

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **86105175.3**

Int. Cl.⁴: **G 04 C 3/14**

Anmeldetag: **15.04.86**

Priorität: **25.05.85 DE 3519008**

Anmelder: **Pforzheimer Uhren-Rohwerke PORTA GmbH, Maximilianstrasse 46, D-7530 Pforzheim (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **03.12.86**
Patentblatt 86/49

Erfinder: **Burkhardt, Wolfgang, Dipl.-Ing., Landhausstrasse 10, D-7536 Ispringen (DE)**

Benannte Vertragsstaaten: **CH FR GB IT LI**

Vertreter: **Trappenberg, Hans, Wendtstrasse 1, D-7500 Karlsruhe 21 (DE)**

Schrittmotor-Antriebsschaltung.

Zum präzisen Arbeiten von in Armbanduhren eingebauten Schrittschaltmotoren in modernen Uhren-Antriebsschaltungen, die nach Abgabe eines Antriebsimpulses und Ausbleiben des gewünschten Drehschrittes einen Korrekturimpuls abgeben. Dreht sich der Schrittmotor trotzdem nicht, ist in kurzer Zeit die Batterie einer solchen Uhr entleert.

Um dies zu vermeiden, wird nach der Erfindung eine wenig aufwendige Maßnahme vorgeschlagen, nämlich der Antriebsschaltung einer solchen Uhr ein «Und»-Glied nachzuschalten, das bei gleichzeitigem Auftreten des längsten Antriebsimpulses und des Detektionssignals den Korrekturimpuls oder die Schrittmotor-Stromversorgung abschaltet.

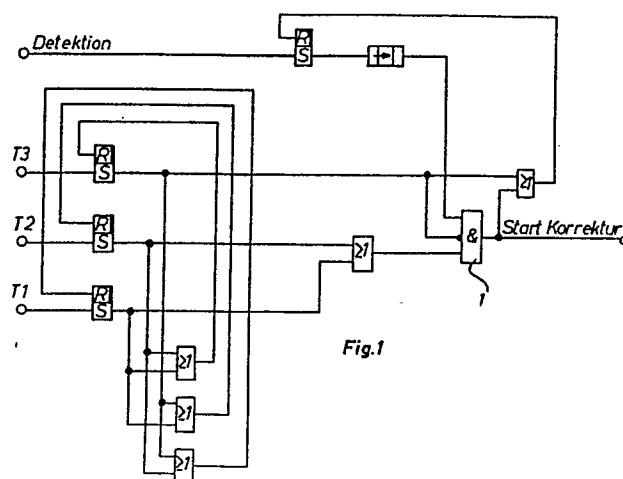


Fig.1

Schrittmotor-Antriebsschaltung

- 2 -

Derartige Antriebsschaltungen werden insbesondere in den heutigen modernen Armbanduhren, die über eine verhältnismäßig lange Zeit sehr präzise arbeiten müssen, vorgesehen. Um diese geforderte präzise Anzeige zu erreichen, muß nicht nur das Impulsintervall stets gleichgehalten werden, was durch den Einsatz von Quarz-Schwingern erreicht wird, sondern die Impulse müssen auch tatsächlich einen Drehschritt des Schrittmotors hervorrufen. Bei älteren Schaltungsanordnungen wurde dies dadurch erreicht, daß ein sehr langer Impuls durchgeschaltet wurde, dessen Energieinhalt so groß bemessen war, daß er auf jeden Fall, auch bei kleineren Störungen, diesen Drehschritt hervorrief. Die Folge war allerdings, daß die Batterie, die ja nur einen verhältnismäßig kleinen Energiespeicher darstellt, nach recht kurzer Zeit verbraucht war und ersetzt werden mußte. Die Forderung bei den erwähnten modernen Uhrwerken geht jedoch dahin, daß die Batterie einer Uhr über mehrere Jahre das Uhrwerk antreiben kann, so daß eventuell die Gebrauchszeit der Uhr mit der Standzeit der Batterie übereinstimmt.

Um dieser Forderung zu genügen, mußte daher die Leistungsabgabe der Batterie pro Impuls vermindert, also die Impulsdauer entsprechend verkürzt werden. Die Grenze hierbei liegt bei einer Impulsdauer, die gerade ausreicht, um im Normalfall den gewünschten Drehschritt des Schrittmotors hervorzurufen. Bei Abweichungen von diesem Normalfall bleibt jedoch die Uhr dann sofort stehen. Um diesen Ausfall zu vermeiden, sind in den bekannten Antriebsschaltungen Detektionssysteme vorgesehen, die dann ein Signal abgeben, wenn der Drehschritt nach einem abgegebenen Antriebsimpuls ausgeblieben ist. Es folgt sodann, ausgelöst durch dieses Signal des Detektionssystems, ein Korrekturimpuls, der so bemessen ist, daß er auch bei Abweichungen vom Normalfall die Drehung des Schrittmotors um einen Drehschritt bewirkt. Da jedoch diese Abweichung vom Normalfall üblicherweise längere Zeit anhält, beispielsweise durch gering-

fügige Verschmutzung oder größere Temperaturschwankungen etc., im allgemeinen auch über einen längeren Zeitraum ein größeres Lastmoment als im Normalfalle zu überwinden ist, wird gleichzeitig mit der Abgabe des Korrekturimpulses auch die Zeitdauer des Antriebsimpulses geringfügig verlängert. Genügt auch diese Verlängerung des Antriebsimpulses noch nicht, um den gewünschten Drehschritt hervorzurufen, wiederholt sich der oben angegebene Ablauf, es folgt also wiederum der große Korrekturimpuls und nochmals eine Verlängerung des Antriebsimpulses. Dies wiederholt sich solange, bis der durch die Schaltung vorgegebene größte Antriebsimpuls erreicht ist. Im Extremfalle wird also dieser größte Antriebsimpuls zusammen mit dem großen Korrekturimpuls abgegeben, um den gewünschten Drehschritt des Schrittmotors zu erreichen. Ist trotzdem eine Drehung des Schrittmotors nicht zu erzielen, so werden diese großen Impulse bis zur Erschöpfung der Batterie abgegeben.

Dies bedeutet jedoch, daß nicht nur die Uhr ihren Dienst nicht mehr versieht, sondern daß die Batterie auch innerhalb kurzer Zeit - einige Wochen - leer ist. Möglicherweise beginnt sich der Schrittmotor beim Einsetzen einer Batterie, da deren Energiereserven größer sind als die der vorher eingesetzten Batterie, wieder zu drehen, so daß die Ursache tatsächlich nicht erkannt wird und immer wieder in verhältnismäßig kurzen Zeitabständen die Batterie ausgetauscht werden muß.

Es stellt sich damit die Aufgabe eine Möglichkeit anzugeben, wie beim Auftreten derartiger Störungen das vorzeitige Entleeren der Batterie vermieden werden kann.

Dies könnte beispielsweise durch eine Strom/Zeit-Messung geschehen, die die Batterie dann abschaltet, wenn über eine gewisse Zeitdauer ein zu hoher Stromverbrauch festgestellt wird. Eine derartige Möglichkeit bedingt jedoch einen verhältnismäßig großen Aufwand beziehungsweise eine umfangreiche Änderung der bestehenden Antriebsschaltung. Eine weitere Forderung besteht daher darin, daß die bereits bestehende Antriebsschaltung nur möglichst geringfügig zu ändern ist beziehungsweise daß der Aufwand für das Abschalten der Batterie oder der langen Impulse möglichst gering bleibt.

Erreicht wird dies nach der Erfindung durch ein, der üblichen Antriebsschaltung nachgefügtes "Und"-Glied, das bei anstehendem Detektionssignal und längstem Antriebsimpuls, gegebenenfalls über weitere Schaltglieder, den Korrekturimpuls oder die Schrittmotor-Stromversorgung abschaltet. Hierbei können die weiteren Schaltglieder eine bistabile Kippschaltung sein, unter Umständen in Verbindung mit weiteren "Und"-Bausteinen. Weitere Schaltglieder können auch Zeitglieder (Zähler) sein, um das Abschalten der langen Impulse beziehungsweise der Batterie erst nach Ablauf einiger Impulse durchzuführen.

Auf der Zeichnung sind zwei Schaltungsbeispiele dargestellt, die diesen nachgefügten Baustein darstellen. Hierbei zeigt Fig. 1 eine Möglichkeit, lediglich den großen Korrekturimpuls wegzuschalten, wobei der lange Antriebsimpuls bestehen bleibt; Fig. 2 zeigt eine zweite Möglichkeit, bei Auftreten der angeführten Kriterien die Stromversorgung des Motors vollkommen zu unterbrechen.

Mit T1, T2 und T3 sind die Anschlüsse bezeichnet, die dann Strom führen, wenn die entsprechenden Antriebsimpulse durchgeschaltet sind, wobei T1 die kleinste, normale Impulsdauer, T3 die größte Impulsdauer bedeutet. Der Anschluß "Detektion" (beziehungsweise Det.) führt dann Strom, wenn das Detektionssystem anzeigt, daß der Schrittmotor trotz Vorliegen eines Antriebsimpulses nicht gedreht hat. Die Anschlüsse Imp.1 und Imp.2 geben die Antriebsimpulse, die eine kürzere Dauer als T3 aufweisen, über out1 beziehungsweise out2 an den Schrittschaltmotor weiter.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß normalerweise bei Vorliegen von "T1" und nicht "T2" oder nicht "T3" sowie nicht "Detektion" das Und-Glied mit dem Bezugszeichen 1 nicht durchschalten kann, daß also kein Korrekturimpuls gegeben wird. Steht hingegen zu "T1" noch das Signal "Detektion" an, so erfolgt ein Korrekturimpuls und gleichzeitig auch das Hochschalten auf "T2". Kommt "T2" und "Detektion", so wird wiederum ein Korrekturimpuls gegeben, gleichzeitig mit der Hochschaltung zu "T3". Steht zu "T3" auch noch "Detektion" an, so startet jedoch der Korrekturimpuls nicht, da dies durch die negierende "Und"-Zuleitung von "T3" verhindert wird. In diesem Falle also läuft zwar der Takt mit "T3" weiter, der große Korrekturimpuls wird jedoch nicht durchgeschaltet, so daß auch die Entleerung der Batterie sehr weit hinausgezögert wird.

In Fig. 2 sperren bei gleichzeitigem Vorhandensein von "T3" und "Detektion" wiederum über ein "Und"-Glieder 2 die Ausgangs-Und-Glieder 3 und 4, so daß damit auch die Stromversorgung des Schrittmotors abgeschaltet ist. In der Schaltung nach Fig. 2 ist zusätzlich noch ein Zähler 5 vorgesehen, der die Abschaltung erst nach Auflaufen einiger Impulse (Imp.1 beziehungsweise Imp.2) zuläßt.

In beiden Fällen sind also nur ganz geringfügige Korrekturen der Antriebsschaltung notwendig, im Falle der Fig. 1 beim Abschalten lediglich des Korrekturimpulses, das Hinzufügen eines "Und"-Gliedes 1, im Falle der vollkommenen Abschaltung nach Fig. 2 lediglich das Hinzufügen der "Und"-Glieder 2, 3 und 4, gegebenenfalls zusammen mit dem ebenfalls einfach darzustellenden Zähler 5.

-1-

Pforzheimer Uhren-Rohwerke, PORTA GmbH
Maximilianstraße 46, 7530 Pforzheim

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Antriebsschaltung für den Antrieb des Schrittmotors einer Uhr, die als integrierte Schaltung (IS; IC) zwischen einer Batterie und dem Schrittmotor eingefügt ist und zum Bewirken eines durch ein Detektionssystem überwachten Drehschrittes jeweils einen oder mehrere Impulse bestimmter Dauer durchschaltet, wobei Antriebsimpulse mit lastmomentabhängig steigender Breite dem Normalbetrieb dienen und jeweils ein nachfolgender Korrekturimpuls mit relativ zu den Antriebsimpulsen großer Breite vorgesehen ist, der zur Überwindung im Störfalle auftretender extremer Lastmomente dienen kann,
gekennzeichnet
durch ein nachgefügtes "Und"-Glied (1, 2), das bei anstehendem Detektionssignal (Detektion, Det.) und längstem Antriebsimpuls (T3) gegebenenfalls über weitere Schaltglieder

("Und"-Glieder 3, 4) den Korrektionsimpuls (Start Korrektur) oder die Schrittmotor-Stromversorgung (out1, out2) abschaltet.

2. Antriebsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Schaltglieder Zeitglieder (Zähler 5) sind.

