



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: H 03 B 5/04
H 03 L 1/02
G 04 C 3/14
G 04 G 3/02

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

⑪

626 500 G

⑳ Gesuchsnummer: 158/80

⑦ Patentbewerber:
Société Suisse pour l'Industrie Horlogère
Management Services S.A., Biel/Bienne

㉑ Anmeldungsdatum: 10.01.1980

⑦ Erfinder:
Alphonse Zumsteg, Solothurn

㉒ Gesuch
bekanntgemacht: 30.11.1981

⑦ Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

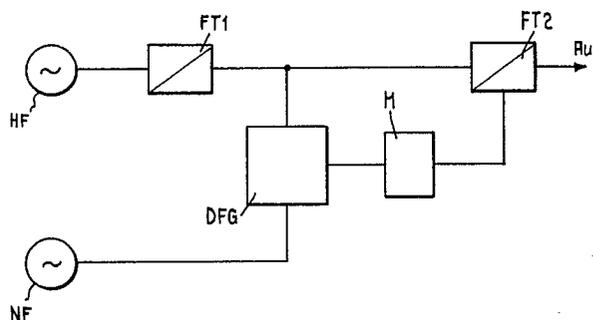
㉔ Auslegeschrift
veröffentlicht: 30.11.1981

⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ **Oszillator mit digitaler Temperaturkompensation.**

⑤⑦ Der Oszillator weist eine Temperaturkompensationsschaltung mit einem Niederfrequenz- (NF) und einem Hochfrequenz (HF)-Quarzresonator auf. Die beiden Resonatoren sind derart hergestellt, dass sie den gleichen Temperaturinversionspunkt aufweisen. In der Temperaturkompensationsschaltung wird zuerst eine Differenzfrequenz aus dem herabgesetzten Hochfrequenzsignal und dem Niederfrequenzsignal erzeugt und in einer Korrekturschaltung (M) mit einem Faktor (k) multipliziert. Dieses Korrektursignal wird an geeigneter Stelle der Frequenzteilerkette (FT2) eingegeben, um ein temperaturkompensiertes Ausgangssignal zu erhalten.

Diese Schaltung ist sehr einfach aufgebaut und erlaubt eine hohe Genauigkeit, die insbesondere für Armbanduhren oder Fotoapparate vorteilhaft ist.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 158/80

I.I.B. Nr.:

HO 13956

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.
X/D	<p><u>GB - A- 2 004 155</u> (K.K. DAINI SEIKOS- HA)</p> <p>* Seite 1, Zeile 33 bis Seite 3, Zeile 65; Figur 1 *</p> <p>----</p> <p>ELECTRONICS LETTERS, 10. Juli 1975, Band 11, No. 14 Seiten 304 und 305</p> <p>----</p>	1
A	<p><u>CH - A - 453 223</u> (C.E.A.)</p> <p>* Spalten 1, 2; Figur *</p> <p>----</p>	1
D/A	<p><u>US - A - 4 071 797</u> (ZUMSTEG et al.)</p> <p>* Figuren 7 bis 10 *</p> <p>----</p>	1
A	<p>JAHRBUCH DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR CHRONOMETRIE E.V., Band 28, 1977 STUTTGART (DE)</p> <p>----</p>	3

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

G 04 F 5/06
G 04 G 3/02
H 03 L 1/02
H 03 B 5/32
5/36
5/34

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	Examinateur I.I.B./I.I.B. Prüfer
30.10.1980	

PATENTANSPRÜCHE

1. Oszillator mit einem Quarzresonator, mit digitaler Temperaturkompensation mittels eines zweiten Quarzresonators, wobei die beiden Quarzresonatoren ein unterschiedliches Temperaturverhalten und denselben Temperaturinversionspunkt aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass einer der beiden Quarzresonatoren ein Hochfrequenzresonator (HF) ist.

2. Oszillator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Temperaturkompensationsschaltung einen Differenzfrequenzgenerator (DFG) und eine nachgeschaltete Korrekturschaltung (M) aufweist, in welcher die Differenzfrequenz aus dem in einem ersten Frequenzteiler (FT1) unterteilten Signal aus dem Hochfrequenzresonator (HF) und dem Signal aus dem Niederfrequenzresonator (NF) mit einem Faktor (k) multipliziert wird, und das erhaltene Korrektursignal an geeigneter Stelle der Frequenzteilerkette (FT2) eingegeben wird, um das temperaturkompensierte Ausgangssignal zu erhalten.

3. Oszillator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Faktor (k) in einem PROM gespeichert ist.

4. Oszillator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochfrequenzresonator (HF) eine Frequenz von 4,2 MHz besitzt und der Niederfrequenzresonator (NF) ein Stimmgabelquarz mit einer Frequenz von 32 kHz ist.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Oszillator mit einem Quarzresonator, mit digitaler Temperaturkompensation mittels eines zweiten Quarzresonators, wobei die beiden Quarzresonatoren ein unterschiedliches Temperaturverhalten und den gleichen Temperaturinversionspunkt aufweisen.

Ein derartiger Oszillator wird in der GB-OS 2 004 155 vorgeschlagen und beschrieben. Dabei werden zwei Niederfrequenzresonatoren mit der für Uhrenschaltungen üblichen Frequenz von 32 kHz mit unterschiedlichen quadratischen Temperaturkoeffizienten und gleichen Inversionstemperaturen verwendet.

Die Quarzresonatoren müssen jedoch paarweise ausgelesen werden und Niederfrequenzresonatoren sind einer wesentlichen Alterung unterworfen.

In den Electronics Letters, vom 10. Juli 1975, Vol. 11, Nr. 14, Seiten 304 und 305 wird vorgeschlagen, eine Temperaturkompensation durch Hinzufügen eines Quarz- und eines LiTaO₃-Kristalls durchzuführen. Einerseits kompliziert das Hinzufügen von zwei zusätzlichen Oszillatoren die Schaltung wesentlich und bringt vor allem bei Armbanduhren grosse Volumenprobleme und andererseits werden mit diesen Oszillatoren die Probleme wegen der Alterung und der Frequenzstabilität nicht gelöst.

Die CH-PS 453 223 beschreibt eine Temperaturkompensation mittels zweier niederfrequenten X-Y-Biegequarze, wobei sie auf eine bestimmte Art geschnitten sind. Eine solche Lösung weist die gleichen Nachteile bezüglich der Alterung und Frequenzstabilität auf, wie sie weiter oben beschrieben wurden.

Es ist demgegenüber Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Oszillator mit Temperaturkompensation anzugeben der ohne grossen Aufwand eine grössere Genauigkeit erzielt, und wobei die Alterung verhindert ist.

Dieses Ziel wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Die Erfindung wird nun im einzelnen anhand eines Ausführungsbeispiels und einer Zeichnung näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt das parabolische Temperaturverhalten eines Hoch- und eines Niederfrequenzresonators in einer bestimmten Einstellung und

Fig. 2 zeigt eine Blockschaltung eines erfindungsgemässen Oszillators.

Bei der Temperaturkompensation sollte die Korrektur möglichst klein sein, denn je geringer die Korrektur ist, desto kleiner muss die Genauigkeit dieser Korrektur sein. Man muss daher nach Oszillatoren suchen, deren Frequenzabweichungen niedrig sind, wie z.B. solche mit Hochfrequenz-Quarzresonatoren gemäss US-PS 4 071 797.

In Fig. 1 ist das parabolische Temperaturverhalten des oben erwähnten Hochfrequenzresonators nach Teilung von 4,2 MHz auf 32 kHz und das parabolische Temperaturverhalten eines herkömmlichen Niederfrequenzresonators mit einer Frequenz von 32 kHz dargestellt.

Dabei gilt: $f_1(T) = f_{10}(1 + \beta_1(T-T_1)^2 + \gamma(T-T_1)^3)$

und $f_2(T) = f_{20}(1 + \beta_2(T-T_2)^2)$,

wobei f_{10} die Frequenz nach Teilung auf 32 kHz ist und T_1, T_2 die Inversionstemperaturen und $\beta_1 = -1,2 \cdot 10^{-8}/(^\circ\text{C})^2$ der quadratische oder parabolische Temperaturkoeffizient für den Hochfrequenzresonator und $\beta_2 = -3,6 \cdot 10^{-8}/(^\circ\text{C})^2$ der parabolische Temperaturkoeffizient des Niederfrequenzquarzes sind und γ der kubische Temperaturkoeffizient ist.

Für die nachfolgende Beispielsangabe wird der Einfluss von γ vernachlässigt.

Um die erfindungsgemässe Temperaturkompensation durchzuführen, werden die Resonatoren derart ausgewählt, dass die Temperaturinversionspunkte beider Parabeln dieselben sind ($T_1 = T_2 = T_0$).

Bei einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Oszillators wird nach dem Blockschema der Fig. 2 die Frequenz von 4,2 MHz des Hochfrequenzresonators HF auf die gleiche Frequenz von 32 kHz des Niederfrequenzresonators NF, der ein Stimmgabelquarz ist, unterteilt. Das unterteilte Signal und dasjenige des Niederfrequenzresonators werden einem digitalen Differenzfrequenzgenerator DFG eingespeist.

Gemäss der Gleichung für die Korrekturfrequenz $f(T)$

$f(T) = f_{10}(1 + \beta_1(T-T_0)^2 + k f_{10}(T-T_0)^2(\beta_1 - \beta_2))$

errechnet sich k zu

$$k = \frac{\beta_1}{\beta_2 - \beta_1}$$

welcher Wert in der Korrekturschaltung M benutzt wird und beispielsweise in einem PROM gespeichert werden kann. Nach der Multiplikation der Differenzfrequenz mit k in der Korrekturschaltung wird das so erhaltene Korrektursignal an geeigneter Stelle der Frequenzteilerkette FT2 eingegeben, in welcher die Frequenz auf 1 Hz unterteilt und gleichzeitig korrigiert wird. Das Ausgangssignal AUS wird dann der Zeitmessschaltung, beziehungsweise dem Schrittschaltmotor zugeführt.

Der vorgehend beschriebene Oszillator kann besonders vorteilhaft dort eingesetzt werden, wo hohe Genauigkeit und ein günstiges Temperatur- und Langzeitverhältnis erwünscht ist, und wo das verfügbare Volumen klein ist. Dies trifft beispielsweise bei einer Armbanduhr oder bei einer Filmkamera zu.

FIG. 1

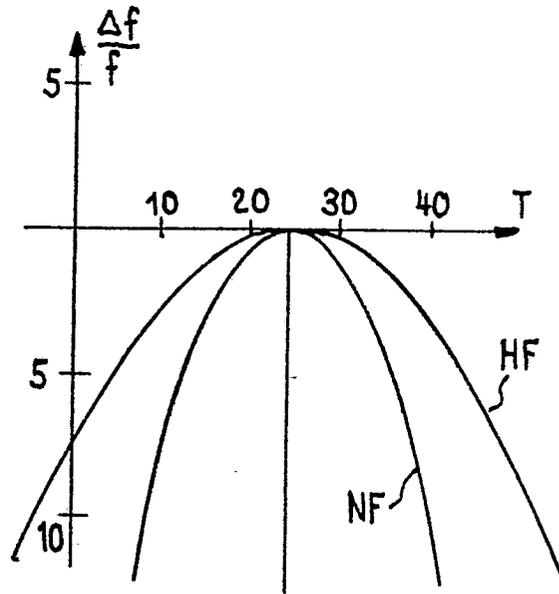


FIG. 2

