



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: G 04 G 7/00
H 03 K 21/36
// G 06 F 15/20

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

⑪

621 037 G

⑫① Gesuchsnummer: 7840/77

⑫② Anmeldungsdatum: 27.06.1977

⑫④ Gesuch
bekanntgemacht: 15.01.1981

⑫④ Auslegeschrift
veröffentlicht: 15.01.1981

⑦① Patentbewerber:
Fairchild Camera & Instrument Corporation,
Mountain View/CA (US)

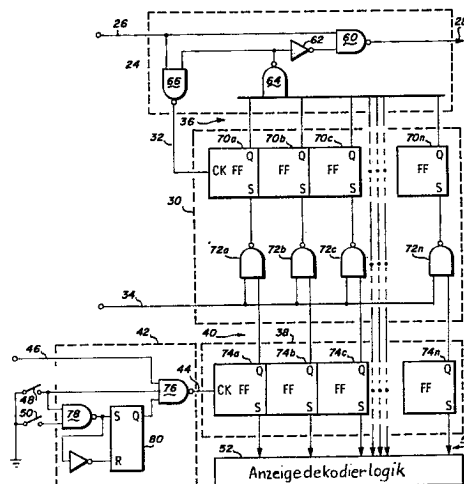
⑦② Erfinder:
Donald R. Duff, Mountain View/CA (US)
James O. Lamb, Cupertino/CA (US)
Donald E. Pezzolo, Cupertino/CA (US)

⑦④ Vertreter:
Dr. Conrad A. Riederer, Bad Ragaz

⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ Schaltung zum Abstimmen der Betriebsfrequenz eines elektronischen Zeitmessgerätes, insbesondere einer Armband- oder Taschenuhr.

⑤⑦ Die Schaltung besteht im wesentlichen aus einer Speichervorrichtung (38) zur Speicherung eines numerischen Codes, der angibt, dass eine Anzahl von Impulsen einer Taktimpulsquelle (26) eliminiert werden müssen, bevor sie dem Zeitmessgerät über den Ausgang (28) zugeführt werden. Eine Zählvorrichtung (30) ist vorgesehen, die ein Zeitintervall im Verhältnis zum numerischen Code festlegt. Ein Schaltkreis (24) weist Schaltglieder (60, 62, 64, 66) auf, welche für eine zeitweise Unterbrechung der Impulse auf dem Weg vom Eingang (26) zum Ausgang (28) sorgen, um so eine Abstimmung auf eine Frequenz von beispielsweise 32768 Hz zu ermöglichen.





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

RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 7840/77

I.I.B. Nr.:

HO 12 737

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente			
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.	
	<u>CH - A - 2 799/73</u> (EBAUCHES S.A.) * Spalte 2, Zeilen 32-67; Figur 1 *	1,4-7	
	<u>GB - A - 1 470 135</u> (K.K. DAINI SEI-KOSHA) * Seite 2, Zeilen 21-82; Figur 2 *	8-10, 12, 13	
	<u>US - A - 3 922 844</u> (M. SAKAMOTO) * Spalte 2, Zeilen 54-68; Spalte 3, Zeilen 1-20; Spalte 4, Zeilen 24-57; Figuren 1,2 *	8-13	Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2) G 04 F 5/00 G 06 J 1/02
	von Amtes wegen ermittelte Dokumente: <u>DE - A - 2 402 581</u> (83c8) * Patentanspruch * <u>CH - A - 12 570/72</u> (DYNACORE SA) * Patentanspruch * & <u>CH - B - 610 473</u>	14 14	
			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; übereinstimmendes Dokument

Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches
Recherchierte Patentansprüche: **alle**

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches
Nicht recherchierte Patentansprüche:

Raison:
Grund:

Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche

Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer

9. März 1978

PATENTANSPRUCH

1. Schaltung zum Abstimmen der Betriebsfrequenz eines elektronischen Zeitmessgerätes, insbesondere einer Armband- oder Taschenuhr, mit einer Taktimpulsquelle (10'), einer Anzahl von Datenausgangskanälen (40) aufweisenden Speichervorrichtung (38) zur Speicherung eines numerischen Codes, einer Zählvorrichtung (30) zum Zählen eines Zeitintervalls im Verhältnis zum numerischen Code, welche eine Anzahl von Dateneingangskanälen aufweist, die an die entsprechenden Datenausgangskanäle (40) der Speichervorrichtung (38) angeschlossen sind, sowie eine Anzahl von Datenausgangskanälen (36) und einen Taktimpulseingang (32), einem Schaltkreis (24), welcher einen ersten Eingang (26) aufweist, der an die Taktimpulsquelle (10') angeschlossen ist, wobei ein erster Ausgang (32) der Taktimpulsquelle (10') an den Taktimpulseingang (32) der Zählvorrichtung (30) angeschlossen ist, eine Anzahl von Dateneingangskanälen an entsprechende Datenausgangskanäle (36) der Zählvorrichtung (30) angeschlossen sind und ein zweiter Ausgang (28) der Taktimpulsquelle vorgesehen ist, um Taktimpulse mit abgestimmter Frequenz dem elektronischen Zeitmessgerät zuzuführen; einer logischen Schaltung (34, 72a-72n) zur periodischen Übermittlung des gespeicherten Codes in die Zählvorrichtung (70a-70n), welche logische Schaltung einen ersten Eingang (34) aufweist, an den Taktimpulse mit einer vorbestimmten Frequenz angelegt werden, sowie eine Anzahl von zweiten Eingängen, die mit entsprechenden Ausgängen (40) der Speichervorrichtung (38) gekoppelt sind, und eine Anzahl von Datenausgängen, die an eine entsprechende Anzahl von Eingängen der Zählvorrichtung (70a-70n) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Schaltkreis (24) aufweist:

a) ein erstes Schaltglied (64) mit einer Anzahl von Dateneingängen, die mit entsprechenden Datenausgängen der Zählvorrichtung (70a-70n) angeschlossen sind,

b) ein zweites Schaltglied (66) mit einem ersten Eingang (26), der an die Taktimpulsquelle (10') angeschlossen ist, einem zweiten Eingang, der an den Ausgang des ersten Schaltgliedes (64) angeschlossen ist, und einem Ausgang, der an den Taktgebereingang (32) der Zählvorrichtung (70a-70n) angeschlossen ist, und

c) ein drittes Schaltglied (60), das einen ersten Eingang (26) aufweist, der an die Taktimpulsquelle (10') angeschlossen ist, einen zweiten Eingang, der an den Ausgang des ersten Schaltgliedes (64) angekoppelt ist, und einen Ausgang (28), um Taktimpulse dem Zeitmessgerät zuzuführen, wobei die dem Zeitmessgerät zugeführten Taktimpulse periodisch während einer durch den in der Speichervorrichtung (38) gespeicherten numerischen Code bestimmten Zeitdauer unterbrochen werden.

Die Erfindung betrifft eine Schaltung zum Abstimmen der Betriebsfrequenz eines elektronischen Zeitmessgerätes, insbesondere einer Armband- oder Taschenuhr, mit einer Taktimpulsquelle, einer Anzahl von Datenausgangskanälen aufweisenden Speichervorrichtung zur Speicherung eines numerischen Codes, einer Zählvorrichtung zum Zählen eines Zeitintervalls im Verhältnis zum numerischen Code, welche eine Anzahl von Dateneingangskanälen aufweist, die an die entsprechenden Datenausgangskanäle der Speichervorrichtung angeschlossen sind, sowie eine Anzahl von Datenausgangskanälen und einen Taktimpulseingang; einem Schaltkreis, welcher einen ersten Eingang aufweist, der an die Taktimpulsquelle angeschlossen ist, wobei ein erster Ausgang der Taktimpulsquelle an den Taktimpulseingang der Zählvorrichtung angeschlossen ist, eine Anzahl von Dateneingangskanälen an entsprechende

Datenausgangskanäle der Zählvorrichtung angeschlossen sind und ein zweiter Ausgang der Taktimpulsquelle vorgesehen ist, um Taktimpulse mit abgestimmter Frequenz dem elektronischen Zeitmessgerät zuzuführen; einer logischen Schaltung zur periodischen Übermittlung des gespeicherten Codes in die Zählvorrichtung, welche logische Schaltung einen ersten Eingang aufweist, an den Taktimpulse mit einer vorbestimmten Frequenz angelegt werden, sowie eine Anzahl von zweiten Eingängen, die mit entsprechenden Ausgängen der Speichervorrichtung gekoppelt sind, und eine Anzahl von Datenausgängen, die an eine entsprechende Anzahl von Eingängen der Zählvorrichtung angeschlossen sind.

Es sind Zeitmessgeräte bekannt, welche elektronische Schaltungen verwenden, um elektrische Signale zur genauen Zeitanzeige zu erzeugen. In einem typischen Zeitmessgerät liefert ein äusserst stabiler Hochfrequenzoszillator die Zeitbasis-Signale oder -Pulse. Diese Signale werden durch eine bekannte Schaltung geteilt, welche Impulse mit der Frequenz von 1 Hz erzeugt. Diese Impulse werden einer Zeitmesseinheit zugeführt, welche eine Anzahl von Zählern enthält, die durch die 1-Hz-Impulse geschaltet werden. Ein Sechzigerzähler liefert eine Zählung, welche die richtige Sekunde der Minute darstellt. Ein anderer Sechzigerzähler liefert eine Zählung, welche die korrekte Minute der Stunde darstellt. Ein Zwölfer- oder Vierundzwanzigerzähler liefert eine Zählung, welche die korrekte Stunde des Tages darstellt. In gewissen Einrichtungen sind andere Zähler vorgesehen, um eine Zählung zu bewerkstelligen, welche den Tag des Monats, den Tag der Woche und den Monat des Jahres darstellt.

Die Ausgänge der Zähler der Zeitmesseinheit werden dekodiert und sind normalerweise an eine Flüssigkristall- oder Leuchtdioden-Anzeigeeinheit mit mehreren Ziffern angeschlossen. Beim Fortschalten der Zähler mit den 1-Hz-Impulsen werden die dekodierten Ausgänge entweder direkt oder indirekt über einen anschaltbaren Anzeigeschalter der Anzeigevorrichtung zugeführt und stellen ein sichtbares Ausgangssignal dar, welches die Zeit anzeigt.

Zeitmesseinrichtungen der beschriebenen Art haben eine hohe Genauigkeit, welche die Genauigkeit der üblichen mechanischen Uhrwerke übertrifft. Diese Genauigkeit ist zur Hauptsache auf die verwendete Zeitbasis von hoher Frequenz zurückzuführen und auf die hohe Frequenzstabilität von elektronischen digitalen Schaltungen. Vollelektronische Systeme sind billiger in der Herstellung als mechanische Systeme und besitzen eine längere Lebenserwartung, weil sie keine mechanisch bewegte Teile aufweisen. Die erfolgreiche Entwicklung von kleinen und billigen elektronischen Uhren, die auch eine hohe Genauigkeit aufweisen, ist jedoch durch die Verwendung von Komponenten wie Regelkondensatoren und Quarzkristallen zur Stabilisierung des Basissignals mit hoher Frequenzgenauigkeit behindert worden.

Die übliche elektronische Armbanduhr verwendet einen Quarzkristall als Mittel zur Stabilisierung der Schwingfrequenz des Oszillators, welcher das Basissignal liefert. Da Quarzkristalle die Frequenz der Schwingungen lediglich in einem schmalen Bereich von Frequenzen stabilisieren können, wird normalerweise ein Paar von Kondensatoren beim Oszillator benützt, um die Schwingfrequenz weiter zu justieren und zu stabilisieren. Einer dieser Kondensatoren besitzt normalerweise einen fixen Wert, währenddem der zweite Kondensator einstellbar ist. Nach dem Zusammenbau eines elektronischen Armbanduhrmoduls muss der einstellbare Kondensator genau justiert werden, damit der Oszillator genau die gewünschte Schwingfrequenz erzeugt. Es braucht keiner weiteren Ausführungen, dass diese Operation zeitraubend ist. Wenn es notwendig wird, die Schwingfrequenz nach einiger Zeit zu regulieren, so muss die Armbanduhr einer Service-Stelle zurückgegeben werden, welche die notwendigen Einrichtungen zur

Durchführung dieser Regulierung besitzt. Weiter ist zu bemerken, dass die Kondensatoren viel vom spärlichen Platz in der Armbanduhr benötigen und teure Bestandteile darstellen.

Durch die CH-AS 2799/73 ist bereits eine elektronische Uhr bekanntgeworden, welche einen Impulsgenerator und einen Frequenzteiler mit einstellbarem Teilverhältnis enthält. Ein das Ausmass der Korrektur der Impulsfrequenz angegebener numerischer Code wird gespeichert, um die vom Impuls-generator abgegebenen Impulse periodisch zu unterbrechen. In der GB-PS 1 470 135 wird eine Schaltung zum Abstimmen der Betriebsfrequenz beschrieben, die eine Zählerschaltung aufweist, um einen numerischen Code zu speichern, und eine Zählvorrichtung zum Zählen eines Zeitintervalls im Verhältnis zum numerischen Code. Die US-PS 3 922 844 besitzt zudem noch eine logische Schaltung, die eine Serie von Impulsen liefert, die den numerischen Code in der Speichervorrichtung bildet. Alle diese Schaltungen sind relativ teuer.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Schaltung zur Stabilisierung und Justierung der Schwingfrequenz der Mittel zu schaffen, welche die Basisfrequenz für ein elektronisches Zeitmessgerät erzeugen. Die Vorrichtung soll insbesondere billig, aber trotzdem sehr genau sein.

Gemäss der Erfindung ist eine Schaltung der eingang erwähnten Art gekennzeichnet dadurch, dass der genannte Schaltkreis aufweist:

a) ein erstes Schaltglied mit einer Anzahl von Dateneingängen, die mit entsprechenden Datenausgängen der Zählvorrichtung angeschlossen sind,

b) ein zweites Schaltglied mit einem ersten Eingang, der an die Taktimpulsquelle angeschlossen ist, einem zweiten Eingang, der an den Ausgang des ersten Schaltgliedes angeschlossen ist, und einem Ausgang, der an den Taktgebereingang der Zählvorrichtung angeschlossen ist, und

c) ein drittes Schaltglied, das einen ersten Eingang aufweist, der an die Taktimpulsquelle angeschlossen ist, einen zweiten Eingang, der an den Ausgang des ersten Schaltgliedes angekoppelt ist, und einen Ausgang, um Taktimpulse dem Zeitmessgerät zuzuführen, wobei die dem Zeitmessgerät zugeführten Taktimpulse periodisch während einer durch den in der Speichervorrichtung gespeicherten numerischen Code bestimmten Zeitdauer unterbrochen werden.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, wobei noch auf die nachfolgende Beschreibung verwiesen wird.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Schema eines vorbekannten Oszillators für ein Zeitmessgerät, wobei auch Frequenzstabilisierungsmittel vorgesehen sind,

Fig. 2 ein Blockdiagramm der Schaltung gemäss einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3 die Logik der Schaltung gemäss dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2,

Fig. 4 ein Funktionsdiagramm der Betriebsweise eines typischen Zeitmessgerätes, wobei ein Funktionsdiagramm der Betriebsweise gemäss dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ebenfalls eingezeichnet ist,

Fig. 5 ein Zeitdiagramm für die Schaltung gemäss dem gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 1 zeigt die Schaltung eines bekannten Oszillators 10 mit Frequenzstabilisierungsmitteln. Der Oszillatorkreis 10 enthält einen Verstärker 12, der an eine Spannungsquelle angeschlossen ist, einen Widerstand R14, der die Eingangs- und Ausgangsklemmen des Verstärkers 12 überbrückt, und Kondensatoren C16 und C18. Der Kondensator C16 ist zwischen dem Ausgang des Verstärkers 12 und eine Bezugsspannung geschaltet, und der Kondensator C18, der verstellbar ist, ist zwischen die Eingangsklemme des Verstärkers 12 und ein Bezugs-

potential geschaltet. Um die Betriebsfrequenz des Oszillators 10 zu stabilisieren, ist ein Quarzkristall 20 zwischen Eingangs- und Ausgangsklemme des Verstärkers 12 geschaltet. Bei elektronischen Zeitmessgeräten ist es erwünscht, die Betriebsfrequenz des Oszillators 10 bei einer fixen Frequenz zu halten. z. B. bei 32 768 Hz. Die Pulsbreite von aufeinanderfolgenden Impulsen beträgt dann 30,5 Mikrosekunden. Gewöhnlich wird ein Quarzkristall verwendet, um die Betriebsfrequenz bei ungefähr 32 768 Hz zu halten. Es ist jedoch zu bemerken, dass auch andere Betriebsfrequenzen für den Oszillator verwendet werden können, z. B. 700 KHz. Dabei muss natürlich die Schaltung des Zeitmessgerätes ebenfalls so gestaltet sein, dass Signale erzeugt werden, welche Sekunden, Minuten, Stunden usw. anzeigen. Die Betriebsfrequenz des Oszillators wird mit dem Kondensator C18 justiert, um die gewünschte genaue Frequenz zu erhalten. Die Notwendigkeit der Justierung von Kondensator C18 ist der Hauptnachteil der bekannten Oszillatorkreise. Dieser Hauptnachteil soll durch die Schaltung der vorliegenden Erfindung behoben werden.

In Fig. 2 ist ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels der Schaltung gemäss der vorliegenden Erfindung dargestellt. Ein Oszillator 10' wird verwendet, um ein Oszillatorzeitgebersignal zu erzeugen, das über die Leitung 26 dem Eingang eines logischen Schaltkreises 24 zugeführt wird. Die Oszillatorschaltung 10' ist ähnlich wie beim Oszillatorkreis 10 in Fig. 1. In Fig. 2 werden die gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 verwendet, jedoch mit einem Strich. Wie Fig. 2 zeigt, ist der Kondensator C18 von Fig. 1 im Oszillatorkreis 10' weggelassen worden. Ein Systemtaktsignal wird vom Schaltkreis 24 der Ausgangsleitung 28 zugeführt. Dieses Taktsignal ist durch die Schaltung von Fig. 2 auf die gewünschte Frequenz abgestimmt.

Ein Taktgebersignal wird auch vom Schaltkreis 24 auf der Leitung 32 einem Zeitverzögerungszähler 30 zugeführt. Zusätzlich wird periodisch ein Lastdatensignal auf der Leitung 34 einem Starteingang des Zählers 30 zugeführt. Das Lastdatensignal kann beispielsweise dem Zähler 30 alle zehn oder achtzig Sekunden zugeführt werden, oder in irgendeiner anderen Rate entsprechend der gewünschten Abstimmungsgenauigkeit und der Grösse des Zählers 30.

Der Zeitverzögerungszähler 30 enthält in einer Ausführungsform einen Rückwärtszähler, dessen Ausgänge mit den Dateneingängen des Schaltkreises 24 über eine Anzahl von Datenleitungen 36 verbunden sind. Daten werden in den Zeitverzögerungszähler 30 über eine Anzahl von Datenleitungen 40 von einem programmierbaren Zähler 38 eingegeben. Der programmierbare Zähler 38 enthält in einer vorteilhaften Ausführungsform einen Aufwärtszähler, in welchen ein numerischer Code entsprechend einer Anzahl von Pulsen eingegeben wird, die über den Impulsgebereingang eingegeben werden. Die Impulse werden dem programmierbaren Zähler 38 von der Verzögerungsprogrammlogik 42 über eine Leitung 44 eingegeben. Die Verzögerungsprogrammlogik 42 ist durch ein über die Leitung 46 geliefertes Taktsignal mit einer Frequenz von z. B. 2 Hz und das gleichzeitige Schliessen des Anzeigeschalters 48 und des Stellschalters 50 der Zeitmesseinrichtung steuerbar. Der Wert des numerischen Codes wird bestimmt durch die Anzahl der dem Zähler 38 während der Zeit des Schliessens des Anzeigeschalters 46 und des Stellschalters 50 zugeführten Impulse. Der Benutzer bestimmt also den Wert des numerischen Codes, der in den programmierbaren Zähler 38 eingegeben wird.

Die Ausgänge des programmierbaren Zählers 38 werden über die Datenleitungen 54 der Anzeige-Dekodierlogik 52 des elektronischen Zeitmessgerätes zugeführt. Diese Verbindung erlaubt es dem Benutzer, den in den programmierbaren Zähler 38 eingeführten numerischen Code zu sehen.

Im Betrieb wird das Oszillatortaktgebersignal, das über die Leitung 26 geführt wird, periodisch während einer Zeitdauer

unterbrochen, die durch den in den Zeitverzögerungszähler 30 vom Zähler 38 her eingeführten numerischen Code bestimmt wird. Das heisst, dass die Zahl der Impulse, die aus dem Oszillatortaktgebersignal entfernt werden, bevor das Taktgebersignal als Systemtaktgebersignal abgegeben wird, gleich gross ist, wie der Wert des in den Zähler 30 eingegebenen Codes. Der numerische Code, der in den Zeitverzögerungszähler 30 eingegeben wurde, wird durch den numerischen Code bestimmt, der in den programmierbaren Zähler 38, wie oben beschrieben, eingeführt wurde.

In Fig. 3 sind Einzelheiten der Schaltung ersichtlich. Gestrichelte Linien und gleiche Bezugsziffern sind in Fig. 3 verwendet worden, um entsprechende Blöcke gemäss Fig. 2 darzustellen. Es ist zu beachten, dass die Schaltsymbole von Fig. 3, auf welche in der Beschreibung Bezug genommen wird, lediglich beispielsweise verwendet werden und in keiner Weise eine Beschränkung der Erfindung darstellen.

Der Schaltkreis 24 enthält ein NUND-Glied 60 mit einem ersten Eingang, der an die Oszillatortaktimpuls-Leitung 26 angeschlossen ist. An den Ausgang des NUND-Glieds 60 ist die Systemtaktimpuls-Leitung 28 angeschlossen. Ein zweiter Eingang des NUND-Glieds 60 ist an den Ausgang der Inverterschaltung 62 angeschlossen. Der Eingang der Inverterschaltung 62 ist an den Ausgang eines zweiten NUND-Glieds 64 angeschlossen, sowie an einen ersten Eingang eines dritten NUND-Glieds 66. Der zweite Eingang des NUND-Glieds 66 ist ebenfalls an die Oszillatortaktimpuls-Leitung 26 angeschlossen. Der Ausgang des NUND-Glieds 66 ist an die Leitung 32 gekoppelt, die an den Starteingang des Zeitimpulzzählers 30 angeschlossen ist. Die Eingänge des NUND-Glieds 64 sind an die Datenausgangskanäle des Zeitverzögerungszählers 30 über die Leitungen 36 angeschlossen.

Der Zeitverzögerungszähler 30 enthält zweckmässigerweise eine Anzahl von Flip-Flops 70a bis 70n, wobei die Anzahl der tatsächlich verwendeten Flip-Flops durch die gewünschte Einstellungsgenauigkeit bestimmt wird. Die Flip-Flops 70a bis 70n sind in bekannter Weise zu einem Abwärtszählen (Count down) des im Zähler 30 gespeicherten numerischen Codes in Übereinstimmung mit dem Taktsignal zusammengeschaltet. Dieses Taktsignal wird über die Leitung 32 dem Taktsignal- oder Starteingang des ersten Flip-Flops 70a zugeführt. Infolgedessen, wenn der Zähler 30 den Wert Null nach einer Zeitverzögerung erreicht, die durch die Zeit bestimmt wird, die für das Oszillatortaktsignal notwendig ist, um über das NUND-Glied 66 den Zähler abwärts auf Null zu zählen, öffnet das Ausgangssignal des NUND-Glieds 64 das NUND-Glied 60, um wieder das Oszillatortaktsignal durch die Einrichtung zu lassen.

Es wäre aber auch möglich, den Zähler 30 als Aufwärtszähler auszubilden und das Glied 64 als UND-Glied, so dass dadurch eine Zeitverzögerung in Funktion der Zeit erzielt wird, um den Zähler 30 aufwärtszählen zu lassen, bis er alles L enthält. Es wäre aber auch möglich, jede andere Kombination von Ausgangssignalen des Zählers 30 auf geeignete Weise nutzbar zu machen.

Die Datenausgänge Q der Flip-Flops 70a bis 70n sind an die Leitungen 36 angeschlossen, und die Einstelleingänge S der Flip-Flops 70a bis 70n sind an die Ausgänge einer entsprechenden Anzahl von NUND-Gliedern 72a bis 72n angeschlossen. Der erste Eingang jedes der NUND-Glieder 72a bis 72n ist an die Ladesignalleitung 34 angeschlossen. Die zweiten Eingänge der NUND-Glieder 72a bis 72n sind an die Datenleitungen 40 des programmierbaren Zählers 38 gekoppelt.

Der programmierbare Zähler 38 weist zweckmässigerweise eine Anzahl von Flip-Flops 74a bis 74n auf, wobei die Anzahl der verwendeten Flip-Flops durch die gewünschte Abstimmungsgenauigkeit bestimmt wird und der Anzahl der im Zeitverzögerungszähler 30 verwendeten Flip-Flops entspricht. In einer

Ausführungsform sind die Flip-Flops 74a bis 74n in üblicher Weise zusammengeköpelt, um einen Aufwärtszähler zu bilden, der geeignet zur Erzeugung eines numerischen Codes in Übereinstimmung mit einer Serie von Impulsen ist, die dem Taktsignaleingang CK des Flip-Flops 74a zugeführt werden. Der im Zähler 38 gespeicherte numerische Code entspricht der Anzahl der Pulse, die der Leitung 44 von der Verzögerungsprogrammlogik 42 her zugeführt werden. Die Dateneingänge Q der Flip-Flops 74a bis 74n sind an die Leitungen 40 angeschlossen, welche zum Zeitverzögerungszähler 30 führen. Die Dateneingänge der Flip-Flops 74a bis 74n sind über Leitungen 54 ebenfalls an die Anzeigedekodierlogik 52 angeschlossen.

Die Verzögerungsprogrammlogik 42 enthält zweckmässigerweise ein NUND-Glied 76, das einen an die Leitung 44 angeschlossenen Ausgang besitzt. Die Leitung 44 führt zum Taktimpulseingang CK des Flip-Flops 74a. Ein erster Eingang des NUND-Glieds 76 ist an die Leitung 46 gekoppelt, welche Taktimpulse mit einer typischen Frequenz von 2 Hz liefert. Der zweite Eingang des NUND-Glieds 76 ist an den normal offenen Anzeigeschalter 48 der Zeitmesseinrichtung angeschlossen. Der Anzeigeschalter 48 ist zusätzlich an den ersten von zwei Eingängen eines zweiten NUND-Glieds 78 angeschlossen. Der zweite Eingang des NUND-Glieds 78 ist an den normalerweise offenen Stellschalter 50 der Zeitmesseinrichtung angeschlossen. Die anderen Anschlüsse der Schalter 48 und 50 sind an ein Bezugspotential gekoppelt.

Der Ausgang des NUND-Glieds 78 ist an den Einstelleingang S eines Flip-Flops 80 angeschlossen. Der Datenausgang Q des Flip-Flops 80 ist an den dritten Eingang des NUND-Glieds 76 gekoppelt. Der Rückstelleingang R des Flip-Flops 80 ist an den Ausgang eines Inverters 81 angeschlossen, dessen Eingang am Ausgang des NUND-Glieds 78 angeschlossen ist.

Zum Einstellen werden die Schalter 48 und 50 gleichzeitig geschlossen, so dass das NUND-Glied 78 das Flip-Flop 80 setzen kann. Dadurch wird die elektronische Zeitmesseinrichtung in den Betriebszustand «Einstellen der Betriebsfrequenz» gesetzt. Wenn also das Flip-Flop 80 gesetzt ist und der Stellschalter 48 geschlossen, so werden die über die Leitung 46 gelieferten Impulse, die eine Frequenz von beispielsweise 2 Hz haben, über das NUND-Glied 76 der Leitung 44 und dem Taktimpulseingang CK des Flip-Flops 74a zugeführt. Wenn die Verzögerungsprogrammlogik sich in diesem Zustand befindet, werden die genannten Impulse dem programmierbaren Zähler 38 zugeführt. Es wird also ein numerischer Code in den programmierbaren Zähler 38 eingeführt und mit der Anzeigevorrichtung des elektronischen Zeitmessgerätes dargestellt, wobei die Anzeigedekodierlogik 52 benützt wird. Nach der Eingabe des gewünschten numerischen Codes in den programmierbaren Zähler 38 wird das Flip-Flop 80 zurückgestellt, wenn durch Öffnen eines Schalters das NUND-Glied 78 abgeschaltet wird. Von diesem Moment an wird, jedesmal wenn ein Ladesignal auf der Leitung 34 erscheint, der im programmierbaren Zähler 38 gespeicherte numerische Code in den Zeitverzögerungszähler 30 über die NUND-Glieder 72a bis 72n eingegeben.

Es wird ausdrücklich festgehalten, dass die Verzögerungsprogrammlogik 42 lediglich als Ausführungsbeispiel dargestellt wird, weil verschiedene andere Wege möglich sind, um die gleichen Resultate zu erzielen. Diese Schaltung kann beispielsweise einen Teil der Schaltung der Zeitmesseinrichtung darstellen, wobei die Funktion des Flip-Flops 80 den Zustand einer Zählerschaltung darstellt, welcher Zustand lediglich durch Drücken und Halten des Stellschalters 50 und unmittelbaren Drücken des Anzeigeschalters 48 bewirkt wird.

Der im programmierbaren Zähler 38 gespeicherte numerische Code wird nun in den Zeitverzögerungszähler 30 eingegeben, und die Ausgangszustände der Flip-Flops 70a bis 70n sperren das NUND-Tor 64. Jedesmal, wenn der Zähler sich in

einem anderen Zustand befindet als dem Nullzustand, sperrt das NUND-Glied 64 das NUND-Glied 60 und verhindert dadurch das Systemtaktsignal auf der Leitung 28. Zu dieser Zeit ist das NUND-Glied 66 offen, und das Oszillatortaktsignal auf der Leitung 26 wird dem Taktsignaleingang CK des Flip-Flops 70a des Zeitverzögerungszählers 30 zugeführt. Dieser Zähler 30 zählt abwärts in Übereinstimmung mit dem auf der Leitung 32 erscheinenden Taktsignal. Sobald der Zähler 30 den Nullzustand erreicht, wechselt das Ausgangssignal des NUND-Glieds 64 und öffnet dadurch das NUND-Glied 60, um das Oszillatortaktsignal über die Leitung 26 zur Leitung 28 zu führen, wo es dann das Systemtaktsignal bildet. Der oben beschriebene Zyklus wird jedesmal wiederholt, wenn ein Ladesignal über die Leitung 34 zugeführt wird und die Übertragung des im programmierbaren Zähler 38 gespeicherten numerischen Codes zum Zeitverzögerungszähler 30 bewirkt.

In Fig. 4 ist ein Funktions-Blockdiagramm des Betriebs einer elektronischen Zeitmesseinrichtung dargestellt. Der in Fig. 4 dargestellte Teil ohne die gestrichelte Linie 85 zeigt die bekannten Funktionen der Einstellung von Monat, Tag, Stunde und Minute. Gleichzeitiges Drücken der Anzeige- und Stellschalter der Zeitmesseinrichtung bringen die Einrichtung in den «Frequenzabstimmetrieb», wie dies durch die mit der gestrichelten Linie 85 eingeschlossenen Funktionen dargestellt wird. Die durch die Anzeigeeinrichtung der Zeitmesseinrichtung dargestellte Nummer stellt den numerischen Code dar, der in den programmierbaren Zähler 38 eingeführt wird. Sobald der numerische Code die gewünschte Frequenz-Verzögerung erreicht hat, wird der Anzeigeschalter losgelassen und der Stellschalter niedergedrückt, um die Zeitmesseinrichtung wieder in den normalen Betrieb zurückzubringen.

In Fig. 5 ist ein Zeitdiagramm, betreffend die Wirkungsweise der beschriebenen Schaltung, dargestellt. Die Wellenform 100 stellt das Oszillatortaktsignal dar, welches über die Leitung 26 geliefert wird. Die Schwingfrequenz des Taktsignals beträgt vorzugsweise 32 768 Hz mit einer Impulsbreite von 30,5 Mikrosekunden. Es sei nun angenommen, dass beispielsweise alle 10 Sekunden drei Impulse vom Oszillatortakt-

signal entfernt werden sollen. Die Wellenform 102 stellt das Ladesignal dar, das über die Leitung 34 geliefert wird. Für das vorliegende, angenommene Beispiel erscheint ein einzelner Impuls alle zehn Sekunden. Das gleichzeitige Drücken des Anzeige- und des Stellschalters 48, 50 bringt die Zeitmesseinrichtung in den Frequenzabstimmetrieb. Für das angenommene Beispiel wird der Einstellschalter so lange gedrückt, bis der numerische Code für die Zahl 3 in den programmierbaren Zähler 38 eingegeben worden ist. Während der Eingabe des numerischen Codes für «drei» in den programmierbaren Zähler 38 wird der Inhalt des Zählers 38 gleichzeitig über die Anzeigedekodierlogik 52 dargestellt. Wenn sich einmal der gewünschte numerische Code im Zähler 38 befindet – es handelt sich bei diesem Beispiel um die Zahl 3 – so wird dieser numerische Code zum Zeitverzögerungszähler 30 übertragen, wenn ein Impuls auf der Ladesignalleitung 34 erscheint. Die Wellenform 104 stellt den Datenausgang Q des Flip-Flops 70a dar, und die Wellenform 106 stellt den Datenausgang Q des Flip-Flops 70b dar.

Während der Zeit, in welcher das NUND-Glied 64 geöffnet wird, wird das NUND-Glied 66 geöffnet, um die Oszillatortaktsignale auf der Leitung 26 dem Zählereingang CK des Zählers 30, d. h. dem Flip-Flop 70a, zuzuführen. Die Wellenform 108 stellt den Datenausgang des Flip-Flops 70c dar, welcher bei einem Binärcode, der die Zahl 3 darstellt, nicht ändert. Die Wellenform 110 stellt den Ausgang des Inverters 62 dar, welcher das NUND-Glied 60 sperrt. Die Wellenform 110 stellt das Systemtaktsignal dar, das der Leitung 28 als Ausgang des NUND-Glieds 60 zugeführt wird. Während aufeinanderfolgenden Taktimpulsen des Oszillatortaktsignals auf der Leitung 26 wird der Zustand des Zählers 30 geändert, die dies mit den Wellenformen 104 und 106 gezeigt wird. Sobald der Binärcode für die Zahl 3 abwärts nach Null gezählt worden ist, kehrt der Ausgang des Inverters 62, wie dies durch die Wellenform 110 angezeigt ist, zum normalen Signalpegel zurück und öffnet dadurch das NUND-Glied 60. Wie die Wellenform 112 zeigt, sind während der Zeit, in welcher das NUND-Glied 60 gesperrt war, drei Taktimpulse vom Systemtaktsignal abgezogen worden, das der Leitung 28 zugeführt wird.

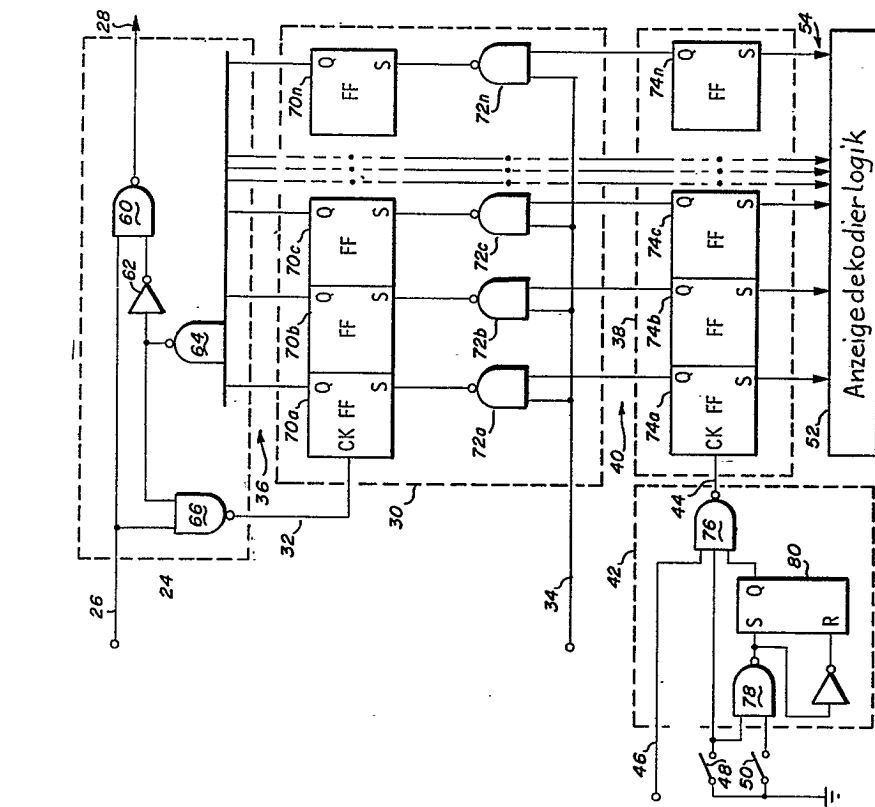


Fig. 1

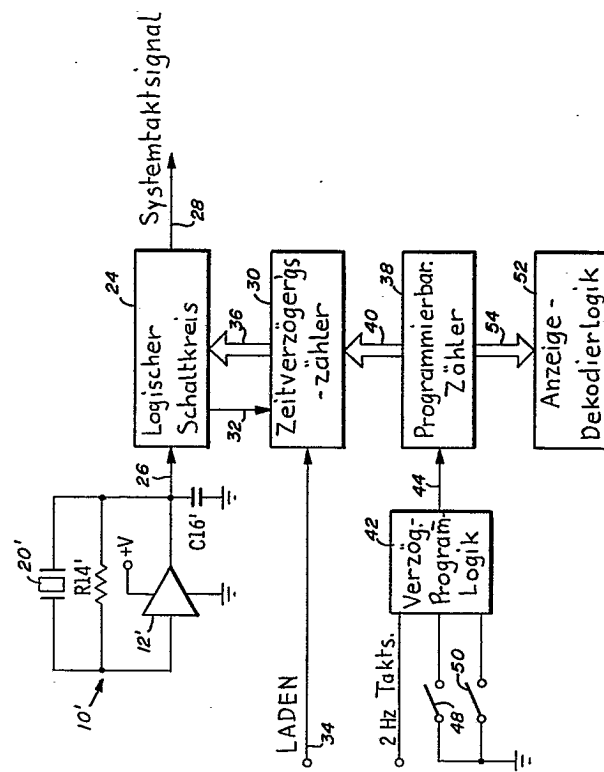


Fig. 2

Fig. 3

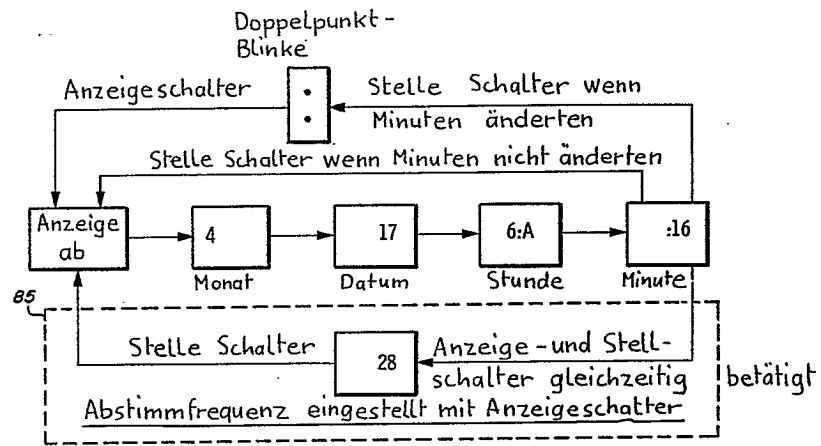


Fig. 4

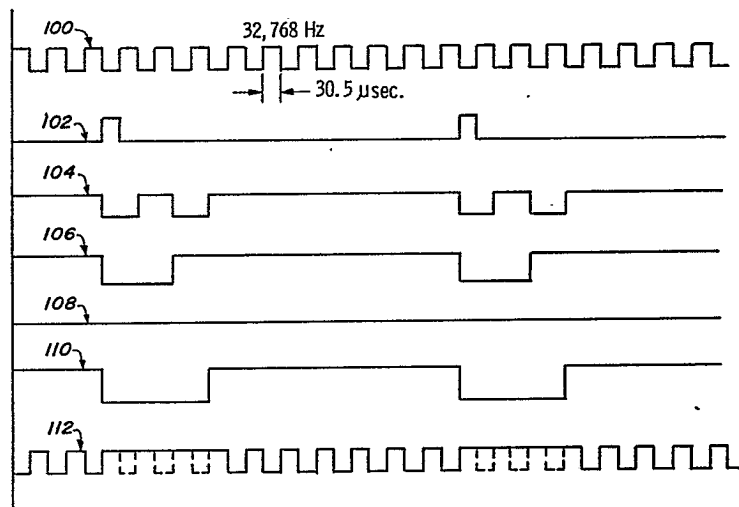


Fig. 5