



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

83 b, 3/02

[83 b, 13/00]

Gesuch eingereicht:

14. April 1959, 17½ Uhr

Patent eingetragen:

15. April 1960

Patentschrift veröffentlicht: 31. Mai 1960

## HAUPTPATENT

Favag AG, Neuenburg

## Hauptuhr

Carlo Bourquin, La Chaux-de-Fonds, ist als Erfinder genannt worden



Gegenstand der Erfindung ist eine Hauptuhr mit mechanischem Schwingelement sowie elektronischen Mitteln zur Erzeugung elektrischer Impulse, die sowohl zur Aufrechterhaltung der Schwingungen des mechanischen Schwingelementes als auch zum Steuern von Nebenuhren dienen. Gemäß der Erfindung ist die Hauptuhr gekennzeichnet durch einen elektrischen Oszillator, dessen Schwingungserzeuger auf einen Arbeitspunkt eingestellt ist, der unterhalb des Punktes in der Kennlinie liegt, bei dem Selbsterregung eintritt, und der durch das mechanische Schwingelement derart gesteuert wird, daß er nur in einem vorbestimmten Zeitpunkt und während eines Bruchteils einer Halbschwingung des mechanischen Schwingelementes zu Schwingungen angeregt wird, welche Schwingungszüge zum Steuern einer Kipp-schaltung mit zwei stabilen Zuständen verwendet werden. Das mechanische Schwingelement kann beispielsweise ein Pendel sein.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung bedeutet:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild,

Fig. 2 das Prinzipschema eines Ausführungsbeispiels des Oszillators,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer magnetischen Abschirmung,

Fig. 4 ein Bild der vom Oszillator erzeugten Schwingungszüge,

Fig. 5a und 5b ein Bild der in den Ausgängen der Kipp-schaltung auftretenden Schwingungen,

Fig. 6 ein Bild der durch Überlagerung von Schwingungen nach den Fig. 4 und 5a entstandenen Schwingungen.

In dem Prinzipschaltbild Fig. 1 bedeutet 1 das Pendel der Hauptuhr. Es ist zweckmäßig als Sekun-

denpendel ausgeführt und im Punkte 2 aufgehängt. An einer Stelle 3 des Pendelarmes ist ein Abschirm-element 4 befestigt, das bei der Pendelbewegung zwischen den Spulen 5, 5' des ortsfest angeordneten Oszillators 6 hin und her bewegt wird. Hierdurch wird die Kopplung der Spulen 5, 5' und damit die Rückkopplung des Oszillators 6 beeinflusst. Das Abschirmelement kann beispielsweise als Platte ausgebildet sein und die in Fig. 3 gezeichnete Form aufweisen. Als Material eignet sich jedes elektrisch leitende, nichtferromagnetische Metall, beispielsweise Aluminium. Die Platte weist eine Bohrung 7 auf, die dazu dient, die Platte auf dem Pendelarm zu befestigen. Die Breite 8 ist so bemessen, daß bei den größten praktisch vorkommenden Pendelausschlägen jede Kopplung zwischen den beiden ortsfest angebrachten Oszillatorspulen 5, 5' unterbunden wird mit Ausnahme jener Zeitspanne, da die in der Platte angebrachte Ausnehmung 9 die Kopplung zuläßt, so daß die Selbsterregung des Oszillators einsetzt. Es ist vorteilhaft, die Ausnehmung 9 in der Mitte der Platte anzubringen, damit die erzeugten Impulszüge symmetrisch zum Zeitpunkt des Pendeldurchganges durch die Vertikale zu liegen kommen. Im Ausführungsbeispiel ergeben sich Schwingungszüge von 200 ms Dauer.

Der Oszillator kann gemäß dem Schaltungsbeispiel Fig. 2 aufgebaut sein. Es ist dies die Schaltung des rückgekoppelten Transistor-Oszillators, bestehend aus einem Transistor 11, dem gekoppelten Spulenpaar 5, 5' sowie dem Kondensator 10. Letzterer bildet mit der Spule 5' einen Schwingkreis von z. B. 40 kHz. Mit 4 ist wiederum die die Spulenkopplung beeinflussende Abschirmplatte bezeichnet.

Solange während der Pendelbewegung die Ausnehmung 9 die Spulenkopplung 5, 5' freigibt, werden impulsförmige Schwingungszüge von der in Fig. 4

gezeichneten Form erzeugt. Während der übrigen Zeiten ist der Oszillator gesperrt.

Die Schwingungszüge werden, wenn nötig, in einem Verstärker 12 verstärkt und alsdann nach Gleichrichtung zum Steuern eines Kippgerätes 13 mit zwei stabilen Zuständen verwendet. Hierzu eignet sich z. B. eine Flipflop-Schaltung mit Transistoren. Die in den beiden Ausgängen des Kippgerätes auftretenden Gleichstromimpulse (14, 14') sind in den Fig. 5a und 5b dargestellt. Sie werden in bekannter Weise zur Speisung der Sekunden-Nebenuhren 15 verwendet. Die Impulse des einen Ausganges des Kippgerätes 13 werden in der Schaltung 17 mit den Schwingungsreihen des Oszillators 6 zur Überlagerung gebracht, wodurch Impulszüge gemäß Fig. 6 entstehen. Die Spitzen derselben, die im Takte der Vollschrwingungen des Pendels auftreten, werden nach Gleichrichtung dem Elektromagneten 18 zugeführt, der vermittels des Ankers 19 dem Pendel die Energieverluste zurückerstattet.

Die mit dem Pendel schwingende Abschirmplatte (Fig. 3) ist als Ausführungsbeispiel gebracht worden. Das Abschirmelement kann jedoch auch auf andere Weise hergestellt sein. Beispielsweise könnte es aus zwei symmetrisch zur Pendelachse angeordneten kollearen Stiften aus elektrisch leitendem, nichtferromagnetischem Material bestehen. Diese Stifte würden das magnetische Feld eines zur gemeinsamen Achse konzentrischen Spulenpaares dadurch beeinflussen, daß sie abwechselnd — mit den Schwingungen des Pendels — von der einen bzw. andern Seite her in das Spulenpaar eintauchen, wobei der zwischen den Stiften befindliche Luftspalt den Kupplungsfluß freigibt. Es wäre aber auch denkbar, daß nur die eine der beiden Oszillatorspulen ortsfest, die andere jedoch auf dem Pendel angeordnet ist. Die abwechselnde Kopplung und Entkopplung der Spulen würde dann durch die schwingungsbedingte Annäherung bzw. Entfernung der einen Spule in bezug auf die andere erfolgen.

#### PATENTANSPRUCH

Hauptuhr mit mechanischem Schwingelement sowie elektronischen Mitteln zur Erzeugung elektrischer Impulse sowohl zur Aufrechterhaltung der Schwingungen des mechanischen Schwingelementes als auch zum Steuern von Nebenuhren, gekennzeichnet durch einen elektrischen Oszillator, dessen Schwingungserzeuger auf einen Arbeitspunkt eingestellt ist, der unterhalb des Punktes in der Kennlinie liegt, bei dem Selbsterregung eintritt, und der durch das mechanische Schwingelement derart gesteuert wird, daß er nur in einem vorbestimmten Zeitpunkt und während eines Bruchteils einer Halbschwingung des mechanischen Schwingelementes zu Schwingungszügen ange-

regt wird, welche Schwingungszüge zum Steuern einer Kippschaltung mit zwei stabilen Zuständen verwendet werden.

#### UNTERANSPRÜCHE

1. Hauptuhr nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch vom mechanischen Schwingelement gesteuerte Abschirmmittel zur Beeinflussung der magnetischen Rückkopplung des Oszillators.

2. Hauptuhr nach Unteranspruch 1, gekennzeichnet durch ein auf dem Pendel angebrachtes, aus elektrisch leitendem, nichtferromagnetischem Material bestehendes Abschirmelement, das die magnetische Kopplung der beiden ortsfest angebrachten Oszillatorspulen unterbindet mit Ausnahme während einer Zeitspanne, da eine in dem Abschirmelement angebrachte Ausnehmung die Kopplung zuläßt und somit die Selbsterregung des Oszillators veranlaßt.

3. Hauptuhr nach Unteranspruch 2, gekennzeichnet durch eine im Spulenfeld bewegte Abschirmplatte, in der eine Ausnehmung angeordnet ist, bei deren Durchgang durch das Spulenfeld der magnetische Fluß bis zur Selbsterregung des Oszillators gesteigert wird.

4. Hauptuhr nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung an einer solchen Stelle der Abschirmplatte angeordnet ist, daß die bei der Selbsterregung auftretenden Schwingungszüge symmetrisch zum Zeitpunkt des Pendeldurchganges durch die Vertikale zu liegen kommen.

5. Hauptuhr nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschirmelement aus zwei symmetrisch zur Pendelachse angeordneten kollearen Stiften aus elektrisch leitendem, nicht ferromagnetischem Material besteht, welche abwechselnd von der einen bzw. andern Seite her in ein zur gemeinsamen Achse konzentrisches Spulenpaar eintauchen, wobei der zwischen den Stiften befindliche Luftspalt den Kopplungsfluß freigibt.

6. Hauptuhr nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die eine der beiden Oszillatorspulen ortsfest und die andere auf dem Pendel angeordnet ist.

7. Hauptuhr nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß den beiden Ausgängen der Kippschaltung Gleichstromimpulse abwechselnden Vorzeichens entnommen werden, zum Zwecke, unmittelbar Nebenuhren zu speisen.

8. Hauptuhr nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch eine Schaltung zur Überlagerung der dem einen Ausgang der Kippschaltung entnommenen Gleichstromimpulse mit den vom Oszillator erzeugten Schwingungszügen, derart, daß Impulsspitzen erhalten werden, deren zeitliche Abstände den Vollschrwingungen des Pendels entsprechen und die zur Aufrechterhaltung der Pendelschwingungen Verwendung finden.

Favag AG

Vertreterin: Hasler AG

Werke für Telephonie und Präzisionsmechanik, Bern

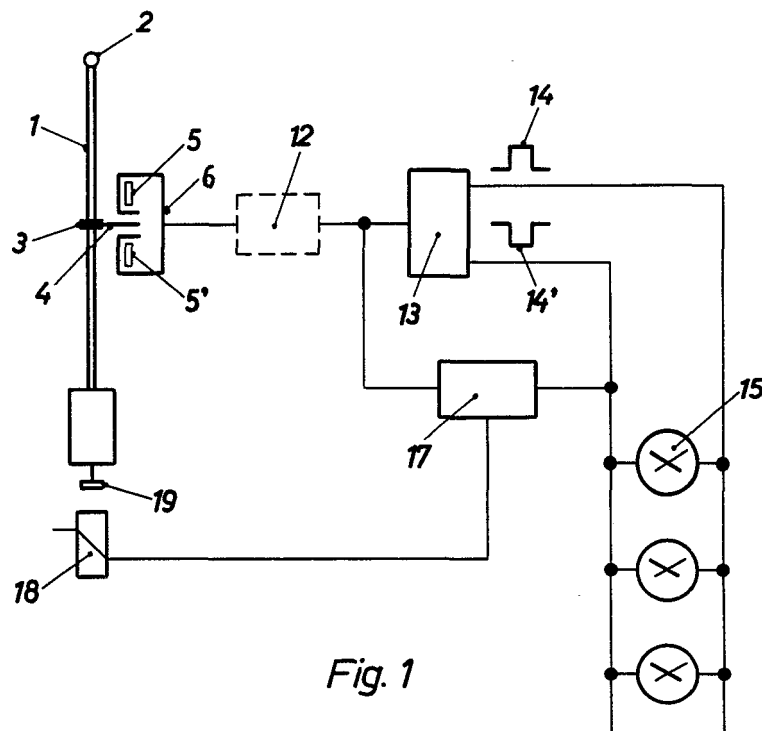


Fig. 1

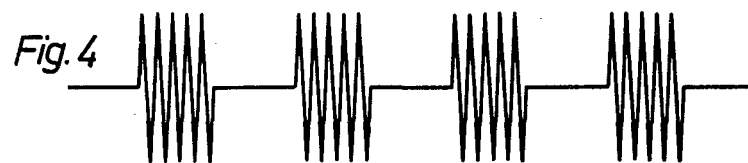


Fig. 5a



Fig. 5b



Fig. 6

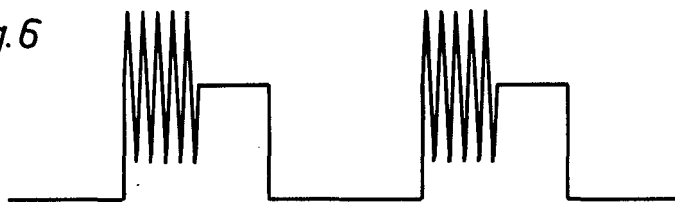


Fig. 3

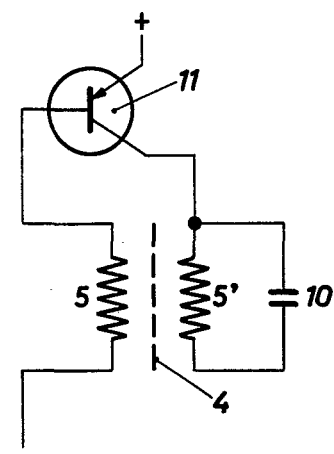
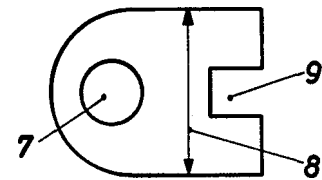


Fig. 2