



Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) AUSLEGESCHRIFT A3

(11)

625 666 G

(21) Gesuchsnummer: 6149/78

(71) Patentbewerber:
Citizen Watch Company, Limited,
Shinjuku-ku/Tokyo (JP)

(22) Anmeldungsdatum: 05.06.1978

(72) Erfinder:
Singo Ichikawa, Sayama-shi/Saitama-ken (JP)
Makoto Yoshida, Tokorozawa-shi/Saitama-ken
(JP)

(30) Priorität(en): 06.06.1977 JP 52-65845

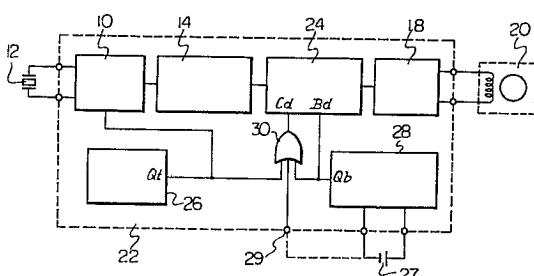
(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(42) Gesuch
bekanntgemacht: 15.10.1981

(56) Recherchenbericht siehe Rückseite

(54) Integrierter Schaltkreis für eine elektronische Uhr.

(57) Der integrierte Schaltkreis (22) ist mit einem Wellenformwandler (24) und einer Zustandsabtastschaltung (26, 28) versehen, wodurch die Antriebsimpulsweite für den Schrittmotor (20) verlängert werden kann, wenn die Temperatur oder Batteriespannung einen vorbestimmten Wert unterschreitet. Es ist eine Klemme (29) vorgesehen, an die wahlweise ein externes Steuersignal angelegt werden kann, so dass verschiedene Schrittmotorausführungen durch einen integrierten Normschaltkreis angetrieben werden können.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentsuch Nr.:

CH 6149/78

I.I.B. Nr.:
HO 13 224

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 concernées Betrifft Anspruch Nr.
	<u>DE - A - 2 247 210</u> (CITIZEN WATCH) * Ansprüche 1 und 2; Figuren 1,7,8 * <u>DE - A - 2 513 845</u> (K.K. SUWA SEIKOSHA) * Ansprüche 1 und 2; Seite 6, Zeilen 1-19 * <u>DE - A - 2 518 038</u> (K.K. SUWA SEIKOSHA) * Ansprüche 1,2,6,9,10; Figuren 10, 11 * <u>FR - A - 2 256 460</u> (CITIZEN WATCH) * Ansprüche 2,5,9,10,11,12; Figuren 3 und 5 * <u>FR - A - 1 548 137</u> (CENTRE ELECTRO- NIQUE HORLORGER) * Anspruch 2a; Seite 2, linke Spalte, unten; Seite 3, rechte Spalte *	1,4 1-4 2-4 3,4 1
P	<u>DE - A - 2 745 052</u> (K.K. SUWA SEIKOSHA) * Anspruch 2 *	4
P	<u>US - A - 4 028 880</u> (K.K. DAINI SEIKOSHA)	3
E	* Anspruch 1, Zeilen 22-25 * & CH - A - 613 343 G (K.K. DAINI SEIKOSHA)	

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

G 04 C 3/14
G 04 C 10/04
G 04 G 3/00
H 02 P 8/00

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;
ubereinstimmendes 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

29. Juli 1980

PATENTANSPRÜCHE

1. Integrierter Schaltkreis für eine elektronische Uhr mit einer Energiequelle (27) und einem Schrittmotor (20), der eine Anzeigevorrichtung zum Anzeigen der Zeit antreibt, welcher Schaltkreis einen Oszillatorkreis (10), der ein Hochfrequenzsignal erzeugt, einen Frequenzteiler (14), der in Abhängigkeit des Hochfrequenzsignals eine Mehrzahl von Niederfrequenzsignalen erzeugt, einen Wellenformwandler (24), der in Abhängigkeit der Niederfrequenzsignale Ausgangsimpulse erzeugt und einen Treiberschaltkreis (18) aufweist, der auf die Ausgangsimpulse des Wellenformwandlers (24) anspricht, um Antriebsimpulse wechselnder Polarität zum Antreiben des Schrittmotors zu erzeugen, dadurch gekennzeichnet, dass der Wellenformwandler (24) eine Eingangsklemme (Cd), einen ersten Schaltkreis (36, 38, 40, 42), der auf die Mehrzahl von Niederfrequenzsignale anspricht, um Ausgangsimpulse zu erzeugen und einen zweiten Schaltkreis (31–34) enthält, der auf die an der Eingangsklemme (Cd) anliegenden Steuersignale anspricht, um die Abgabe der Niederfrequenzsignale an den ersten Schaltkreis (38, 40, 42) und damit die Abgabe der Ausgangsimpulse zu steuern, und dass eine Steuerklemme (29) vorgesehen ist, die an die Eingangsklemme des Wellenformwandlers (24) angeschlossen und an den positiven Pol der Energiequelle (27) anschliessbar ist, um das Steuersignal an die Eingangsklemme anzulegen.

2. Schaltkreis nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Zustandsabtastschaltung, um in Abhängigkeit vom einen Zustand der Uhr ein Signal zu erzeugen, das an die Eingangsklemme (Cd, Bd) des Wellenformwandlers (24) anlegbar ist.

3. Schaltkreis nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastschaltung einen Abtastschaltkreis (28) für die Batteriespannung und einen Abschaltkreis (26) für die Umgebungstemperatur der Uhr aufweist.

4. Schaltkreis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuersignal dazu bestimmt ist, mindestens eine von zwei Kombinationen der Niederfrequenzsignale des Frequenzteilers (14) im Wellenformwandler (24) auszuwählen.

Die Erfindung bezieht sich auf einen integrierten Schaltkreis für eine elektronische Uhr mit einer Energiequelle und einem Schrittmotor, der eine Anzeigevorrichtung zum Anzeigen der Zeit antreibt, welcher Schaltkreis einen Oszillatorkreis, der ein Hochfrequenzsignal erzeugt, einen Frequenzteiler, der in Abhängigkeit des Hochfrequenzsignals eine Mehrzahl von Niederfrequenzsignalen erzeugt, einen Wellenformwandler, der in Abhängigkeit der Niederfrequenzsignale Ausgangsimpulse erzeugt und einen Treiberschaltkreis aufweist, der auf die Ausgangsimpulse des Wellenformwandlers anspricht, um Antriebsimpulse wechselnder Polarität zum Antreiben des Schrittmotors zu erzeugen.

Schrittmotoren werden als Antriebe für die Zeitanzeige in elektronischen Uhren angewendet. Der Schrittmotor wird mit Antriebsimpulsen wechselnder Polarität gespeist. Diese Antriebsimpulse haben feste Periode und Pulsweite und werden durch einen Treiberschaltkreis, an dem ein Standard-Zeitsignal angelegt ist, erzeugt. Dieses Signal wird in einem Impulsformer erzeugt, an dem das Ausgangssignal eines Frequenzteilers angelegt ist. Das Eingangssignal für den Frequenzteiler wird von einem Oszillatorkreis erzeugt, dessen Frequenz für gewöhnlich durch einen Schwingquarz bestimmt wird.

In solchen Uhren werden im allgemeinen Silberoxid-Batterien als Energiequelle verwendet. Eine solche Batterie gibt bei normalen Temperaturen über eine längere Betriebsdauer eine konstante Spannung ab. Bei diesen Batterien wird jedoch

hauptsächlich NaOH als Elektrolyt verwendet, so dass der Innenwiderstand bei niedrigen Temperaturen deutlich ansteigt. Da die Batterie durch den Schrittmotor relativ stark belastet ist, fällt somit deren Spannung. Falls die Pulsweite der Antriebsimpulse für den Schrittmotor konstant gehalten wird, kann in diesem Fall die dem Schrittmotor während eines Antriebsimpulses zugeführte Energie nicht ausreichen. Somit kann bei niedrigen Temperaturen die Arbeitsweise der elektronischen Uhr unzureichend sein.

10 Zur Beseitigung dieses Problems wird gelegentlich ein Verfahren zur Vergrösserung der Weite der Antriebsimpulse, die über das, was zum Betrieb bei einer normalen Umgebungstemperatur erforderliche hinausgeht, angewendet. Dieses Verfahren setzt jedoch eine Leistung voraus, die bei normalen 15 Temperaturen teilweise verloren geht. Somit muss, soll die Batterie eine längere Lebensdauer haben, diese grösser ausgelegt werden. Daraus ergibt sich zwangsläufig ein grosser Platzbedarf, wodurch die Uhr dicker und grösser wird.

Ein anderes bei der Herstellung von elektronischen Uhren 20 mit Schrittmotoren auftretendes Problem bildet die Herstellung eines integrierten Normschaltkreises, der für die verschiedenen Uhren anwendbar ist. Ein solcher Normschaltkreis sollte z.B. in der Lage sein, verschiedene Ausführungen von Schrittmotoren mit unterschiedlicher Stromaufnahme zu speisen und Antriebsimpulse mit vergrösserter Pulsweite zu erzeugen, wenn dies beispielsweise zum Antreiben einer Datumanzeige erforderlich ist. Wenn ein solcher Normschaltkreis so ausgelegt wird, dass er einen ausreichenden Strom für die zu erwartende maximale Last erzeugt, dann geht die Batterieleistung verloren, wenn dieser Normschaltkreis zum Antreiben einer anderen Last verwendet wird.

In der DE-A- 2 745 052 ist eine elektronische Uhr mit einem elektromechanischen Wandler beschrieben, in der eine Detektoreinrichtung vorgesehen ist, die lediglich den Zustand 35 der mechanischen Last für den Wandler ermittelt und der Wandler durch ein Treibersignal betrieben wird, dessen Impulsweite von der Last abhängig ist. Dabei wird die Last anhand des induzierten Stromes ermittelt. Änderungen in der Umgebungstemperatur und der Batteriespannung werden 40 nicht erfasst.

Ziel der Erfindung ist es, einen integrierten Schaltkreis für eine elektronische Uhr zu schaffen, der als Normschaltkreis für verschiedene Uhren mit unterschiedlichen Schrittmotorausführungen anwendbar ist.

45 Dieses Ziel wird erfindungsgemäss mit den im Patentanspruch genannten Merkmalen erreicht.

Die mit der Erfindung erreichten Vorteile sind darin zu sehen, dass die Pulsweite der an den Schrittmotor anliegenden Antriebsimpulse durch Anlegen der Batteriespannung an die 50 Steuerklemme vergrössert werden kann und dass die Pulsweite und Pulsfrequenz steuerbar sind. Somit kann, falls der integrierte Schaltkreis in einer Uhr mit einem Schrittmotor, der eine relativ grosse Stromaufnahme hat, die Eingangsklemme des Schaltkreises bei der Montage mit der Steuerklemme an 55 der das Steuersignal anlegt, verbunden werden. Auf diese Weise kann der Normschaltkreis für verschiedene Schrittmotoren verwendet werden.

Ein erfindungsgemässes Ausführungsbeispiel weist eine Zustandsabtastschaltung auf, so dass, falls die Umgebungstemperatur der elektronischen Uhr unter einen vorbestimmten Wert absinkt, die Pulsweite der an den Schrittmotor anliegenden Antriebsimpulse vergrössert wird, wodurch zusätzliche Energie dem Motor zugeführt wird, um den durch den Abfall der Temperatur bewirkten Anstieg des Innenwiderstandes der 60 Batterie auszugleichen. Dagegen werden bei normalen Temperaturen Antriebsimpulse mit der tatsächlich geforderten Pulsweite erzeugt. Durch das Anlegen von Antriebsimpulsen längerer Dauer geht keine Batterieleistung verloren, so dass es

möglich ist, eine Batterie mit kleinerer Kapazität zu verwenden.

Neben der Umgebungstemperatur kann auch die Batteriespannung abgetastet werden. Fällt die Batteriespannung unter einen vorbestimmten Wert, so kann die Pulsweite der am Schrittmotor anliegenden Antriebsimpulse auf die gleiche Weise wie für die Temperatur vergrößert werden. Die Antriebsimpulssequenz für den Schrittmotor kann in diesem Fall ebenfalls verändert werden, um anzusehen, dass die Batteriespannung sehr niedrig ist.

In der FR-A 1 548 137 ist ein Steuerschaltkreis beschrieben, mit dem die Impulsweite grösser gemacht wird, wenn entweder die Batteriespannung oder die induzierte Spannung unter einen bestimmten Wert abfällt. Dieser Steuerschaltkreis hat den Nachteil, dass er auf eine Schrittmotorausführung ausgelegt ist.

Im folgenden ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer bekannten elektronischen Uhr mit einem Schrittmotor,

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels des erfundungsgemässen integrierten Schaltkreises,

Fig. 3 ein Schaltbild eines Impulsformerschaltkreises von Fig. 2 und

Fig. 4 ein Diagramm, aus welchem die Arbeitsweise des Impulsformerschaltkreises von Fig. 3 ersichtlich ist.

Fig. 1 zeigt die Grundanordnung einer bekannten elektronischen Uhr mit einem Schrittmotor. Die elektronische Schaltung der Uhr ist als ein integrierter Schaltkreis 4 aufgebaut, der von einer Batterie 27 gespeist wird. Von einem Oszillatorschaltkreis 10 wird ein Hochfrequenzsignal erzeugt, dessen Frequenz durch einen Schwingquarz 12 bestimmt wird. Der Schwingquarz 12 ist ausserhalb des integrierten Schaltkreises 4 angeordnet. Der Ausgang des Oszillatorschaltkreises 10 ist an einen Frequenzteiler 14 angeschlossen, dem ein Impulsformerschalter 16, um ein Normzeitsignal im allgemeinen mit einer Frequenz von 1 Hz zu erzeugen, nachgeschaltet ist. Dieses Normzeitsignal wird nachdem es in einen Impulszug wechselnder Polarität umgewandelt ist, an einen Treiberschaltkreis 18 angelegt. Die Antriebsimpulse aus dem Treiberschaltkreis 18 werden dann an einen Schrittmotor 20 angelegt, um die Zeiger der elektronischen Uhr mit einer konstanten Geschwindigkeit schrittweise zu drehen.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines erfundungsgemässen integrierten Schaltkreises für eine elektronische Uhr. In diesem Blockschaltbild haben der Oszillatorschaltkreis 10, der Frequenzteiler 14, der Treiberschaltkreis 18 und der Schrittmotor 20 die gleiche Funktion wie bei der in Fig. 1 dargestellten Schaltung. Der integrierte Schaltkreis 22 der Uhr enthält auch einen Wellenformwandler 24, der die Wellenform zum Eingang des Treiberschaltkreises 18 steuert. Der Wellenformwandler 24 wird über ein ODER-Gatter 30 durch Ausgangssignale aus einer Abtastschaltung 28 für die Batteriespannung und einer Abtastschaltung 26 für die Temperatur gesteuert. Der Wellenformwandler 24 kann auch dadurch gesteuert werden, dass der positive Pol der Batterie 27 über eine Eingangsklemme 29 an einen Eingang des ODER-Gatters 30 angeschlossen wird. Die Abtastschaltungen 26, 28 für die Temperatur und Batteriespannung sind Istwert-Abtastschaltungen. Liegt die Umgebungstemperatur der elektronischen Uhr oberhalb einer gewissen, vorher bestimmten Temperatur, dann gibt die Abtastschaltung 26 an ihrem Ausgang Qt ein logisches 0-Signal ab. Falls die Temperatur unter diesen vorher bestimmten Wert sinkt, dann erscheint am Ausgang Qt ein logisches 1-Signal. Dieses Ausgangssignal wird über das ODER-Gatter 30 an den Wellenformwandler 24 angelegt.

Liegt die Batteriespannung in der elektronischen Uhr oberhalb eines gewissen vorher bestimmten Wertes, dann gibt die Abtastschaltung 28 an ihrem Ausgang Qb ein logisches 0-Signal ab. Sinkt die Batteriespannung unter diesen Wert ab, dann erscheint am Ausgang Qb ein logisches 1-Signal.

Erscheint an einem der Ausgänge Qt oder Qb ein logisches 1-Signal, dann wird die Pulsweite des Ausgangssignals des Wellenformwandlers 24 und somit auch die Weite der an den Schrittmotor 20 anliegenden Antriebsimpulse vergrößert.

10 Falls der positive Pol der Batterie 27 an die Klemme 29 geschlossen ist, dann werden, weil in diesem Fall ein 1-Signal über das ODER-Gatter 30 dauernd am Wellenformwandler 24 anliegt, Antriebsimpulse mit vergrösserter Pulsweite dauernd am Schrittmotor 20 anliegen.

15 Das Ausgangssignal der Abtastschaltung 26 für die Temperatur wird auch an den Oszillatorkreis 10 angelegt. Dies wird dazu verwendet, die Wirkungsweise des Oszillatorschaltkreises 10, wenn das Ausgangssignal Qt auf 1-Signal ändert, so zu ändern, dass bei niedrigen Umgebungstemperaturen eine instabile Oszillation nicht auftreten kann.

Die Wirkungsweise des Wellenformwandlers 24 wird nachfolgend anhand der Fig. 3 und 4 beschrieben.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild des Wellenformwandlers 25 und des Treiberschaltkreises. Die mit FF8 bis FF16 bezeichneten Eingänge sind die Ausgänge der Flip-Flop im Frequenzteiler 14 und haben die in Fig. 4 dargestellten Frequenzverhältnisse. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist FF8 der Eingang mit der höchsten Frequenz und FF16 der mit der tiefsten Frequenz. Ein UND-Gatter 36 dient als Impulsgenerator, wodurch Impulse mit einer gewünschten Wellenform erzeugt werden können, und zwar durch entsprechendes leitend machen oder sperren der an das UND-Gatter 36 anliegenden Eingänge FF8 bis FF16. Die über die Eingänge FF16, FF10 und FF8 am 35 UND-Gatter 36 anliegenden Signale werden durch die logischen Zustände der an den Eingängen Bd und Cd des Wellenformers 24 anliegenden Signale gesteuert. Der Eingang Bd ist identisch mit dem Ausgang Qb der Abtastschaltung 28 in Fig. 2. Der Eingang Cd ist der Ausgang des ODER-Gatters 20.

Betrachtet man zuerst einen Zustand der Uhr, bei dem die Umgebungstemperatur und die Batteriespannung beide oberhalb des vorher bestimmten Wertes liegen, so dass an den Ausgängen Qt und Qb und somit an den Eingängen Cd und 45 Bd jeweils ein logisches 0-Signal anliegt, so erscheint am Ausgang des UND-Gatters die mit (a) im Diagramm der Fig. 4 dargestellten Wellenform. In diesem Zustand ist das NAND-Gatter 31 gesperrt, so dass an seinem Ausgang ein logisches 1-Signal aufrechterhalten wird. Da beide Inverter 33 und 32 50 ein logisches 1-Signal abgeben, erscheint am Ausgang des NAND-Gatters 30 die am Eingang FF10 anliegenden Signale und am Ausgang des NAND-Gatters 34 die am Eingang FF8 anliegenden Signale.

Somit werden alle an den Eingängen FF8 bis FF16 anliegenden Signale an das UND-Gatter 36 angelegt, das an seinem Ausgang ein Ausgangssignal abgibt, das im Diagramm der Fig. 4 mit (a) bezeichnet ist. Dieses Signal hat die Pulsweite des am Eingang FF8 anliegenden Signals, welches die Hälfte der Periode des am Eingang FF15 anliegenden Signals hat und 60 die gleiche Periode, wie das am Eingang FF15 anliegende Signal hat, das einer Sekunde entspricht.

Falls nun an der Klemme 29 die positive Spannung der Batterie 27 anliegt oder die Temperatur unter den vorher bestimmten Wert sinkt, dann wird am Eingang Cd ein logisches 1-Signal anliegen, während am Eingang Bd das logische 0-Signal bestehen bleibt. Somit wird am Ausgang des Inverters 32 ein logisches 0-Signal abgegeben, so dass das NAND-Gatter

34 gesperrt ist und am Ausgang desselben ein logisches 1-Signal stehen bleibt. In diesem Fall liegen nur die Signale an den Eingängen FF9 bis FF15 am UND-Gatter 36 an, so dass die am Ausgang, die im Diagramm in Fig. 4 mit (b) bezeichneten Impulse abgegeben werden. Diese Impulse haben eine Pulsweite, die der Hälfte der Periode des am Eingang FF9 anliegenden Signals entspricht und eine Frequenz, die identisch mit der des am Eingang FF15 anliegenden Signals, z.B. 1 Sekunde, ist.

Falls sowohl die Temperatur und die Batteriespannung unter den vorher bestimmten Wert absinken, liegt an beiden Eingängen Bd und Cd des Wellenformwandlers 24 ein logisches 1-Signal an. In diesem Fall ist das NAND-Gatter 31 leitend, während die NAND-Gatter 30 und 34 nichtleitend sind. So mit liegen nur die an den Eingängen FF9 und FF11 bis FF16 anliegenden Signale am UND-Gatter 36 an, so dass das Ausgangssignal des UND-Gatters 36 in der mit (c) im Diagramm von Fig. 4 bezeichneten Form vorliegt. Dieses Ausgangssignal besteht aus Impulspaaren mit einer Pulsweite, die gleich der halben Periode des am Eingang FF9 anliegenden Signals ist, wobei der zeitliche Abstand zwischen jedem Impulspaar iden-

tisch zu dem des am Eingang FF16 anliegenden Signals ist, z.B. 2 Sekunden.

Der Ausgang des UND-Gatters 36 ist an einen Flip-Flop 38 und an zwei NAND-Gatter 40 und 42 angeschlossen, um 5 einen Impulsazug wechselnder Polarität zu erzeugen. Diese werden über den Treiberschaltkreis 18 an den Schrittmotor 20 angelegt.

Aus dem vorstehenden ist ersichtlich, dass die Pulsweiten der Antriebsimpulse, die an den Schrittmotor 20 angelegt werden, um einen Faktor 2 (z.B. von der Pulsweite des am Eingang FF8 anliegenden Signals zu dem des am Eingang FF9 anliegenden Signals) in Übereinstimmung mit der Abtastung des Zustandes der elektronischen Uhr verlängert werden.

Obwohl das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel 15 einen Wellenformwandler enthält, der ein Antriebssignal mit einer um einen Faktor 2 verlängerten Pulsweite erzeugt, ist es möglich, durch geeignete Kombinationen der Ausgangssignale des Frequenzteilers 14 eine Änderung der Pulsweite um verschiedene andere Faktoren zu bewirken, und zwar durch Verwendung der an den Eingängen FF8 bis FF16 anliegenden Signale.

Fig. 1

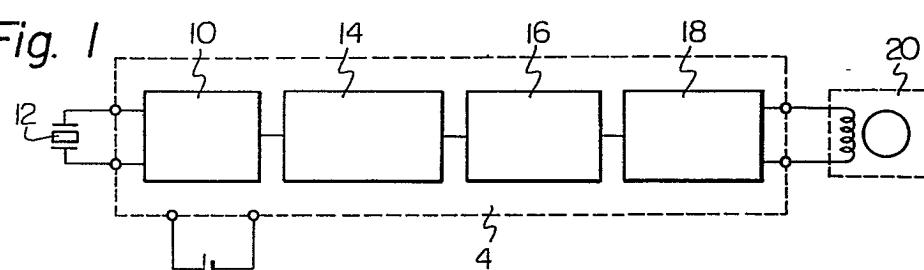


Fig. 2

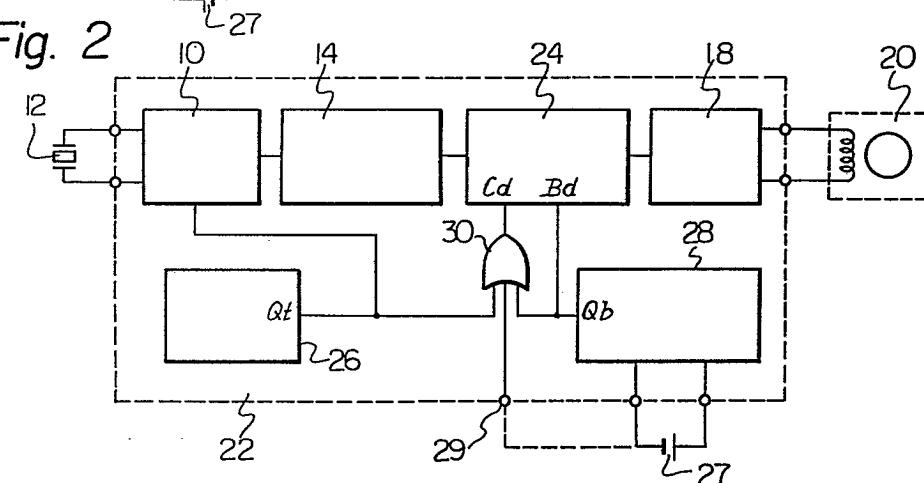


Fig. 3

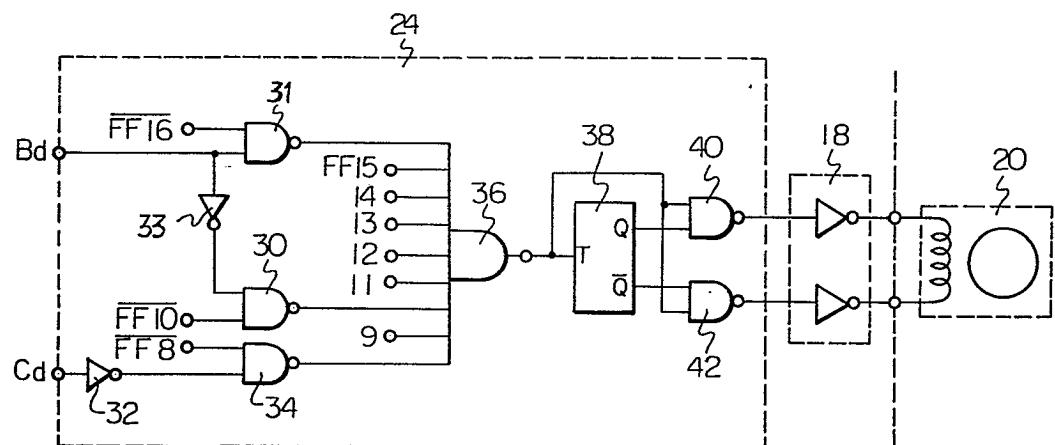


Fig. 4

