

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤1 Int. Cl.²:

G 04 C 21/16
G 04 C 21/36

⑫

AUSLEGESCHRIFT A3

⑪

613 838 G

-
- ②1 Gesuchsnummer: 3619/75
- ⑥1 Zusatz von:
- ⑥2 Teilgesuch von:
- ②2 Anmeldungsdatum: 21. 03. 1975
- ③0 Priorität: Bundesrepublik Deutschland, 23. 03. 1974 (2414070)
- ④2 Gesuch bekanntgemacht: } 31. 10. 1979
④4 Auslegeschrift veröffentlicht: }
- ⑦1 Patentbewerber: ITT Industries, Inc., New York (USA)
- ⑦4 Vertreter: Hans F. Bucher, Bern
- ⑦2 Erfinder: Rolf Dieter Burth, Emmendingen (Bundesrepublik Deutschland)
- ⑤6 Recherchenbericht siehe Rückseite
-

⑤4 Monolithisch integriertes Bauelement zur Alarmsignal-Intervallsteuerung von Weckeruhren

- ⑤7 Ein monolithisch integriertes Bauelement erzeugt ein Alarmsignal, welches ein gewünschtes Impulsprogramm aufweist. Das Element enthält mindestens einen Frequenzteiler und eine das Impulsprogramm erzeugende logische Schaltung. Das Eingangssignal ist ein impulsförmiges Taktsignal, welches im elektrodynamischen Resonator des Uhrwerks oder in einer zusätzlichen Oszillatorschaltung des Bauelements entsteht. Das monolithisch integrierte Bauelement enthält lediglich vier Anschlüsse und kann folglich in handelsüblichen (Kunststoff-)Gehäuseformen untergebracht werden.



RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

3619/75

I.I.B. Nr.:

HO 11 326

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.	
	<p><u>DE-A- 2 206 592</u> (K.K.SUWA SEIKOSHA) * Seite 6, Zeile 24 bis 32; Seite 7; Figur 1.*</p>	I,6	
	<p><u>FR Zeitschrift "TOUTE L'ELECTRONIQUE"</u> Nr. 360, November 1971; Seite 35 bis 37, Artikel von A.SMOUCOVIT:"Réalisation d'une balise de détresse" *Seite 35; Figur 1, 4 und 5</p>	3,4,6,7	<p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2)</p>
			<p>Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente:</p> <p>X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung</p> <p>A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund</p> <p>O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: document intercalaire Zwischenliteratur</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument</p>

Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches
Recherchierte Patentansprüche:

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

Raison:
Grund:

Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche

18-12-1975

Examinateur I.I.B./I.I.B Prüfer

PULLUARD/BRULEZ

PATENTANSPRÜCHE

1. Monolithisch integriertes Bauelement zur Erzeugung eines Intervallsignals zur Steuerung des Alarmsignals von batteriebetriebenen Weckeruhren mit mindestens einer der mechanischen Schwinger des Uhrwerks in Gang haltenden Spule, welches Bauelement (2) bei vom Uhrwerk zur eingestellten Weckzeit geschlossenem Weckkontakt (S) und bei geschlossenem Kontakt (T) der Abstellaste aus der Batterie mit Strom versorgt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauelement vier äussere Anschlüsse, nämlich zwei (M, P) für die Batteriespannung (U'_B), einen Eingangsanschluss (E) und einen Ausgangsanschluss (A), aufweist und dass seine Innenschaltung mindestens folgende Teilschaltungen enthält:

a) mehrere Frequenzteilerstufen (FT1 ... FTn), die die Frequenz eines Taktsignals herabsetzen,

b) eine die Ausgänge von mindestens einem Teil der Frequenzteilerstufen derart verknüpfende logische Schaltung (4), dass am Ausgangsanschluss das Intervallsignal anliegt.

2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass seine Innenschaltung einen das Taktsignal erzeugenden Taktoszillator enthält, dessen frequenzbestimmendes Schaltelement von aussen mit dem Eingangsanschluss (E) zu verbinden ist.

3. Bauelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als frequenzbestimmendes Schaltelement ein Kondensator (C) dient.

4. Bauelement nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Ausgangsanschluss (A) das Intervallsignal mit dem Taktoszillatorsignal überlagert ist.

5. Bauelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass seine Innenschaltung einen Hilfsfrequenzteiler enthält, der aus dem Taktoszillatorsignal das Taktsignal für die binären Frequenzteilerstufen und die logische Schaltung erzeugt.

6. Bauelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass seine Innenschaltung einen den Zustand der Frequenzteilerstufen nach dem Einschalten der Batteriespannung (U'_B) bedingende Steuerschaltung (6) enthält.

7. Bauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die logische Schaltung eine UND-Schaltung (4) ist.

8. Bauelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der UND-Schaltung (4) eine Vorverknüpfungsschaltung vorgeschaltet ist.

9. Bauelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sieben Frequenzteilerstufen (FT1, FT2, FT3, FT4, FT5, FT6, FT7) vorgesehen sind und dass die Vorverknüpfungsschaltung aus einer ersten ODER-Schaltung (12) besteht, die das Ausgangssignal der ersten Frequenzteilerstufe (FT1) mit dem in einem ersten Inverter (7) invertierten Ausgangssignal der fünften Frequenzteilerstufe (FT5) verknüpft, ferner aus einer zweiten ODER-Schaltung (11), die das Ausgangssignal der zweiten Frequenzteilerstufe (FT2) mit dem in einem zweiten Inverter (8) invertierten Ausgangssignal der sechsten Frequenzteilerstufe (FT6) verknüpft, und ferner aus einer dritten ODER-Schaltung (10), die das Ausgangssignal der dritten Frequenzteilerstufe (FT3) mit dem Ausgangssignal einer zusätzlichen UND-Schaltung (9) verknüpft, die ihrerseits die invertierten Ausgangssignale der fünften und sechsten Frequenzteilerstufe miteinander verknüpft, und dass die Ausgangssignale der drei ODER-Schaltungen (10, 11, 12) die Eingangssignale der UND-Schaltung (4) sind.

10. Verfahren zum Betrieb des Bauelements nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Eingang (E) ein im Uhrwerk bereits vorhandenes Signal als Taktsignal zugeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Taktsignal die an der Spule (L) auftretende Impulsspannung benutzt wird.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 2 026 499 ist eine Vielzahl von Schaltungsanordnungen bekannt, mit denen das Alarmsignal von batteriebetriebenen Weckeruhren derart beeinflusst werden kann, dass es nicht als Dauersignal wie bei üblichen Weckern, sondern als intermittierendes, an- und abschwelliges oder auch in seiner Frequenz veränderliches Signal auftritt. Zur Intervallsteuerung der bekannten Anordnung dient dabei ein der eigentlichen Alarmsignalgeberschaltung zugeordneter Multivibrator, der in Abhängigkeit von der Aufladung eines Kondensators die Alarmsignalgeberschaltung periodisch ein- und ausschaltet.

Der Hauptnachteil der verschiedenen bekannten Anordnungen besteht jedoch darin, dass es sich sämtlich um Schaltungen aus Einzelbauelementen handelt, die entsprechend viel Platz beanspruchen.

Die Aufgabe der Erfindung, sie sich ebenfalls mit dem Problem der Intervallsteuerung des Alarmsignals von batteriebetriebenen Weckeruhren beschäftigt, besteht daher darin, dem Uhrenhersteller ein einfaches monolithisch integriertes Bauelement zu bieten, mit dem er in schaltungstechnisch einfacher Weise eine Weckeruhr mit Daueralarmsignal in eine Weckeruhr mit intermittierendem Alarmsignal umrüsten kann. Diese Aufgabenstellung erfordert es, von den aus der genannten Offenlegungsschrift bekannten Schaltungsprinzipien abzugehen und für die Innenschaltung des anzugebenden monolithisch integrierten Bauelements andere Schaltungsprinzipien zu wählen. Die gestellte Aufgabe wird durch die im Patentanspruch I angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und besonders bevorzugte Ausführungsformen sowie Verfahren zum Betrieb des erfindungsgemässen monolithisch integrierten Bauelements sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Zwar ist es aus der Schweizer Patentschrift 537 042 schon bekanntgeworden, die eigentliche Alarmsignalgeberschaltung in monolithisch integrierter Technik auszuführen und diese so auszugestalten, dass Segmente von ihr durch den den Weckzeitpunkt einstellenden Zeiger eingeschaltet und somit betätigt werden, jedoch enthält diese Patentschrift keinen Hinweis darauf, wie eine Intervallsteuerung des dort ausgelösten Wecksignals vorzunehmen ist.

Aus der DE-OS 22 06 592 ist es schliesslich noch bekannt, bei einer mit einer elektronischen Digitalanzeige ausgerüsteten Quarzuhr mit Frequenzteilern elektronische Speicher für den Weckzeitpunkt und elektronische Vergleichsschaltungen vorzusehen, mit denen bei Gleichheit von Uhrzeit und Weckzeitpunkt über ein alle Ausgänge der Stufen der Vergleichsschaltungen verknüpfendes UND-Gatter der Weckoszillator eingeschaltet wird. Es ist offensichtlich, dass diese Anordnung mit der Erfindung keine Berührungspunkte hat.

Gemäss Anspruch 10 der erwähnten DE-OS 22 06 592 kann mindestens ein Teil der Frequenzteilerschaltkreise, Speicherschaltkreise, Vergleicherschaltkreise und Gatterschaltkreise in integrierter Schaltkreistechnik unter Verwendung von komplementären Metall-Oxid-Halbleitern ausgeführt werden; die Erfindung hat jedoch erkannt, dass es zur Lösung der gestellten Aufgabe – die in der Schaffung eines für den Uhrenhersteller möglichst einfachen monolithisch integrierten Bauelements besteht – erforderlich ist, eine ganz bestimmte Auswahl von Schaltungsfunktionen in Verbindung mit einer möglichst geringen Anzahl von äusseren Anschlüssen des zu schaffenden monolithisch integrierten Bauelements zu treffen. Die erfinderische Lösung besteht demzufolge in der beanspruchten Kombination eines monolithisch integrierten Bauelements mit lediglich vier äusseren Anschlüssen und den darin anzuordnenden Schaltungsfunktionen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt das Prinzipschaltbild einer batteriebetriebenen Weckeruhr mit dem monolithisch integrierten Bauelement der Erfindung;

Fig. 2 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine Ausführungsform der Innenschaltung des monolithisch integrierten Bauelements nach der Erfindung;

Fig. 3 zeigt das zur Ausführungsform nach Fig. 2 gehörende Impulsdigramm;

Fig. 4 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine vorteilhafte Weiterbildung der Ausführungsform nach Fig. 2;

Fig. 5 zeigt das zur Fig. 4 gehörende Impulsdigramm;

Fig. 6 zeigt eine Weiterbildung der Ausführungsform nach Fig. 4;

Fig. 7 zeigt das zur Fig. 6 gehörende Impulsdigramm, und

Fig. 8 zeigt im Vergleich zu Fig. 1 ein anderes Blockschaltbild einer batteriebetriebenen Weckeruhr mit dem monolithisch integrierten Bauelement nach der Erfindung.

Das in Fig. 1 gezeigte Prinzipschaltbild mit dem monolithisch integrierten Bauelement nach der Erfindung besteht aus der Antriebselektronik 1 des Uhrwerks, dessen eine Spule L ebenfalls gezeigt ist. In der Plusleitung der Batterie U_B ist der vom Uhrwerk zur eingestellten Weckzeit zu schliessende Weckkontakt S in Serie mit dem Ruhekontakt T der Abstellaste angeordnet. Diese Anordnung der beiden Kontakte S, T ist auch in anderer Weise möglich, beispielsweise können beide in der Minusleitung oder auch der eine in der Plus- und der andere in der Minusleitung angeordnet sein.

Das monolithisch integrierte Bauelement 2 der Erfindung, das die vier äusseren Anschlüsse A, E, M, P aufweist, wird an seinem Anschluss P nur dann mit der geschalteten Betriebsspannung U'_B versorgt, wenn die beiden Kontakte S, T geschlossen sind, da der Anschluss M dauernd mit der Minusleitung der Batterie U_B verbunden ist. An den Ausgängen A und P des Bauelements 2 ist der Signalgeber 3 für das Alarmsignal angeschlossen, der im Fall der Fig. 1 beispielsweise aus einer elektronischen Oszillatorschaltung mit zugehörigem akustischem Geber bestehen kann.

Dem Eingangsanschluss E des Bauelements 2 ist die an der Spule L der elektronischen Antriebsschaltung 1 des Uhrwerks bei dessen Betrieb entstehende impulsförmige Spannung als Taktsignal zugeführt. Bei der Spule L kann es sich beispielsweise um die Antriebsspule einer bekannten Schaltung mit zwei Spulen handeln, es kann jedoch auch die einzige Spule bekannter sogenannter Einspulenschaltungen sein oder auch die Antriebsspule eines dem Zeigerantrieb dienenden Schrittschaltwerks sein. Die in Fig. 1 gezeigte Verbindung der Spule L mit der Minusleitung der Batterie ist nicht zwingend, insbesondere kann die Spule L auch mit dem positiven Pol der Batterie oder mit einem anderen geeigneten Schaltungspunkt der elektronischen Antriebsschaltung 1 verbunden sein.

In Fig. 2 ist in Form eines Blockschaltbildes ein Ausführungsbeispiel der Innenschaltung des Bauelements 2 der Erfindung gezeigt. Diese besteht aus mehreren Frequenzteilerstufen, nämlich den Frequenzteilerstufen FT1, FT2, FTn-1 und FTn. Die einzelnen Frequenzteilerstufen sind zu einem Frequenzteiler derart hintereinandergeschaltet, dass als Eingangssignal einer Stufe das Ausgangssignal der vorangehenden Stufe dient. Im einfachsten Fall handelt es sich bei den Frequenzteilerstufen um binäre Frequenzteilerstufen, also beispielsweise bistabile Kippschaltungen, so dass mit dem gesamten Frequenzteiler eine binäre Frequenzuntersetzung ermöglicht wird, deren Divisor der Zahl 2^n entspricht.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind sämtliche Ausgänge der Frequenzteilerstufen mit Ausnahme der ersten Frequenzteilerstufe FT1 mittels der UND-Schaltung 4 logisch verknüpft. Der Ausgang der logischen Verknüpfung, also der UND-Schaltung 4, führt über die Ausgangsstufe 5, die beispielsweise eine Impedanzwandlerstufe oder eine Leistungs-

stufe sein kann, zum Ausgang A des Bauelements 2. Die Spannungsversorgung der Innenschaltung des Bauelements 2 wird über die Anschlüsse P und M vorgenommen, während das Taktsignal für die Frequenzteilerstufen dem Eingang E, wie bereits in Fig. 1 gezeigt, zugeführt wird. Sollte das aus dem Uhrwerk entnommene Taktsignal für den Eingang E eine Impulsform aufweisen, die zur Ansteuerung der ersten Frequenzteilerstufe FT1 nicht genügend optimal ist, so kann dieser Frequenzteilerstufe eine Impulsformerstufe vorgeschaltet werden.

In Fig. 3 ist das zu der Ausführungsform nach Fig. 2 gehörende Impulsdigramm gezeigt, wobei als Frequenzteilerstufen binäre Untersetzestufen vorausgesetzt sind. Fig. 3a zeigt das am Eingang E liegende Taktsignal als Rechteckschwingung mit dem Tastverhältnis 0,5, welches Verhältnis jedoch nicht zwingend ist. Die Fig. 3b und 3c zeigen die durch die Frequenzteilerstufen FT1 und FT2 vorgenommene Untersezung der Frequenz des dem Eingang E zugeführten Taktsignals, während die Fig. 3d und 3e die weitere binäre Untersezung am Ausgang der vorletzten und der letzten Frequenzteilerstufe FTn-1, FTn zeigt. Die Fig. 3f zeigt das am Ausgang A entstehende Signal bei der in Fig. 2 gewählten Verknüpfung, d. h. während zweier Perioden des am Eingang E liegenden Taktsignals entsteht am Ausgang A ein positives Ausgangssignal, das zur Einschaltung oder Aufsteuerung des Signalgebers 3 für das Alarmsignal dienen kann. Das Ausgangssignal der Fig. 3f tritt erst dann wieder auf, wenn der Ausgangszustand des gesamten Frequenzteilers wieder erreicht ist, d. h. wenn die Vorderflanken sämtlicher Ausgangsimpulse der einzelnen Frequenzteilerstufen wieder positiv gerichtet sind.

In Fig. 3g ist ein Ausgangssignal gezeigt, das entsteht, wenn im Gegensatz zur Anordnung nach Fig. 2 nicht alle Frequenzteilerstufen ausser der ersten mit der UND-Schaltung 4 verbunden sind, sondern lediglich die erste Frequenzteilerstufe FT1, die vorletzte FTn-1 und die letzte FTn. Dann erfolgt ein mehrmaliges (2, 4, 8, 16 usw., je nach Stufenzahl und Verknüpfung) positiv gerichtetes Signal zur Ansteuerung des Signalgebers, das nach einer durch die Anzahl der Frequenzteilerstufen bestimmten Pause immer dann wieder auftritt, wenn die Vorderflanken der Ausgangsimpulse aller Frequenzteilerstufen wieder positiv gerichtet sind. In Fig. 3, in der n ersichtlich gleich 5 ist, erfolgt daher ein viermaliges positiv gerichtetes Signal.

Es ist also ohne weiteres ersichtlich, dass durch entsprechende Verknüpfung ausgewählter Frequenzteilerstufen mittels einer UND-Schaltung eine Vielzahl gewünschter Ausgangssignalverläufe erzeugt werden kann. Allerdings sind die mit einer UND-Schaltung erzeugbaren Ausgangssignalverläufe bezüglich ihres Tastverhältnisses auf den Faktor 0,5 festgelegt. Eine Veränderung dieses Tastverhältnisses ist durch die Anordnung weiterer logischer Verknüpfungselemente möglich, die der UND-Schaltung vorgeschaltet sind, wie dies weiter unten anhand der Fig. 6 und 7 noch beschrieben werden wird.

In Fig. 4 ist eine Weiterbildung des Bauelements 2 nach der Erfindung gezeigt, und zwar enthält es gegenüber der Ausführungsform der Fig. 2 eine Steuerschaltung 6, die den Zustand der Frequenzteilerstufen nach dem Einschalten ihrer Batteriespannung U'_B bedingt. Die Steuerschaltung 6 kann dazu herangezogen werden, im Frequenzteiler einen definierten Zustand, also beispielsweise den Ausgangszustand zu erzeugen, so dass beim Schliessen des Weckkontaktes S das erste Alarmsignal sofort beginnt. In Fig. 4 ist mittels der Pfeile angedeutet, dass die Steuerschaltung 6 auf jede Stufe des Frequenzteilers einwirkt. Ferner ist als Eingangssignal der Steuerschaltung 6 die am Anschluss P liegende Batteriespannung U'_B vorgesehen.

Das zu Fig. 4 gehörende Impulsdigramm ist auszugsweise

in Fig. 5 gezeigt. Fig. 5a zeigt das am Eingang E liegende Taktsignal, während Fig. 5b den Verlauf der Batteriespannung U_B zeigt. In den Fig. 5c und 5d sind die Ausgangssignale der Frequenzteilerstufen FT1 und FTn gezeigt, die, bedingt durch die Steuerschaltung 6, nach der Zeit t_s einsetzen, was dazu führt, dass auch das in Fig. 5e gezeigte Ausgangssignal nach dieser Zeit einsetzt. Die Zeit t_s wird in der Praxis möglichst kurz gemacht.

In Fig. 6 ist eine Weiterbildung der Innenschaltung des Bauelements 2 der Erfindung gezeigt, mit der es möglich ist, die Dauer der Alarmsignale und deren zeitlichen Abstand vom Schliessen des Weckkontaktes S ab zu verändern. Die Anordnung nach Fig. 6 enthält wieder die Steuerschaltung 6 nach Fig. 4, die wiederum jeweils auf die einzelnen Frequenzteilerstufen einwirkt, was durch die Pfeile angedeutet ist. Der Frequenzteiler enthält sieben Frequenzteilerstufen FT1, FT2, FT3, FT4, FT5, FT6, FT7, deren Ausgänge ausser durch die UND-Schaltung 4 durch weitere logische Schaltungen im Sinne einer Vorverknüpfung verknüpft sind.

Die logische Vorverknüpfungsschaltung besteht im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 aus drei ODER-Schaltungen, nämlich der ersten ODER-Schaltung 12, der zweiten ODER-Schaltung 11 und der dritten ODER-Schaltung 10, ferner der zusätzlichen UND-Schaltung 9 und den beiden Invertern 7 und 8.

Die logische Vorverknüpfung ist so vorgenommen, dass zunächst die Ausgangssignale der Frequenzteilerstufen FT5 und FT6 über den Inverter 7 bzw. den Inverter 8 invertiert werden und die beiden invertierten Signale als Eingangssignale der zusätzlichen UND-Schaltung 9 dienen. Das Ausgangssignal dieser UND-Schaltung ist das eine Eingangssignal der dritten ODER-Schaltung 10, deren anderes Eingangssignal das Ausgangssignal der dritten Frequenzteilerstufe FT3 ist. Das invertierte Ausgangssignal der Frequenzteilerstufe FT5 ist ferner das eine Eingangssignal der ersten ODER-Schaltung 12, deren anderes Eingangssignal das Ausgangssignal der ersten Frequenzteilerstufe FT1 ist. Das invertierte Ausgangssignal der Frequenzteilerstufe FT6 ist schliesslich das eine Eingangssignal der zweiten ODER-Schaltung 11, deren anderes Eingangssignal das Ausgangssignal der Frequenzteilerstufe FT2 ist. Die Ausgangssignale der drei ODER-Schaltungen 10, 11, 12 sind schliesslich die Eingangssignale der UND-Schaltung 4.

In Fig. 7 ist das zur Fig. 6 gehörende Impulsdigramm gezeigt, wobei in den Fig. 7a bis h das Eingangssignal und die Ausgangssignale der sieben Frequenzteilerstufen gezeigt sind, während in Fig. 7i das Ausgangssignal der UND-Schaltung 4 und somit auch das Signal am Ausgang A des Bauelements 2 gezeigt sind. Das Ausgangssignal der Fig. 7i zeigt zunächst im Abstand der Periodendauer des Ausgangssignals der Frequenzteilerstufe FT3 zwei Impulse, deren Dauer von der Impulsdauer des Eingangssignals abhängt. Nach einer weiteren Periode des Ausgangssignals des Frequenzteilers FT3 beginnt bei dem Pfeil 13 ein Ausgangssignal, das doppelt so breit ist wie eines der beiden vorhergehenden Signale. Dies wird dadurch erreicht, dass in der ersten ODER-Schaltung 12 wegen der Invertierung durch den Inverter 7 kein Ausgangssignal zur UND-Schaltung 4 gelangen kann, das vom Ausgang der Frequenzteilerstufe FT1 stammt. Das erwähnte doppelt breite Signal erscheint dann nochmals, während bei 14 ein Signal auftritt, das doppelt so lang ist wie die Signale bei 13. Dies wird dadurch erreicht, dass durch die Invertierung im Inverter 8 am Ausgang der zweiten ODER-Schaltung 11 kein vom Ausgang der zweiten Frequenzteilerstufe FT2 stammendes Signal auftreten kann, das somit von der UND-Schaltung 4 ferngehalten wird. Der bei 14 auftretende Impuls tritt dann nochmals auf, wobei diese beiden Impulse zwei vollen Ausgangsimpulsen des Ausgangssignals der Frequenzteilerstufe 3 entsprechen

und somit ein Tastverhältnis von 0,5 aufweisen. Nach diesen zwei Impulsen tritt dann ein Dauerimpuls auf, der bei 15 beendet wird, was dadurch erreicht wird, dass das Ausgangssignal der Frequenzteilerstufe FT7 die Steuerschaltung 6 zu einem Nullsetzen des Frequenzteilers und der Logik veranlasst. Es kann jedoch auch dadurch ein Ende des Alarmsignals herbeigeführt werden, dass durch das Ausgangssignal der Frequenzteilerstufe FT7 beispielsweise über einen Thyristor die Taktfrequenz unterbrochen wird.

Das in Fig. 7 gezeigte Signalprogramm für den Programmgeber erfordert lediglich etwa 13% desjenigen Strombedarfs, der bei geschlossenem Weckkontakt S ohne das Bauelement 2 nach der Erfindung auftreten würde, d. h., die Energieersparnis durch das Bauelement nach der Erfindung ist grösst als 80%.

In Fig. 8 ist ein anderes Prinzipschaltbild für eine elektronische Weckeruhr mit dem monolithisch integrierten Bauelement 2 nach der Erfindung gezeigt. Im Unterschied zum Schaltbild der Fig. 1 wird hierbei dem Eingang E des Bauelements 2 nicht ein aus der elektronischen Uhrenantriebschaltung 1 abgeleitetes Taktsignal zugeführt, sondern in diesem Fall ist mit dem Eingang E ein frequenzbestimmender Kondensator C verbunden, der mit einer im Bauelement 2 enthaltenen Oszillatorschaltung zur Erzeugung des Taktsignals zusammenarbeitet.

Die in diesem Ausführungsbeispiel als zusätzlicher Teil der Innenschaltung des Bauelements 2 vorgesehene Taktoszillatorschaltung ermöglicht es, auf die Oszillatorschaltung des Alarmsignalgebers 3 nach Fig. 1 zu verzichten, da die gesamte Innenschaltung des Bauelements 2 so vorgenommen werden kann, dass das am Ausgang A erscheinende Signal sowohl das impulsförmige Intervallsignal als auch ein der Alarmsignalfrequenz entsprechendes Signal enthalten kann. Mit anderen Worten kann die Innenschaltung des Bauelementes 2 so gewählt werden, dass Intervallsignal und Taktoszillatorsignal am Ausgang A überlagert sind. In diesem Falle sind lediglich noch weitere Frequenzteilerstufen eines Hilfsfrequenzteilers in der Innenschaltung des Bauelements 2 vorzusehen, die die im hörbaren Bereich bei etwa 200 bis 1000 Hz liegende Taktoszillatortfrequenz zunächst auf eine den Taktfrequenzen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 entsprechende Frequenz, also etwa 1 bis 2 Hz, teilt und dann mit dieser Untertaktfrequenz die oben geschilderten verschiedenen Arten der Intervallbildung vorzunehmen.

Bei der Weckeruhr nach Fig. 8 ist daher am Ausgang A des Bauelements 2 lediglich die Spule L_w angeschlossen, die mit einer Membran, Schnarre o. ä. als akustischem Wecksignalgeber zusammenarbeitet. Während der von der Intervallschaltung in der oben geschilderten Weise erzeugten Ausgangsimpulse wird dabei gleichzeitig die ursprüngliche Frequenz des im Bauelement 2 enthaltenen Taktoszillators an die Spule L_w gelegt, so dass ein entsprechendes gleichfrequentes Alarmsignal während der erzeugten Zeitintervalle abgegeben wird.

Die Vorteile des monolithisch integrierten Bauelements nach der Erfindung sind insbesondere darin zu sehen, dass der Halbleiterhersteller, der dieses Bauelement fertigt, auf Gehäuseformen zurückgreifen kann, die sowohl für Transistoren als auch für in der Uhrentechnik verwendete integrierte Schaltungen anderer Art bereits üblich sind. Der Uhrenhersteller andererseits erhält ein weiteres Bauelement mit einem ihm bekannten Gehäuse, so dass es ihm keine Schwierigkeiten bereitet, dieses Bauelement den übrigen elektronischen Teilen seiner Uhr hinzuzufügen. Insbesondere bei der zuletzt geschilderten Version des monolithisch integrierten Bauelements der Erfindung mit integriertem Taktoszillator kann der Uhrenhersteller auf die Elektronik für den Wecksignalgeber verzichten und somit zu einer weniger aufwendigen Schaltung gelangen, da er nun lediglich noch eine Spule mit entsprechendem schallerzeugenden Teil benötigt.

Die Realisierung des monolithisch integrierten Bauelements nach der Erfindung kann sowohl in bipolarer IC-Technik als auch in der Technik der integrierten Feldeffekt-Transistor-Schaltungen (MOS-Technik) vorgenommen werden, wobei es im letzteren Falle u. U. sinnvoll sein kann, die komplementäre MOS-Technik (CMOS-Technik) anzuwenden.

Die bei der Integrierung angewandte Technik wird für den Fall, dass elektronische Uhrwerks-Antriebsschaltung und integriertes Bauelement nach der Erfindung zu einem einzigen Bauelement vereinigt werden, einheitlich für beide Teilschaltungen sein.

