwert erneuert wird, die entsprechende Tonanzeige hinzugeführt ohne dass die vorhergehende Tonanzeige gelöscht wird, so dass die Anzahl der angezeigten Töne im Anzeigebereich von links unten nach rechts oben progressiv ansteigt. Auch die sich auf die Zeitangabefunktion beziehende Tonanzeige wird von rechts oben nach links unten jedes mal, wenn der Zählerwert erneuert wird, erhöht.

Die Fig. 10 und 11 zeigen sich auf die Stopuhr- und Zeitangabefunktion beziehende Anzeigen bei einem anderen Ausführungsbeispiel. Bei diesem Beispiel wird im Falle der Stopuhrfunktion ein Ton bei der ersten Erneuerung des Zählerwertes angezeigt, zwei Töne bei der zweiten Erneuerung angezeigt und drei Töne bei jeder nachfolgenden Erneuerung angezeigt, wobei die Anzeige von links unten nach oben rechts oben im Anzeigebereich verschoben wird. Bei der Zeitangabefunktion wird ähnlich ein Ton bei der ersten Erneuerung des Zählerwertes, zwei Töne bei der zweiten Erneuerung und drei Töne bei jeder nachfolgenden Erneuerung

angezeigt, wobei die Anzeige in diesem Fall jedoch von rechts oben nach links unten verschoben wird.

Während beim vorstehenden Ausführungsbeispiel die sich auf die Stopuhr- und Zeitangabefunktion beziehenden Zählerwerte im Partituranzeigeteil angezeigt werden, ist es auch möglich die gewöhnliche Zeitangabe z. B. Sekundenangabe oder Wochentagangabe mit den Tonanzeigeelementen im Partituranzeigeteil anzuzeigen. Während beim vorstehenden Ausführungsbeispiel die fünf Notenlinien und der G-Schlüssel auf der Oberfläche der Frontplatte der Flüssigkri-

stallanzeigeeinheit 18 aufgedruckt sind, ist es möglich diese in einer separaten Flüssigkristallanzeigeeinheit anzuzeigen, die z. B. unterhalb der Anordnung der Tonanzeigeelemente 21a bis 21j vorgesehen werden kann.

5 Während das vorstehende Ausführungsbeispiel anhand einer elektronischen Uhr beschrieben wurde ist es jedoch auch möglich diese bei irgendwelchen elektronischen Geräten mit Weckfunktionen, z. B. elektrischen Rechnern mit einer Zeitfunktion anzuwenden.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1A

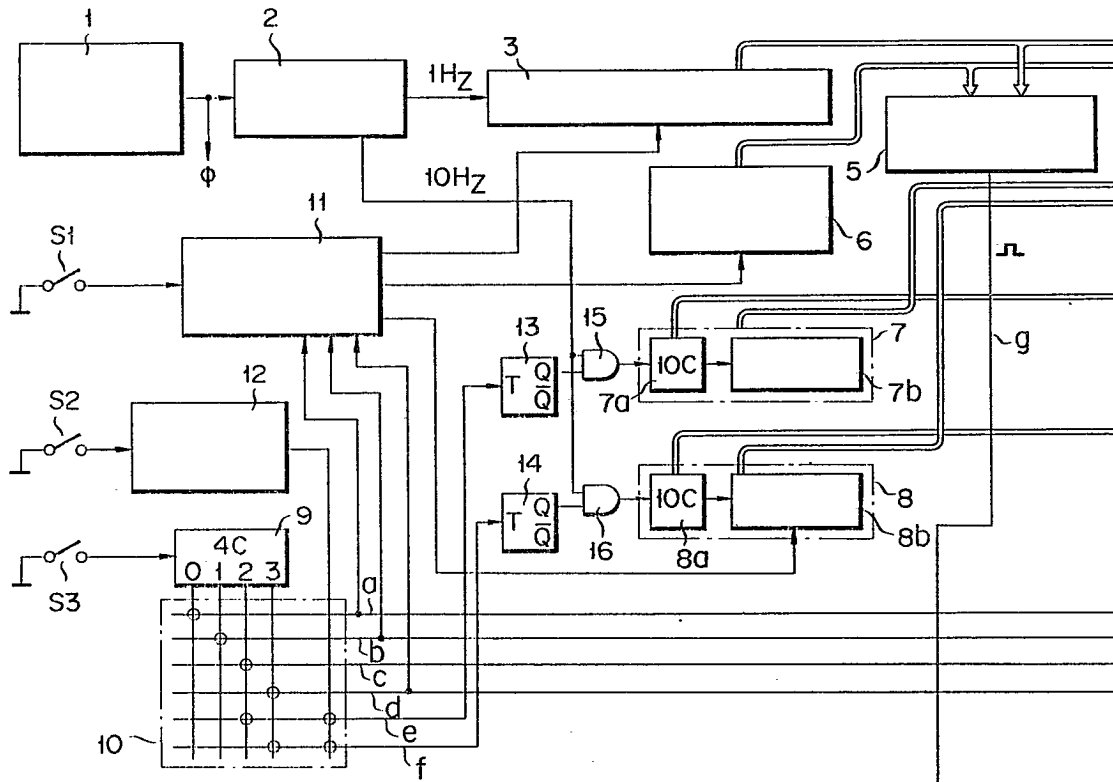
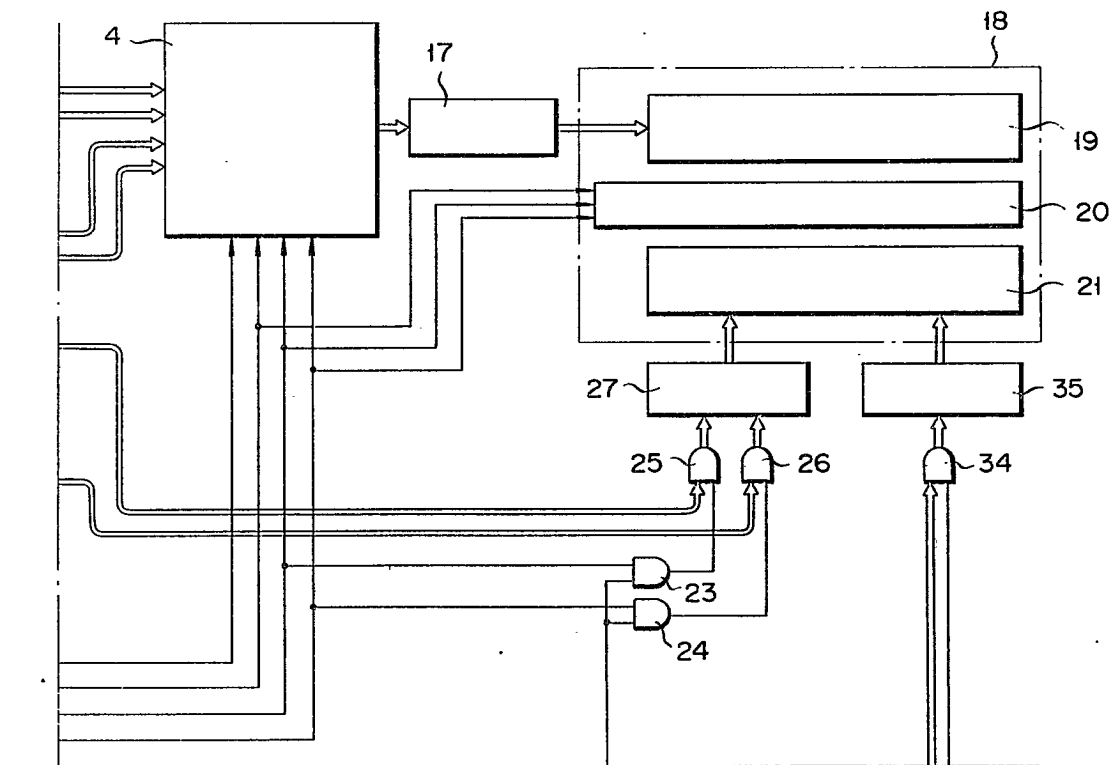


FIG. 1B





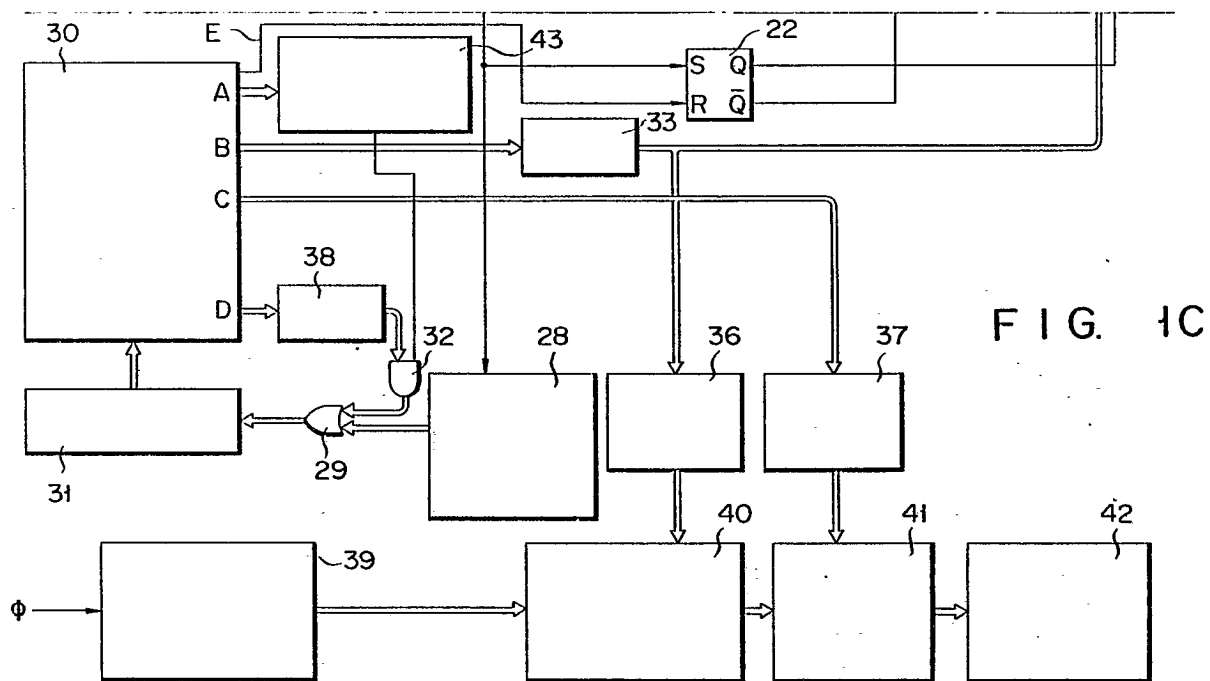


FIG. 1C

FIG. 2

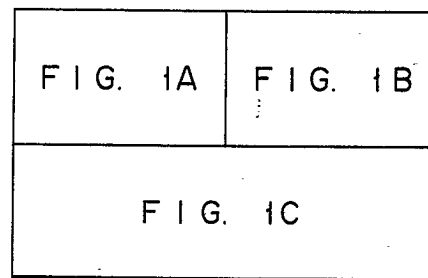


FIG. 3

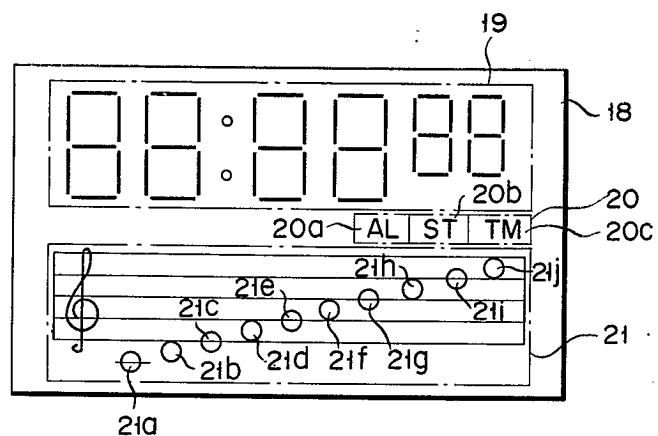


FIG. 4

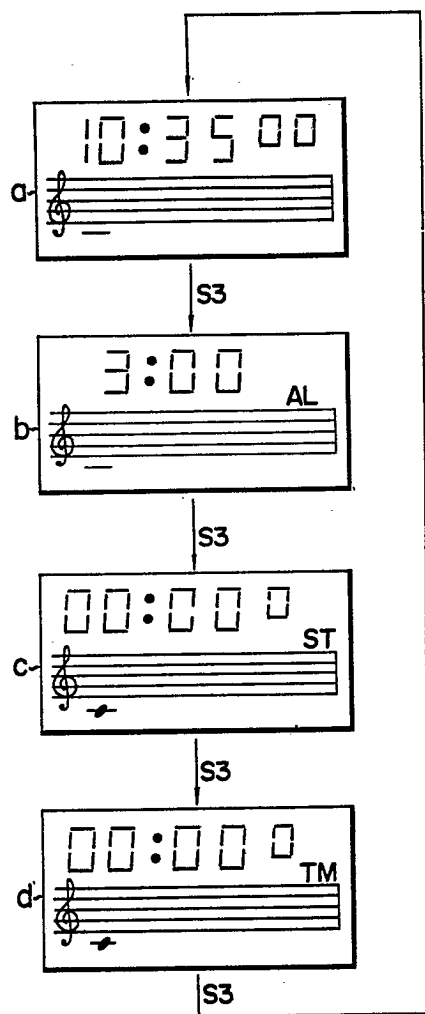
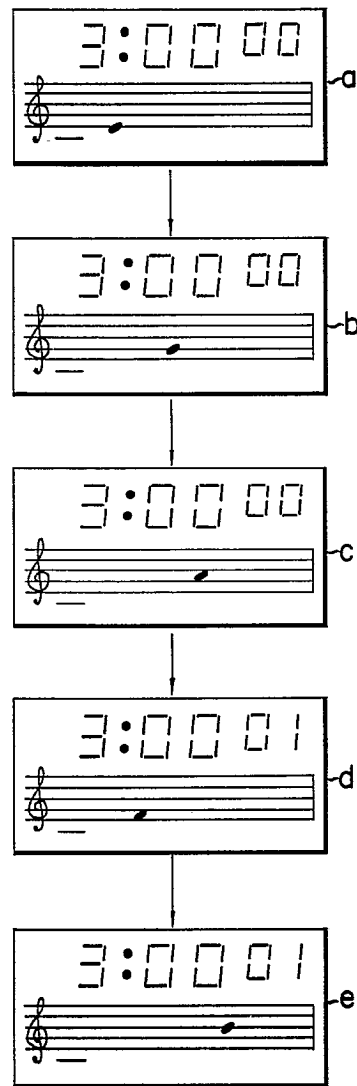


FIG. 5



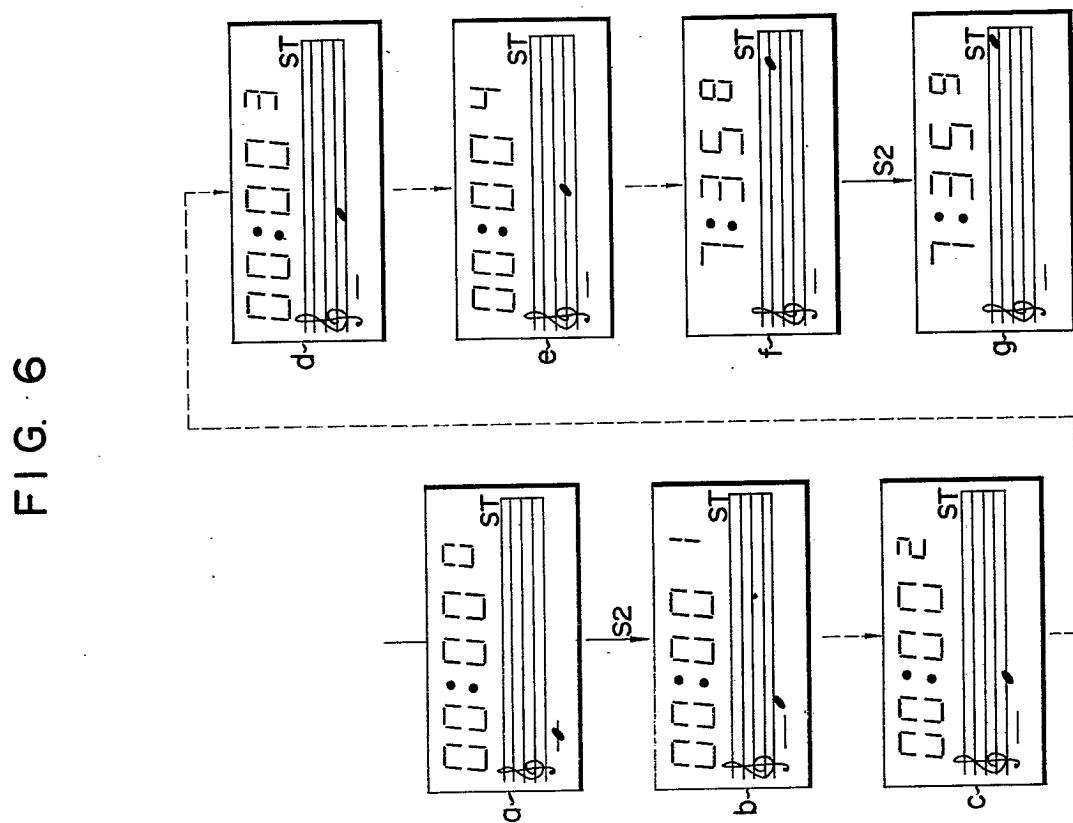
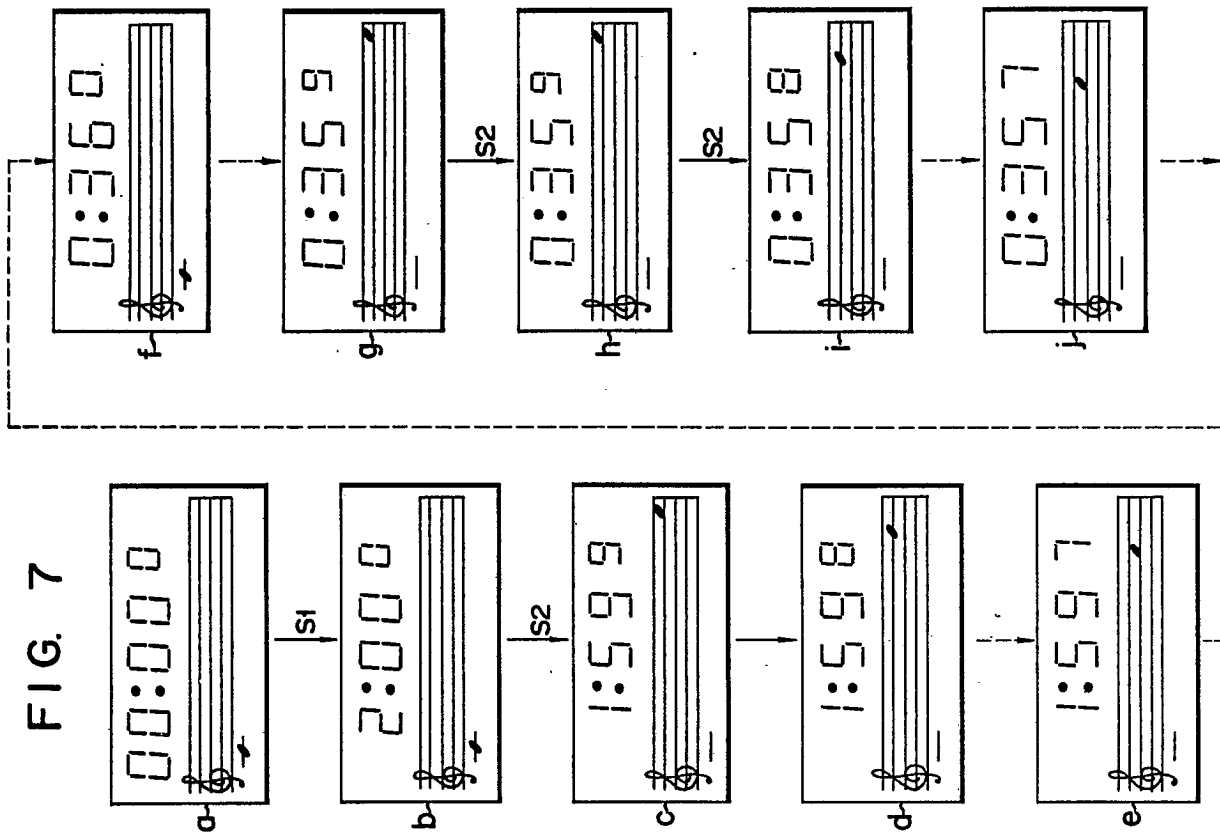


FIG. 8

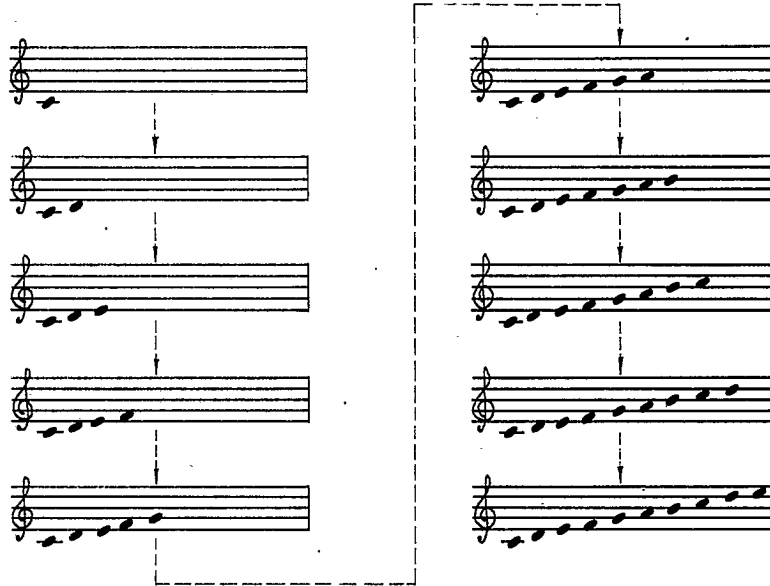


FIG. 9

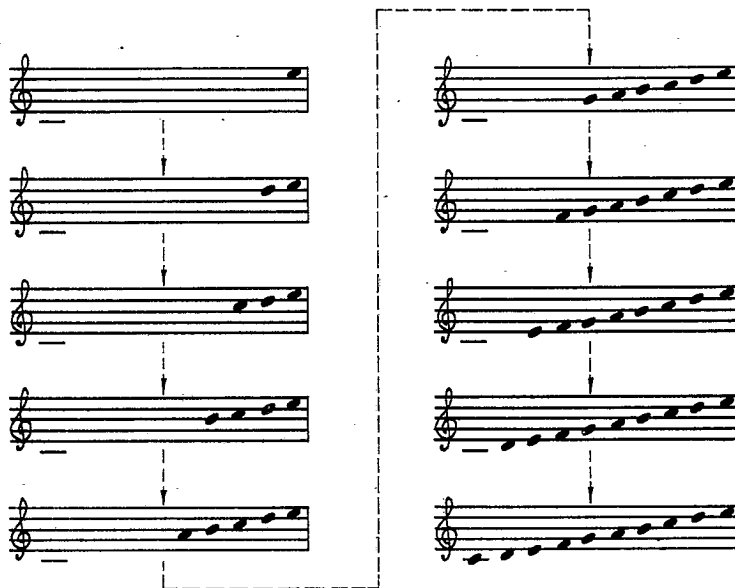


FIG. 10

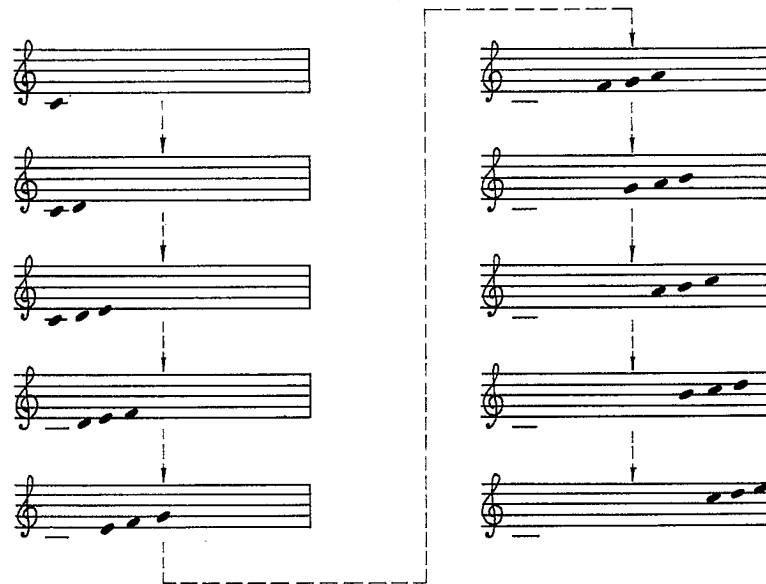


FIG. 11

