



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: G 01 R 11/57
G 01 R 11/58



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

12 PATENTSCHRIFT A5

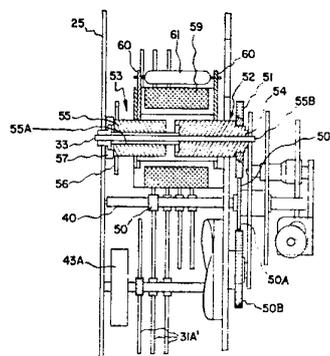
11

621 877

<p>21 Gesuchsnummer: 11037/77</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 09.09.1977</p> <p>30 Priorität(en): 17.09.1976 US 724041</p> <p>24 Patent erteilt: 27.02.1981</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 27.02.1981</p>	<p>73 Inhaber: General Electric Company, Schenectady/NY (US)</p> <p>72 Erfinder: Warren Ralph Germer, Rochester/NH (US) Ansell Walter Palmer, Hampton/NH (US)</p> <p>74 Vertreter: Ritscher & Seifert, Zürich</p>
---	---

54 **Mehrfachtarifelektrizitätszähler.**

57 Der Mehrfachtarifzähler enthält neben dem gebräuchlichen Kilowattstundenzähler zwei weitere Zählwerke und zugeordnete Anzeigeeinrichtungen, die von einer elektrischen Steuereinrichtung während vorgegebener Zeitspannen wahlweise zugeschaltet werden. Dazu ist eine magnetisch betätigte Kupplungs- und Bremsvorrichtung (52, 53) vorgesehen, mit einem Weicheisenkern (54), der über ein Antriebsrad (51) ständig mit der Antriebswelle (40) des Hauptzählwerks bewegungsverbunden ist, und einem verschiebbaren Kupplungs- und Bremsmagneten (53), der in der einen Stellung an dem Weicheisenkern anliegt und dessen Drehbewegung an das erste Zahnrad (56) des weiteren Zählwerks überträgt und in der anderen Stellung an einem Bremsselement (57) anliegt, das die Drehung der Einrichtung und damit auch des zugeordneten Zählwerks arretiert. Zur Verschiebung des Kupplungs- und Bremsmagneten von der einen in die andere Stellung ist ein Elektromagnet (59) vorgesehen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mehrfachtarifzähler zum Zählen der gesamthaft und der während vorgewählter Zeitintervalle verbrauchten elektrischen Energie, gekennzeichnet durch drei Gruppen von Anzeige-Skalen (27, 29, 31), deren zugeordnete Zeiger (27A, 27B, . . . 29A, 29B, . . . 31A, 31B) von drei Getrieben angetrieben werden, wozu eine Antriebswelle (40) über ein erstes Antriebsrad (50) mit einem der drei Getriebe (42, 44, 46, 48) und über ein zweites Antriebsrad (50A) mit einem ersten und mit einem zweiten Hilfsgetrieberad (51, 50B) ständig im Eingriff steht, welche Hilfsgetrieberäder (51, 50B) frei drehbar und mit einer zugeordneten, ersten und zweiten Kupplungs- und Bremsanordnung (53, 67) in Eingriff bringbar sind, welche erste und zweite Kupplungs- und Bremsanordnung (53, 67) je ein erstes Kupplungsrad (56, 65B) enthält, das in kontinuierlichem Eingriff mit einem Rad (43 bzw. 43A) aus dem zweiten bzw. dritten Getriebe steht und wobei die erste und die zweite Kupplungs- und Bremsanordnung (53, 67) wahlweise in eine erste, an ein Bremsselement (57) anliegende Stellung, in der die Räder des zugeordneten Getriebes blockiert sind, oder in eine Eingriffsstellung bringbar ist, bei der die Kupplungs- und Bremsanordnung mit dem Hilfsgetrieberad (51, 50B) in Berührung steht und von diesem angetrieben wird, und durch eine Einrichtung (59, 65), die zum wahlweisen Bewegen der ersten und der zweiten Kupplungs- und Bremsanordnung in die Brems- oder die Eingriffsstellung vorgesehen ist.

2. Zähler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (59, 65) zum wahlweisen Bewegen der ersten und der zweiten Kupplungs- und Bremsanordnung (53, 67) eine erste und eine zweite Magnetspule (59, 65) enthält und jede Magnetspule (59, 65) bei Erregung in Vorwärtsrichtung ein Magnetfeld erzeugt, das mit der zugeordneten Kupplungs- und Bremsanordnung wechselwirkt und diese in die Eingriffsstellung bewegt, und bei Erregung in umgekehrter Richtung diese Anordnung in die abgebremste Stellung bringen.

3. Zähler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Kupplungs- und Bremsanordnung je einen magnetischen Teil (55, 65A) enthält, der durch die Wirkung der ersten bzw. der zweiten Magnetspule (59, 65) in axialer Richtung verschiebbar ist.

4. Zähler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede Kupplungs- und Bremsanordnung (53, 67) eine Welle (55B) aufweist und der magnetische Teil (55, 65A) jeder Kupplungs- und Bremsanordnung eine zylindrische Form besitzt und mit einer in dessen Längsachse angeordneten Hülse (55A) versehen ist und das Hilfsgetrieberad (51) und der zugeordnete magnetische Teil drehbar auf dieser Welle angeordnet sind.

5. Zähler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetische Teil (55, 65A) als Permanentmagnet ausgebildet und derart polarisiert ist, dass die Magnetpole praktisch parallel zu der Welle, auf der die zugeordnete Kupplungs- und Bremsanordnung angeordnet ist, ausgerichtet sind.

6. Zähler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Hilfsgetrieberad (51, 50B) auf einem ersten bzw. einem zweiten Körper aus magnetischem Metall (54) befestigt ist, welche Körper drehbar auf der ersten bzw. zweiten Welle (55B) angeordnet sind und mindestens teilweise innerhalb des Magnetfelds der ersten bzw. zweiten Magnetspule (59, 65) liegen.

7. Zähler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der ersten und der zweiten Magnetspule (59, 65) benachbart ein erster bzw. zweiter Schalter (61, 81) angeordnet ist, der auf die Bewegung der ersten bzw. zweiten Kupplungs- und Bremsanordnung (53) anspricht, um deren relative Stellung anzuzeigen.

8. Zähler nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Schalter (61, 81) als magnetisch betätigbarer Reed-Schalter (61) ausgebildet ist, der auf das von

der ersten bzw. zweiten Magnetspule (59, 65) erzeugte Magnetfeld anspricht.

Die Erfindung betrifft einen Mehrfachtarifzähler zum Zählen der gesamthaft und der während vorgewählter Zeitintervalle verbrauchten elektrischen Energie.

Elektrische Energie wurde früher auf der Grundlage eines festen Tarifplans verkauft, unabhängig davon, wie gross die gesamthafte Nachfrage an die Energieerzeugungsanlage war. Es hat sich dann gezeigt, dass die elektrische Erzeugungsanlage und das Verteilungsnetz zeitweise überlastet und zu anderen Zeiten nur geringfügig ausgelastet sind. Dies hat wesentliche Nachteile zur Folge, da unökonomisch grosse Erzeugungsanlagen und Verteilungsnetze erforderlich sind, um die Spitzenlasten der Energieversorgung sicherzustellen.

Um eine bessere Benutzung der elektrischen Erzeugungsanlagen und Verteilungsnetze ausserhalb der Spitzenlastzeiten sicherzustellen, wurden Versuche unternommen, Zeitschalteinrichtungen zu entwickeln, die die Zufuhr an elektrischer Energie während der Spitzenlastperioden verringern. Diese Einrichtungen haben sich in der Vergangenheit aufgrund der Notwendigkeit einer häufigen Überprüfung und Einstellung der Zeitschalter an den verschiedenen Benutzerstellen als unpraktisch erwiesen. Sie sind ferner unpraktisch, da es unmöglich ist, Spitzenlastperioden vorherzusagen und die Änderung der Zeitsteuerung der Zeitschalteinrichtung relativ einfach und wirksam vorzunehmen, um eine Nachführung auf die Spitzenlastperioden zu ermöglichen.

Im Rahmen der Energieversorgung relativ weit ausgedehnter Flächen wurden sehr früh Versuche mit der Messung des elektrischen Energieverbrauchs mit Mehrfachtarifen unternommen. Als Beispiel für eine Einrichtung bekannter Art, die verschiedene Energiemengen, die während verschiedener Zeitabschnitte eines Tages verbraucht wurden, individuell registriert, ist in der US-PS 2 139 821 eine vereinfachte Anordnung angegeben, mit einem zweistufigen mechanischen Wattmeter, dem eine Zeituhr-Steuereinrichtung zugeordnet ist. Nocken auf der Zeituhr-Steuereinrichtung lösten einen Mechanismus aus, der zu ausgewählten Zeiten während des Tages das Betreiben der einen oder der anderen Gruppe von Messskalen ermöglichte, so dass der Verbrauch an elektrischer Energie während eines ausgewählten Teils eines Tages nur auf einer Gruppe von Messskalen registriert wurden, während die während des anderen Teils des Tages verbrauchte elektrische Energie auf einer zweiten Gruppe von Messskalen registriert wurde. Dieser Anordnung folgten die Entwicklungen von Pratt, die in der US-PS 2 246 185 offenbart sind, und die Entwicklung von Cameron, die in der US-PS 2 132 256 offenbart ist. Pratt und Cameron verwendeten in ihren Entwicklungen einen Zweifachtarifzähler, bei dem eine Uhr bestimmte, welche Gruppe von Zähleranzeigen aktiviert wurde.

Zusätzlich zu den genannten mechanischen Zählern für zwei Tarife wurden andere Zähler entwickelt, bei denen der Verbrauch von Leistung, die einen gewissen Pegel übersteigt, aufgezeichnet wurde. Diese Überschussverbrauchsmessung betrifft nicht die Energiemessung mit mehreren Tarifen bzw. an bestimmten Tageszeiten, sondern stellt ein Mittel dar, um den Spitzenverbrauch an Leistung durch einen speziellen Kunden aufzuzeigen und, wenn der individuelle Spitzenleistungsverbrauch mit der Spitzenleistungsnachfrage im Verteilernetz übereinstimmt, nach Möglichkeit zu vermindern.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Zähler zu schaffen, der den elektrischen Energieverbrauch in Abhängigkeit zu der Tages- und Wochenzeit, während der die Energie verbraucht wird, misst und auf verschiedenen Anzeigeeinrichtungen anzeigt. Damit soll der Verbraucher ermutigt werden,

die elektrische Energie möglichst ausserhalb der Spitzenlastzeiten zu verbrauchen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einem Mehrfachtarifzähler gelöst, der gekennzeichnet ist durch drei Gruppen von Anzeige-Skalen, deren zugeordnete Zeiger von drei Getrieben angetrieben werden, wozu eine Antriebswelle über ein erstes Antriebsrad mit einem der drei Getriebe und über ein zweites Antriebsrad mit einem ersten und mit einem zweiten Hilfsgetrieberad ständig im Eingriff steht, welche Hilfsgetrieberäder frei drehbar und mit einer zugeordneten ersten und zweiten Kupplungs- und Bremsanordnung in Eingriff bringbar sind, welche erste und zweite Kupplungs- und Bremsanordnung je ein erstes Kupplungsrad enthält, das in kontinuierlichem Eingriff mit einem Rad aus dem zweiten bzw. dritten Getriebe steht und wobei die erste und die zweite Kupplungs- und Bremsanordnung wahlweise in eine erste, an ein Bremsselement anliegende Stellung, in der die Räder des zugeordneten Getriebes blockiert sind, oder in eine Eingriffsstellung bringbar ist, bei der die Kupplungs- und Bremsanordnung mit dem Hilfsgetrieberad in Berührung steht und von diesem angetrieben wird, und durch eine Einrichtung, die zum wahlweisen Bewegen der ersten und der zweiten Kupplungs- und Bremsanordnung in die Brems- oder die Eingriffsstellung vorgesehen ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

In den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild des neuen Mehrfachtarifzählers;

Fig. 2 eine Vorderansicht eines bevorzugten mechanischen Registriergeräts für 3 Tarife;

Fig. 3 eine Aufsicht auf den Antrieb für die Anzeigergruppe für den Standardkilowattstundenzähler;

Fig. 4 eine Ansicht, teilweise im Schnitt, der Kupplungseinrichtung zum Antreiben einer Gruppe der Skalen für abgewandelten Tarif;

Fig. 5 ein schematisches Schaltbild der erfindungsgemässen Zählereinrichtung;

Fig. 6A und 6B schematische Schaltbilder des Programmierer-Steuerkreises;

Fig. 7 ein schematisches Schaltbild der Steuerschaltungen;

Fig. 8 ein schematisches Schaltbild der Steuerschaltungen;

Fig. 9 ein schematisches Schaltbild des Takt- oder Zeitoszillators;

Fig. 10, 11 und 12 schematische Schaltbilder eines Teils der Zeitsteuerschaltung;

Fig. 13 ein schematisches Schaltbild eines Teils der bevorzugten Ausführungsform der Ausgangssteuerschaltung der programmierbaren Steuerschaltung;

Fig. 14 ein schematisches Schaltbild eines weiteren Teils der Zeitsteuerschaltungen;

Fig. 15 ein schematisches Schaltbild eines weiteren Teils der Ausgangssteuerschaltung;

Fig. 16 eine schematische Darstellung der Ausgangsantriebsschaltungen für den Antrieb der Anzeige und

Fig. 17 eine schematische Darstellung der Verbindungsstelle (Interface)-Steuerschaltung.

Zu Beginn sei bemerkt, dass in der bevorzugten Ausführungsform zwei Gruppen von mittels dekadischem Getriebe angetriebenen Anzeigern im mechanischen Teil der erfindungsgemässen kWh-Registriereinrichtung vorgesehen sind. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, ist eine Gruppe oberhalb, und eine Gruppe unterhalb einer herkömmlichen Gruppe von 5 Anzeigern angeordnet, die kontinuierlich die Kilowattstunden in derselben Weise wie die Standardzähler mit 5 Skalen-Zeigern registrieren. Beide Gruppen von Anzeigern für abgewandelten Tarif können gemäss der Bestimmung durch die in Fig. 1 dargestellten Steuer-

werden, oder freigegeben werden, so dass von diesen Anzeigern kein Energieverbrauch registriert wird. Wenn zur Anzeige des Energieverbrauchs in Betrieb gesetzt, wird von beiden Anzeigergruppen für abgewandelten Tarif der Energieverbrauch mit derselben Rate wie die herkömmlichen Anzeigergruppe gezählt und angezeigt. Wenn ausser Betrieb, bleiben die Anzeiger für abgewandelten Tarif fest an ihrem letzten Ablesewert stehen, bis sie erneut benutzt werden. Der Zweck der beiden Anzeigergruppen für abgewandelten Tarif besteht darin, sofern gewünscht, die Einrichtungen für eine Tarifstruktur mit drei Stufen oder Werten vorzusehen, d.h. den gesamten Energieverbrauch, einen Verbrauch bei einem ersten abgewandelten Tarif und einen Verbrauch bei einem zweiten abgewandelten Tarif zählen zu können.

Gemäss Fig. 1 ist eine programmierbare Steuerschaltung 11 vorgesehen, die Zeitsteuersignale erzeugt, um selektiv die Antriebsräder für abgewandelten Tarif in das Antriebsgetriebe für die herkömmliche Gruppe von 5 Nummernscheiben eingreifen zu lassen. Die programmierbare Steuerschaltung 11 wird über eine Leistungsversorgung 13 von der 50 Hz (60 Hz)-Netzeleitung gespeist. Eine Batterieladeeinrichtung 15 ist vorgesehen, die eine wiederaufladbare Batterie 17 lädt, so dass die Zeitsteuerfunktion der programmierbaren Steuerschaltung 11 in Betrieb bleibt, sofern ein Netzausfall auftritt. Zusätzlich zur Speisung der programmierbaren Steuerschaltung wird der 50 Hz-Eingang (60 Hz)-Eingang zur Leistungsversorgung 13 als eine Zeitbasis für die programmierbare Steuerschaltung 11 verwendet. Wie noch weiter unten näher erläutert wird, ist ein Quarzkristall 19 vorgesehen, der als eine weitere Zeitbasis für die Steuerschaltung 11 arbeitet, sofern ein Netzausfall auftreten sollte.

Die programmierbare Steuerschaltung 11 enthält eine Zeitsteuereinrichtung in Form einer 7-Tageuhr, die die Zeitsteuerfunktionen ausführt, aufgrund derer die Antriebsräder für die Anzeigergruppen für abgewandelten Tarif in Eingriff gelangen oder freigegeben werden. Das Ausgangssignal der 7-Tageuhr wird in 15-minütige Intervalle aufgelöst, wobei jedes Ausgangssignal in der Lage ist, eine oder mehrseitig gesteuerte Funktionen zu irgendeinem der 15-Minuten-Intervalle zu steuern. Als Beispiel kann ein einzelnes Signal von der 7-Tageuhr die Freigabe einer Anzeigergruppe für abgewandelten Betrieb, den Eingriff einer zweiten Anzeigergruppe, und, sofern erwünscht, das Ein- oder Ausschalten eines Laststeuerkreises 21 steuern. Auf einer 7-tägigen Basis kann die Steuerschaltung 11 programmiert werden, um den Betrieb eines oder beider Register für abgewandelten Betrieb und die Laststeuerschaltung 21 zu jedem Zeitpunkt während der 7 Tage auszulösen oder zu sperren. Die Zeitsteuereinrichtung treibt ferner eine Zeitanzeige 20 mit einer Ziffer, die nachfolgend näher erläutert wird. Das zeitgesteuerte Ausgangssignal der Steuerschaltung 11 wird einem Register 22 zugeführt, das sowohl den gesamten elektrischen Leistungsverbrauch als auch den elektrischen Energieverbrauch während vorbestimmter Spitzenlastintervalle anzeigt, wie durch die Steuerschaltung 11 festgelegt ist.

Die Zeitsteuerschaltung 11 ist elektronisch mittels einer tragbaren Programmier- und Testschaltung 23 programmiert. Die tragbare Programmier- und Testeinrichtung 23 wird mittels eines steckbaren elektrischen Steckers durch eine verschlossene oder abgedichtete Öffnung im Zählergehäuse angeschlossen. Die Programmier- und Testeinrichtung enthält eine eigene batteriebetriebene Leistungsversorgung, eine durch einen Quarzkristall gesteuerte 7-Tageuhr und geeignete Schaltungen, um die Zeit der Zählereinrichtung zu prüfen, erneut zu programmieren und einzustellen.

Es wird nun auf Fig. 2 Bezug genommen, in der die Zähleranzeigeeinrichtung der vorliegenden Erfindung dargestellt ist. Es lässt sich erkennen, dass der Zähler eine Zählerregisteran-

ordnung umfasst, die eine Frontplatte 25 mit 3 Gruppen von Anzeigeskalen 27, 29 und 31 und zugeordneten Skalenzeigern 27A, 27B, 29A, 29B, 31A und 31B etc. enthält, die drehbar bezüglich der Skalen angeordnet sind. Die mittlere Reihe der Skalen oder Anzeiger 29 stellt die Standard-Kilowattstundenanzeige dar, während die untere Gruppe von Anzeigern 31 eine Anzeigergruppe für abgewandelten Tarif darstellt, die einer zweiten abgewandelten Leistungstarifstufe entspricht. Die obere Gruppe von Anzeigern 27 stellt eine Anzeigergruppe für einen ersten abgewandelten Tarif dar, die einer ersten abgewandelten Tarifstufe entspricht. An der Seite jeder Anzeigergruppe für abgewandelten Tarif ist ein Zeiger 33 bzw. 35 angeordnet. Diese Zeiger werden in eine fluchtende Ausrichtung mit den Markierern 34 bzw. 36 gedreht, wenn die entsprechende Anzeigergruppe für abgewandelten Tarif im Eingriff steht, um die Leistungsaufnahme innerhalb des zu überwachenden Systems zu registrieren. In den in Fig. 2 dargestellten Stellungen der Zeiger 33 und 35 wird keine der Anzeigergruppen für abgewandelten Tarif angetrieben, um den Verbrauch an elektrischer Energie zu registrieren. In Fig. 2 ist ferner eine Zeituhranzeige 20 mit einer Stelle dargestellt, die sequentiell in numerischer Form den Wochentag, die Stunde und die Minuten der Stunde in Schritten von 5 Minuten angibt. Der Betrieb der Zeitanzeige wird noch näher erläutert. Schliesslich ist ein Sockelstecker 30 mit Mehrfachkontakt derart angeordnet, dass ein entsprechender, mit mehreren Stiften versehener Stecker, von der tragbaren Programmier- und Testeinrichtung 23 in den Sockel eingesteckt werden kann. Bevorzugt ist ein Verschluss oder eine Dichtung (nicht dargestellt) vorgesehen, um den unerlaubten Zugang zum Stecker 30 selektiv zu verhindern.

Es wird nun auf Fig. 3 Bezug genommen, die eine Aufsicht auf das Getriebe zum Antreiben der Gruppen der Skalenzeiger 27A etc. zeigt. Das Getriebe für diese Zeiger besitzt einen herkömmlichen, bekannten Aufbau, wobei die Antriebswelle 40 mit dem kleinsten Stellenwert vom Schneckengetriebe 40A angetrieben wird, das einerseits von der Leistung angetrieben wird, die die Welle 40B der Zählerscheibe antreibt. Die Wellen 42, 44, 46 und 48 und das auf diesen Wellen angeordnete Getriebe sind der Anzeigergruppe 29 zugeordnet, die in herkömmlicher Weise durch Zahnräder vom kontinuierlich auf der Antriebswelle 40 kämmenden Eingangsantriebsrad 50 angetrieben werden. Die Welle 41 ist mit einem Antriebsrad 43 versehen, das die obere Gruppe von Skalenzeiger für abgewandelten Tarif antreibt, die den Skalen 27 zugeordnet sind, wobei dieser Antrieb mittels der Wellen 41, 45, 47 und 49 und des zugeordneten zweiten Skalenzeigerantriebs-Getriebe erfolgt. Das Antriebsrad 43 wird nur angetrieben, wenn eine unten erläuterte Kupplungseinrichtung mittels der Steuerschaltung 11 eingekuppelt. Eine ähnliche Antriebsanordnung ist für die untere Gruppe der Anzeiger 31 für abgewandelten Tarif, deren zugeordnete Skalenzeiger 31A, 31B etc. und deren Antriebsgetriebe 31A' (in Fig. 4 dargestellt) vorgesehen.

In Fig. 4 ist die Kupplungs- und Antriebsanordnung für die Skalenzeiger der Skalen 27, 29 und 31 dargestellt. Die Welle 40 ist mit dem Zählerantrieb verbunden dargestellt. Die Welle 40 treibt folglich kontinuierlich das Eingangsantriebsrad 50 an, das auf dieser Welle sitzt. Das Antriebsrad 50A steht in kontinuierlichem, kämmendem Eingriff mit einem ersten Kupplung-Hilfszahnrad 51 und einem zweiten Kupplung-Hilfszahnrad 50B, so dass das Zahnrad 50A die erste Hilfsanordnung 52 mittels des ersten Hilfszahnrad 51 antreibt. Die erste Hilfsanordnung enthält einen Weicheisenkern 54, der dadurch am Zahnrad 51 befestigt ist, dass er aufgesteckt oder in anderer Weise geeignet befestigt ist. Eine bewegliche Kupplungs- und Bremsanordnung, die allgemein mit dem Bezugszeichen 53 versehen ist, ist der ersten Hilfsanordnung 52 gegenüberliegend angeordnet und enthält einen im allgemeinen zylindrischen

Permanentmagneten 55 und ein erstes Kupplungsrad 56, das fest am Magneten befestigt ist.

Die erste Kupplungs- und Bremsanordnung 53 ist derart ausgebildet, dass ein Teil des im allgemeinen zylindrischen Magneten 55 mit Wandeinrichtungen 55A versehen ist, die einen Durchgang durch dessen Längsachse festlegen. Eine erste Welle 55B ist in dem Durchgang angeordnet und sitzt drehbar in der Frontplatte 25 und irgendeinem geeigneten Rahmenelement des Zählers. Die erste Kupplungs- und Bremsanordnung ist also daher koaxial auf der ersten Welle 55B angeordnet, um eine hin- und herlaufende Gleitbewegung bezüglich der Welle 55B auszuführen. Der Magnet 55 ist magnetisch in Achsrichtung relativ zur Welle 55B polarisiert, so dass er mit dem im Weicheisenkern 54 der Hilfsanordnung 52 und der Spule 59 induzierten Feld zusammenwirkt, um den Magneten 55 an den Kern 54 anzuziehen, wenn das magnetische Feld in einer ersten Richtung im Weicheisenkern durch die erste Magnetspule 59 induziert ist, wobei die Magnetspule 59 benachbart zu der ersten Hilfsanordnung und der ersten Kupplungs- und Bremsanordnung angeordnet ist und diese mindestens teilweise umgibt.

Um den Magneten vom Weicheisenkern zurückzuführen, wird darin ein zweites Magnetfeld in Gegenrichtung induziert. In der dargestellten Stellung ist der Permanentmagnet 55 an ein Bremsselement 57 angezogen, das die Form einer Weicheisenplatte besitzt, wobei die obere Gruppe der Skalenzeiger 27A, 27B etc. in einer festen oder abgebremsten Stellung gehalten wird. Wird alternativ der Permanentmagnet 55 nach rechts bewegt, so wird er an die Weicheisen-Hilfsanordnung 52 angezogen und berührt diese, wodurch veranlasst wird, dass die obere Gruppe von Skalenzeigern 27A, 27B, etc., durch die erste Magnetkupplung-Hilfsgetriebeanordnung 52 und die erste Kupplungsgetriebeanordnung 53 und das erste Kupplungsrad 56 angetrieben wird. Das Kupplungsrad 56 befindet sich in ständigem Eingriff mit einem relativ breiten Zahnrad 53 (in Fig. 3 und Fig. 5 dargestellt), um die obere Gruppe der Skalenzeiger 27A, 27B etc. anzutreiben, während das Kupplungsrad 56 in kämmendem Eingriff vor und zurückgleitet. Diese Anordnung verringert Fehler und erhöht die Lebensdauer der Zahnräder.

Bevorzugt stellen die ersten und zweiten beweglichen Kupplungsanordnungen bistabile Einrichtungen dar, so dass sie in ihrer gebremsten oder eingekuppelten Stellung verbleiben, nachdem sie in einer dieser Stellungen durch Wirkung der Magnetspulen 59 und 65 (in Fig. 5 dargestellt) gebracht sind. Bezüglich der ersten Kupplungsanordnung, die den Anzeigern 27 zugeordnet ist, braucht Energie nur der ersten Magnetspule 59 zugeführt werden, um die Kupplung in eine gewünschte Position zu bringen, anschliessend braucht der Magnetspulenkupplung keine Energie zugeführt werden, um die Kupplung in einer gewünschten Stellung zu halten. Wenn folglich die erste Kupplungsgetriebeanordnung 53 mit Gleichstrom erregt ist, um den Magneten an den Weicheisenkern 54 anzuziehen, so bleibt die erste Kupplungsgetriebeanordnung 53 im Eingriff, und die obere Gruppe von Skalenzeigern 27A, 27B etc. für abgewandelten Tarif wird angetrieben. Wenn die erste Magnetspule 59 in der entgegengesetzten Richtung erregt wird, wird im Weicheisenkern 54 und in der Magnetspule 59 ein Magnetfeld erzeugt, das den Permanentmagneten 55 in die entgegengesetzte Richtung abstösst, um die obere Gruppe von Skalenzeigern 27A, 27B etc. für abgewandelten Tarif auszukoppeln. Wenn der Permanentmagnet zurückgestossen wird, wird er vom Bremsselement 57 angezogen, das die Skalenzeiger in einer festen oder gebremsten Stellung hält.

An der ersten Magnetspule 59 ist eine erste Schalteinrichtung angeordnet, die als Einfachpol- und Einregelschalter vom normalerweise offenen Typ ausgebildet ist und in der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung aus einem Reed-Schalter 61 besteht. Dieser Schalter kann mit einer Vielzahl von Lastmit-

teln verbunden werden, er wird in der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung mit einer ersten Signalanzeigeeinrichtung (über die Anschlüsse 61A und 61B in Fig. 5 dargestellt) verbunden, die die Form einer geeigneten Benutzertarif-Anzeigelampe (nicht dargestellt) besitzt, die an einer geeigneten Stelle innerhalb der Anlage, z.B. in einem Haus, angeordnet ist, in dem der Zähler verwendet wird. Der Schalter 61 ist im Magnetfeld angeordnet, das durch die erste Magnetspule 59 erzeugt wird; auf diese Weise spricht der Schalter auf die Bewegung der ersten Kupplungs- und Bremsanordnung 53 an, um deren relative Stellung anzugeben.

Der durch den ersten Permanentmagneten 55, die erste Hilfsgetriebeanordnung 52, die Eisenhalter 60, die die Hilfsanordnung und die Magneten tragen und den Reed-Schalter erzeugte magnetische Kreis erzeugt einen magnetischen Pfad, um den Zustand des Reed-Schalters 61 aufrecht zu halten. Wenn die erste Kupplung im Eingriff steht, wird der Luftspalt zwischen dem Magneten 55 und der Hilfsgetriebeanordnung 52 im wesentlichen eliminiert, und folglich wird der Reed-Schalter aufgrund des durch den niederen Widerstand des magnetischen Kreises angewachsenen Magnetfeldes geschlossen gehalten. Wenn sich alternativ der Magnet 55, wie dargestellt, in der Bremsstellung befindet, so ist der Luftspalt zwischen dem Magneten 55 und der Hilfsgetriebeanordnung 52 erhöht, wodurch der magnetische Widerstand des magnetischen Pfades erhöht wird. Folglich wird der Reed-Schalter 61 aufgrund der reduzierten magnetischen Anziehung an den Schalterkontakten geöffnet. Wenn der Reed-Schalter 61 geschlossen ist, wird die Benutzertarif-Anzeigelampe gespeist, wodurch angezeigt wird, dass die Gruppe der Anzeiger 27 den Energieverbrauch registriert, und dass folglich Leistung mit einem der abgewandelten Tarife verbraucht wird. Es sei bemerkt, dass eine ähnliche Kupplungsgetriebeanordnung mit Komponenten, wie sie gerade in Verbindung mit den Anzeigern 27 beschrieben wurden, zum Antreiben der Gruppe von Skalenzeigern 31A, 31B etc. vorgesehen ist. Diese zweite Kupplungsgetriebe- und Bremsanordnung ist schematisch in Fig. 5 dargestellt.

Es wird nun auf Fig. 5 Bezug genommen, in der ein Einzelheiten enthaltendes schematisches Blockdiagramm der erfindungsgemässen Zählereinrichtung dargestellt ist. Die programmierbare Steuerschaltung 11 ist in Form einer einzigen integrierten MOS-Schaltung dargestellt, bei der eine dynamische verhältnisfreie zweiphasige Logik verwendet wird. Der spezielle Schaltungsaufbau der programmierbaren Steuerschaltung 11 wird weiter unten noch genauer erläutert. Ein Quarzkristall 19 ist mit der Steuerschaltung 11 verbunden, um eine dort enthaltene Oszillatorschaltung zu treiben, die eine kontinuierliche Zeitbasis zur Steuerung der Synchronisation der Steuerschaltung 11 und ausserdem eine Quelle von Synchronisationssignalen darstellt, die über die Ausgangsleitung 64 abgegeben werden, um eine Zeiteinstellung und Neuprogrammiereinrichtungen für die Zählereinrichtung zu synchronisieren.

Dargestellt ist ferner eine Speiseschaltung, die allgemein mit dem Bezugszeichen 13 versehen ist. Die Speise- oder Leistungsversorgungsschaltung enthält einen Transformator 58, um den Netzstrom des Energieverteilungssystems zu transformieren. Ein 50 HZ-Wechselstromsignal (60 Hz), das bevorzugt eine Amplitude von 7,5 Volt enthält, ist über einen Widerstand 62 dem Zeitbasiseingang 63 der Steuerschaltung 11 zugeführt. Dieses Signal liefert die Zeitbasis, um die Zeitsteuerkreise der Steuerschaltung 11 unter normalen Betriebsbedingungen anzutreiben. Sofern ein Stöorzustand existiert, liefert das Ausgangssignal der Quarzkristall-Oszillatorschaltung einschliesslich des Kristalls 19 die Zeitbasis für die Uhrsteuerung in der Steuerschaltung 11, wie noch erläutert wird. Von der Leistungsversorgung wird Leistung in Form einer gleichgerichteten, ungefilterten Vollwellenspannung von den Dioden 158 und 159 geliefert. Diese Spannung speist eine Zeitanzeige 20 mit einer Stelle, eine

Anzeigetreiber-Dekodierschaltung 18, die einen bekannten, herkömmlichen Aufbau besitzt, und die Triac-Treiberschaltungen, die die Transistoren 73, 75 und 79 enthalten. Die gleichgerichtete Vollwellenspannung wird ferner einer Batterieladeschaltung zugeführt, die die Diode 157, den Thermistor 155 und einen Widerstand 161 enthält. Durch Verwendung einer nicht-gefilterten Versorgungsspannung für den Betrieb der Zeitanzeige 20, des Dekodiertreibers 21 und der Triac-Treiberschaltungen wird die Notwendigkeit, einen relativ grossen Filterkondensator vorzusehen, vermieden, wodurch die Zuverlässigkeit der Schaltung erhöht und deren Grösse verringert wird, so dass die gesamte Zählereinrichtung innerhalb eines mechanischen Zählergehäuses der üblichen kWh-Zähler untergebracht werden kann.

Eine gleichgerichtete Halbwellenspannung wird durch eine Diode 160 geliefert, die an der Eingangsspannung V_{DD} der Steuerschaltung 11 liegt. Vorgesehen ist ferner eine durch eine Batterie gespeiste Übertrag-Spannungsversorgungsschaltung. Eine Wechselspannung, die bevorzugt eine Amplitude von 50 Volt besitzt, wird der Magnetspule 59 der Kupplungsgetriebeanordnung 53 zugeführt, die die Gruppe der Skalenzeiger 27A, 27B etc. für abgewandelten Tarif antreibt, und diese Spannung wird der Magnetspule 65 der Kupplungsanordnung 67 zugeführt, die die zweite Gruppe der Skalenzeiger 31A, 31B etc. für abgewandelten Tarif antreibt. Der Stromzufluss durch die Magnetspule 59 wird mittels eines Triac 69 gesteuert, und der Stromfluss durch die Magnetspule 65 wird durch das Triac 71 gesteuert. Die Triacs 69 und 71 werden ihrerseits durch die Ausgangsspannung der Steuerschaltung 11 über die Transistoren 73 bzw. 75 gesteuert. Strom vom Transformator 58 wird ferner über eine Triac 77 einer Magnetspulenentwicklung 68 zugeführt. Das Triac 77 wird seinerseits mittels der Steuerschaltung 11 über den Transistor 79 gesteuert. Wenn die Spule 68 erregt ist, dreht sich der Relaisarm 80 nach links und öffnet dabei eine Schaltung zu einer vorgegebenen Last. In Abhängigkeit von dem in der Steuerschaltung 11 gespeicherten Programm wird daher auf diese Weise die Laststeuerschaltung 80 betrieben, um eine spezielle Last zu betätigen oder deren Betätigung zu beenden, an die Leistung von dem Verteilernetz fliesst.

Wie in Verbindung mit der Diskussion der in Fig. 4 dargestellten Kupplungseinrichtung erwähnt wurde, ist der Reed-Schalter 61 geschlossen, wenn die Magnetspule 59 erregt ist und die erste Kupplungsgetriebeanordnung 53 einkoppelt, um dadurch eine Spannung zu dem Zweck an eine Lichtanzeige zu liefern, so dass angezeigt wird, dass die Anzeigergruppe 27 für abgewandelten Tarif den Energieverbrauch aufzeichnet. Ein zweiter Reed-Schalter 81 ist geschlossen, wenn die Magnetspule 65 erregt ist, um anzuzeigen, dass die zweite Anzeigergruppe 31 für abgewandelten Tarif den Energieverbrauch aufzeichnet.

Es wird nun auf die Fig. 6A und 6B Bezug genommen, die schematische Darstellungen der Programmspeicher-Steuerschaltung darstellen. In Fig. 6A sind 14 umlaufende Schieberegister 85 bis 98 dargestellt, die den Speicher der Steuerschaltung bilden. Diese Schieberegister besitzen einen herkömmlichen Aufbau, und jedes Schieberegister enthält eine Toranordnung 99 an seinem Eingang, um die Neuprogrammierung der Schieberegister unter der Steuerung der Programmsignale PGM und PGM zu steuern. Die letzte Stufe jedes Schieberegisters ist zurück zum Eingang des Schieberegisters geführt, und die letzte Stufe jedes Schieberegisters ist mit Ausnahme des Registers 98 mit dem Eingang des nächstfolgenden Schieberegisters verbunden, so dass während des Normalbetriebs der Programmspeicherschaltung, d.h. wenn ein Tor 100 durch das PGM-Signal erreicht ist, die Daten in jedem Schieberegister umlaufen. Wenn das NAND-Tor 102 in jedem Schieberegister durch das PGM-Signal erregt oder ausgelöst wird, laufen die Eingabedaten vom Anschluss 104 in einer sequentiellen Folge durch jedes der

Schieberegister und ermöglichen dabei die Neuprogrammierung des Speichers der Steuerschaltung.

Am Ausgang jedes der Schieberegister 84 bis 94 ist eine Vergleichsschaltung 101 in Form eines EXCLUSIVEN-ODER-Tors vorgesehen, das ein Ausgangssignal liefert, welches hoch liegt oder den logischen Wert «Eins» besitzt, wenn das Zeitkodesignal von der letzten Stufe jedes Schieberegisters gleich dem Zeitkodesignal auf der Eingabeleitung 103 ist. Da EXCLUSIVE-ODER-Tore zum Vergleich der Zeitkodesignale verwendet werden, ist jedes Bit des im Speicher gesteuerten Zeitcode gleich dem Inversen des Zeitkodes auf den Eingabeleitungen 103, wenn ein Vergleich existiert.

Wie noch näher erläutert wird, definieren die auf den Leitungen 103 erscheinenden Zeitsteuersignale die Realzeit der Tage und Wochen. Die Q_1 - und Q_2 -Eingänge auf den Leitungen 103 der Schieberegister 85 und 86 definieren vier 15-Minuten-segmente innerhalb der Stunden jedes Tages. Die $\overline{H_1}$ - bis $\overline{H_4}$ -Eingangssignale auf den Leitungen 103 zu den Schieberegistern 87 bis 90 definieren jede Stunde in einem zwölfstündigen Anteil eines Tages. Das $\overline{A/P}$ -Eingangssignal zum Schieberegister 91 definiert die zwölfstündigen Segmente eines Tages, d.h. die Zeit vor 12 Uhr oder nach 12 Uhr. Schliesslich definieren die $\overline{D_1}$ - bis $\overline{D_3}$ -Eingangssignale zu den Schieberegistern 92 bis 94 den Tag der Woche.

Die Ausgangssignale der Vergleichsschaltungen in allen umlaufenden Speichern 85 bis 89 sind mit dem Eingang eines UND-Tores 105 verbunden. Der Ausgang des UND-Tors 105 ist mit dem Eingang eines zweiten UND-Tores 107 verbunden. Die Ausgänge der Vergleichsschaltungen in den umlaufenden Speichern 90 und 91 sind mit dem UND-Tor 109 verbunden, dessen Ausgang mit einem zweiten Eingang des UND-Tors 107 verbunden ist. Das dritte Eingangssignale des UND-Tors 107 stellt ein sogenanntes BLOCK-Signal dar, das von der Uhrzeitsteuerung geliefert wird und bei Beginn jedes 15-Minutensegments jeder Stunde des Tags auf einen hohen Wert geht. Die BLOCK-Signale sperren die Komparatorkreise 107 und 111, wenn die Uhrzeitsteuerung eine Zustandsänderung erfährt, d.h. bei jeder Zeitänderung von 15 Minuten. Dies sichert gegen eine gestörte Situation der Kupplungen und des Laststeuerschalters der vorliegenden Erfindung. Das UND-Tor 107 liefert ein hohes Ausgangssignal, wenn ein Koinzidenz der Zeitkodesignale, die durch die Eingangssignale $\overline{Q_1}$, $\overline{Q_2}$, $\overline{H_1}$ bis $\overline{H_4}$ und $\overline{A/P}$ definiert sind, mit den in den umlaufenden Schieberegistern 85 bis 91 gespeicherten Daten gegeben ist. Dieses Signal liefert einen Takteingang an alle Funktionssteuer-Flipflops 117, 118 und 119, die in Fig. 6B dargestellt sind. Ein hohes Signal am Ausgang des UND-Tors 107 setzt auf diese Weise die Flipflops 117 bis 119 tatsächlich in die Lage, Funktionssteuersignale zu empfangen, wie noch näher erläutert wird.

Die Ausgänge der Vergleichsschaltungen in den Schieberegistern 92 bis 94 sind alle mit einem UND-Tor 111 verbunden. Dem UND-Tor 111 wird ferner ein BLOCK-Signal zugeführt, das oben beschrieben wurde. Der Ausgang des UND-Tors 111 ist mit einem Eingang aller drei NAND-Tore 121, 122 und 124 verbunden. Bei Koinzidenz der Signale $\overline{D_1}$ bis $\overline{D_3}$, die den Wochentag festlegen, mit dem in den Schieberegistern 92 bis 94 gespeicherten Zeitcode, wird ein Ausgangssignal geliefert, das die NAND-Tore 121, 122 und 124 auslöst oder erregt.

Jedes der Schieberegister 95, 96 und 97 speichert Funktionssteuersignale, die entweder einzeln oder in Kombination festlegen, welche Handlung bezüglich des Betriebes der bistabilen Kupplungen und des Laststeuerschalters vorgenommen werden sollten. Das Schieberegister 98 speichert schliesslich Paritätsbits.

Wenn z.B. zu einem durch das in den Schieberegistern 85 bis 91 gespeicherte Zeitkodesignal festgelegten Zeitpunkt eine Betätigung stattfinden soll, werden die Funktionssteuer-Flip-

flops 117, 118 und 119 getaktet und liefern dadurch ein Ausgangssignal gemäss dem Eingangssignal der D-Anschlüsse. Ohne ein Zeitkoinzidenzsignal am Ausgang des UND-Tors 111 werden das UND-Tor 126, das NAND-Tor 128 und das UND-Tor 123 ausgelöst oder erregt und koppeln dabei das Ausgangssignal der letzten Stufen der Schieberegister 95 bis 97, d.h. P1 bzw. P2 und P3 an die Eingangsanschlüsse der Flipflops 117 bis 119. Dadurch liefern die Flipflops 117 bis 119 Ausgangssignale, die festlegen, dass entweder eine Kupplungsschaltoperation oder eine Laststeuer-Schaltoperation ausgeführt werden soll. Wenn jedoch am Ausgang des UND-Tors 111 ein Zeitkoinzidenzsignal vorliegt, das anzeigt, dass zu einem speziellen Tag der Woche eine oder mehrere Schaltoperationen zu verschiedenen Zeiten auftreten sollen, werden die NAND-Tore 121, 122 und 124 ausgelöst. Folglich werden die Funktionssteuer-Ausgangssignale P1, P2 und P3 von den Schieberegistern 95 bis 97 über die Tore 121, 122 und 124 zu den Verriegelungskreisen 125 bzw. 127 bzw. 129 zugeführt. Je nach dem Inhalt der Signale P1, P2 und P3 wird ein oder mehrere der Verriegelungskreise 125, 127 und 129 gesetzt. Wenn z.B. der Verriegelungskreis 129 gesetzt ist, so ist das UND-Tor 123 gesperrt, wodurch der Betrieb des Laststeuerschalters verhindert wird, der durch das Ausgangssignal des Funktionssteuer-Flipflops 119 gesteuert ist. Die Art und Weise, in der die Flipflops 117 und 118 gesteuert sind, wird durch die Logikschaltung definiert, die allgemein mit dem Bezugszeichen 113 versehen ist. Um die Erläuterung des Betriebs der Logikschaltung 113 zu vereinfachen, gibt die folgende Tabelle an, welche Funktionssteuersignale P1 und/oder P2 den Betrieb der Flipflops 117 und 118 beigegebenen Zuständen der Verriegelungskreise 125 und 127 steuern.

	125	127	P1 REG	P2 REG
Rücksetzen	Rücksetzen	Rücksetzen	P1	P2
Rücksetzen	Setzen	Setzen	0	P1 oder P2
Setzen	Rücksetzen	Rücksetzen	0	P1
Setzen	Setzen	Setzen	0	0

Wenn sich folglich die Verriegelungskreise 125 und 127 im Rücksetzzustand befinden, wird das Flipflop 117 durch das Funktionssteuersignal P1 gesteuert, und das Flipflop 118 wird durch das Funktionssteuersignal P2 gesteuert. Wenn der Verriegelungskreis 125 zurückgesetzt und der Verriegelungskreis 127 gesetzt ist, wird das Flipflop 117 weder vom einen oder dem anderen der Funktionssteuersignale P1 oder P2 gesteuert, da ein niedriges Signal oder logisches «0»-Signal dem Dateneingang des Flipflops zugeführt wird. Das Flipflop 118 ist jedoch durch eines der Funktionssteuersignale P1 oder P2 gesteuert. Wenn der Verriegelungskreis 125 gesetzt und der Verriegelungskreis 127 zurückgesetzt ist, wird das Flipflop 117 weder durch das eine noch durch das andere der Funktionssteuersignale P1 oder P2 gesteuert, wohingegen das Flipflop 118 durch das P1-Signal gesteuert ist, etc. Zu Beginn jedes Tages wird ein Tagimpuls DP, der durch die Uhrzeitsteuerschaltung der vorliegenden Erfindung erzeugt ist, auf der Eingabeleitung 131 dem Tor 203 zugeführt, das als ein UND-Tor arbeitet. Dieses Signal setzt alle Verriegelungskreise 125, 127 und 129 zurück.

Alle Flipflops 117 bis 119 werden zurückgesetzt, wenn eine Fehlerbedingung existiert oder wenn der Zeittakt der Steuerschaltung gesetzt wird. So wird z.B. eine Paritätsprüfung der Signale in der letzten Stufe aller Schieberegister 85 bis 98 durch eine Serie von EXCLUSIVEN-ODER-Toren vorgenommen. Wenn die Paritätsprüfung versagt, wird ein Signal PE erzeugt, das dem Verriegelungskreis 115 zugeführt wird, der ein Ausgangssignal zum Rücksetzen aller Flipflops 117 bis 119 liefert, wie noch näher erläutert wird, Sofern die Betriebsspannung für die Zählereinrichtung unter einen vorgegebenen Wert fällt, wird ein Fehlersignal GVD erzeugt, das dem Verriegelungskreis 115

zugeführt wird, um die Funktionssteuer-Flipflops 117 bis 119 zurückzusetzen. Das Eingangssignal $\overline{CR1}$ setzt den Verriegelungskreis 115 zurück, so dass das System wieder arbeiten kann, wenn der Fehler beseitigt ist. Dieses Signal wird auf eine Art und Weise erzeugt, die noch näher in Verbindung mit der Beschreibung der Schaltung nach Fig. 17 erläutert wird. Das Ausgangssignal des Verriegelungskreises 115 wird ferner verwendet, um an der Zeitanzeige 20 eine Null anzuzeigen. Der Ausgang des Verriegelungskreises 115 ist daher dem NAND-Tor 135 zugeführt, das einerseits ein sogenanntes BLITES-Signal am Ausgang eines Inverters 136 erzeugt, das bewirkt, dass eine Null angezeigt wird.

Die Zeitanzeige 20 zeigt ebenso eine Null an, wenn die Batteriespannung unter vorgegebene Schwellwertpegel fällt oder diese überschreitet. Die Batteriespannung von der in Fig. 5 dargestellt Batterie 151 wird dem CONV-Eingang in Fig. 6B zugeführt. Diese Spannung wird an den Eingang einer Detektorschaltung 137 mit zwei Schwellwertspannungsebenen geleitet. Wenn z.B. die Batteriespannung einen vorgegebenen negativen Schwellwert überschreitet, liefert die Schwellwertdetektorschaltung 137 ein Ausgangssignal an den Verriegelungskreis 139, um diesen Verriegelungskreis zu setzen. Durch den Verriegelungskreis 139 wird entsprechend ein Ausgangssignal geliefert, um über das NAND-Tor 135 und den Inverter 136 ein im folgenden als BLITE-Signal bezeichnetes Fehlersignal zu erzeugen. Sofern die Batteriespannung unter einen vorgegebenen Schwellwert fällt, liefert die Schaltung 137 ebenfalls ein Signal an den Verriegelungskreis 139, um diesen Kreis zu setzen. Es wird folglich durch den Inverter 136 ein sogenanntes BLITE-Signal erzeugt, um eine Null an der Zeitanzeige 20 zu erzeugen. Wenn daher die Batteriespannung entweder unter einen vorgegebenen Schwellwert fällt oder über einen zweiten vorgegebenen Schwellwert ansteigt, wird durch das Anzeigen einer Null an der Zeitanzeige ein Fehlerzustand angezeigt.

Wenn die Versorgungsspannung V_{DD} unter einen vorgegebenen Wert fällt, wird ein Umsetzungssignal CON erzeugt, das durch eine Batterie gespeisten Übertragungsschaltung 143 zugeführt wird. Wenn die Versorgungsspannung V_{DD} also unter einen Schwellwert abfällt, so wird mittels der Schaltung 143 die relativ niedrigere Batteriespannung in eine Spannung umgesetzt oder umgewandelt, die in der Lage ist, die programmierbare Steuerschaltung 11 der vorliegenden Erfindung zu versorgen. Um die batteriebetriebene Übertragungsschaltung 143 zu versorgen, erzeugt eine Teilerschaltung 163 einen 3 KHz-Puls, um den Transistor 153 intermittierend ein- und auszuschalten.

Wenn das Umsetzungs-signal CON erzeugt wird, wird der Verriegelungskreis 145 gesetzt und erzeugt dabei Signale PUP und \overline{PUP} am Ausgang des Inverters 147. Das PUP-Signal ist nieder, wenn die Versorgungsspannung V_{DD} unter einen vorgegebenen Schwellwertpegel fällt, und folglich wird das Signal PUP dem NAND-Tor 135 zugeführt, um den Inverter 136 auszusteuern. Zusätzlich werden die Signale PUP und \overline{PUP} in einer noch näher zu beschreibenden Weise zur Steuerung verwendet, wobei der Zeitbasisgenerator, der Quarzoszillator oder die 60 Hz-Netzspannung (50 Hz) dazu dient, die Uhrzeitsteuerung auszusteuern. Der Verriegelungskreis 145 wird durch ein REG-Signal am Eingang 149 zurückgesetzt, wenn die Spannung V_{DD} wieder auf ihren richtigen Wert gebracht wurde. Wenn dies eintritt, wird das durch den Inverter 136 erzeugte BLITE-Signal beseitigt, um damit die Null-Anzeige von der Zeitanzeige 20 zu entfernen.

Die 60 Hz (50 Hz)-Eingangsspannung auf der Leitung 70 wird mittels des Flipflops 150 in ein Rechtecksignal umgewandelt. Zusätzlich wird das 60 Hz-Eingangssignal (50 Hz) nach der Umwandlung in eine rechteckige Kurvenform in herkömmlicher Weise in eine 60 Hz (50 Hz)-Impulsgruppe an den Ausgangsanschlüssen 152 und 154 umgewandelt, wie in Fig. 6B dargestellt ist. Diese Signale werden in der Zeitsteuerschaltung und den

Ausgangsteuerschaltungen verwendet, wie noch näher erläutert wird.

Es wird nun auf die Fig. 7 und 8 Bezug genommen, in denen Schaltungen dargestellt sind, um die Erzeugung der Impulse zur Aussteuerung der Transistoren 73, 75 und 79 zeitlich zu steuern, die die Steuersignale zu den Triacs 69 bzw. 71 bzw. 77 liefern, wie schon erwähnt wurde. Es sei erinnert, dass die bistabilen Kupplungen beide in einer der beiden stabilen Stellungen liegen, und dass daher der durch die Spulenwicklungen der Kupplungen fließende Strom die Stellungen der Kupplungen ändert, wenn er in einer ersten Richtung fließt, dass er jedoch die Stellung der Kupplungen nicht beeinflusst, wenn er in einer zweiten Richtung fließt. Um die Stellungen der Kupplungen zu steuern, muss der Halbzyklus der 60 Hz (50 Hz)-Wechselspannung gesteuert werden, während dem die Triacs angesteuert werden. Dies erfolgt durch die Schaltung in Fig. 8. In Fig. 8 ist das P1-REG-Ausgangssignal des Funktionssteuer-Flipflops 117 einem Eingang des NAND-Tors 173 zugeführt, während das $\overline{P1-REG}$ -Ausgangssignal des Flipflops 117 einem Eingang des NAND-Tors 179 zugeführt. Diese Signale legen fest, in welchem Zustand sich die Kupplungsgetriebeanordnung 53 befindet. Je nach dem Wert der Ausgangssignale P1 REG und $\overline{P1-REG}$ des Flipflops 117 ist entweder das Tor 173 oder das Tor 179 erregt. Ist das Tor 173 erregt, so wird ein In-Phase-Signal, 60 Hz (50 Hz) einem Sequenzsteuertor 185 zugeführt. Ist das Tor 189 erregt, wird ein Ausser-Phase-Signal, $\overline{60\text{ Hz (50 Hz)}}$ dem Tor 185 zugeführt. Wenn daher das Tor 173 erregt ist, wird das Triac 169 während einer positiven Halbwelle der 60 Hz-Wechselstromaussteuerspannung angesteuert, und wenn das Tor 179 erregt ist, wird das Triac während der negativen Halbwelle der 60 Hz-Wechselstromnetzspannung angesteuert. Folglich sind die Tore 173 und 179 gemäss des Ausgangssignals des Funktionssteuer-Flipflops 117 gesteuert, um zu steuern, welcher Zyklus der 60 Hz-Wechselspannung (50 Hz) vom Triac 69 durch die Magnetspule 59, die in Fig. 5 dargestellt ist, hindurchgelassen wird. Die Richtung, in der der Strom durch die Spulenwicklung 59 hindurchgesteuert wird, bestimmt, ob die bistabilen Kupplungsgetriebeanordnung 53 entweder im vorliegenden Zustand verbleibt oder sich in einen neuen Zustand schaltet.

In derselben, vorgenannten Weise steuern die NAND-Tore 175 und 181 die Halbperiode, in der das Triac 71 angesteuert wird, um Stromfluss durch die Spulenwicklung 65 der Kupplungseinrichtung 67 zu ermöglichen. Schliesslich steuern die NAND-Tore 177 und 183 die Halbperiode oder -zyklus, während der das Triac 77 angesteuert ist, um einen Stromfluss durch die Spulenwicklung 68 des Laststeuerschalters 21 zu ermöglichen.

Um den maximalen Stromfluss zu begrenzen, wird die Aussteuerung der Triacs 69, 71 und 77 derart gesteuert, dass sie in einer geordneten Reihenfolge während des Beginns jedes 15-Minutenintervalls erfolgt, wobei die Triacs nicht gleichzeitig angesteuert werden. Die UND-Tore 185, 195 und 197 stellen ein Mittel dar, um den Betrieb der Triacs in sequentieller Weise eines nach dem andern gemäss den aufeinanderfolgenden Zeitsteuersignalen T1 bzw. T2 und T3 zeitlich festzulegen. Die Sequenz-Zeitsteuersignale T1, T2 und T3 werden durch eine Sequenz-Zeitsteuerschaltung erzeugt, die in Fig. 7 dargestellt ist.

Gemäss Fig. 7 wird zu Beginn jedes 15-Minutenintervalls ein Impulssignal auf der Leitung 187 dem Verriegelungskreis 189 zugeführt, um diesen Kreis zu setzen. Wenn der Verriegelungskreis 189 gesetzt ist, wird ein hohes, logisches «Eins»-Signal dem Dateneingang des Flipflops 191 zugeführt. Dieses Signal wird durch das Flipflop 191 mittels eines 15Hz-Impulssignals (15 HP) getaktet, das durch die Uhrzeitsteuerung erzeugt wird. Das Zeitsteuersignal T1 am Q-Ausgang des Flipflops 191 wird über den Inverter 190 zum Rücksetzeingang des Verriege-

lungskreises 189 zurückgekoppelt. Zusätzlich wird das T1-Signal einem Eingang des UND-Tors 185 zugeführt, vgl. Fig. 8. Das Zeitsteuersignal T1 geht daher für eine Taktimpulsperiode des 15Hz-Taktimpulses, der dem Flipflop 191 zugeführt ist, auf einen hohen Wert. Das Ausgangssignal T1 des Flipflops 191 wird dem Dateneingang des Flipflops 192 zugeführt, wobei dieses Signal durch dieses Flipflop mittels des 15 Hz-Takts (15 HP) hindurchläuft. Auf diese Weise wird das Sequenz-Zeitsteuersignal T2 unmittelbar nach Beendigung des Signals T1 erzeugt, wobei das Signal T2 eine Dauer von einer 15Hz-Taktperiode besitzt. Dieses Signal wird einem Eingang des UND-Tors 195 zugeführt. Im Anschluss an die Erzeugung des Zeitsteuersignals T2 wird dieses Signal durch das Flipflop 193 getaktet und erzeugt dabei ein drittes Steuersignal T3, das während einer 15 Hz-Taktimpulsperiode existiert. Auf diese Weise werden die UND-Tore 185, 195 und 197 der Fig. 8 sequentiell eins nach dem andern ausgelöst.

Wie noch näher erläutert wird, wird ein Signal ml' durch die in Fig. 17 dargestellte Programmsteuerschaltung erzeugt, wenn die Zeitsteuerschaltung gesetzt ist oder Daten in die umlaufenden Schieberegister eingelesen werden. Dieses Signal wird dem Rücksetzeingang der Verriegelungskreises 189 zugeführt, um die Aussteuerung der Triacs 69, 71 und 77 zu vermeiden, da die UND-Tore 185, 195 und 197 ohne Erzeugung der Sequenz-Steuersignale T1, T2 und T3 gesperrt sind.

Unmittelbar nachdem die Zeitsteuerung der vorliegenden Erfindung gesetzt wurde, ist es wünschenswert, dass die Kupplungen und der Laststeuerschalter beide in ihren gewünschten Zustand, d.h. entweder in Eingriff oder nicht in Eingriff gebracht werden. Um dies durchzuführen, wird das ml'-Signal von der Programmsteuerschaltung gemäss Fig. 17 einem Eingang des NAND-Tors 209 zugeführt. Da das $\overline{\text{SET}}$ erst eine kurze Zeit, nachdem das ml'-Signal auf einen hohen Wert ging, auf einen hohen Wert geht, erzeugt das NAND-Tor 209 ein niederes Signal, das dem Setzeingang des Verriegelungskreises 199 zugeführt wird. Dieses Signal tritt unmittelbar auf, nachdem die Zeitsteuereinrichtung gesetzt wurde. Der Verriegelungskreis 199 liefert ein hohes Signal an seinem Ausgang, das dem NAND-Tor 210 zugeführt wird. In Abhängigkeit hiervon erzeugt das NAND-Tor 210 ein niederes Ausgangssignal, das dem Setzeingang des Verriegelungskreises 189 zugeführt wird. Wenn der Verriegelungskreis 189 gesetzt ist, liefern die Flipflops 191, 192 und 193 Sequenz-Steuerimpulse T1, T2 und T3, um die UND-Tore 185, 195 und 197 in Fig. 8 sequentiell auszulösen. Nachdem daher die Uhrzeitsteuerung gesetzt ist, werden die Kupplungseinrichtungen und der Laststeuerschalter gemäss dem vorliegenden Ausgangssignal der Funktionssteuerflipflops 117, 118 und 119 gesetzt. Wenn das Flipflop 191 ein Sequenz-Steuersignal T1 erzeugt, wird dieses Signal über den Inverter 190 zum Rücksetzeingang des Verriegelungskreises 199 zurückgekoppelt, um den Verriegelungskreis zurückzusetzen. Während der Zeit, während der die Uhrzeitsteuerung gesetzt ist, wird das Signal ml' dem Rücksetzeingang der Verriegelungskreises 189 und 199 zugeführt, um die Erzeugung von Toraussteuersignalen T1, T2 und T3 zum Auslösen der UND-Tore 185, 195 und 197 zu verhindern.

Es wird nun wieder auf Fig. 8 Bezug genommen, und es wird daran erinnert, dass die Versorgungsspannung eine gleichgerichtete, nichtgefilterte Vollwellenspannung ist, und dass die Spannung zum Betreiben der Magnetspulen der Kupplungsanordnungen und des Laststeuerschalters eine 60Hz-Wechselspannung (50Hz-Wechselspannung) darstellt. Um sicherzustellen, dass die Zeit, zu der die Triacs 61, 71 und 77 angesteuert sind, nicht zu der Zeit erfolgt, zu der die Versorgungsspannung oder 60 Hz-Wechselspannung den Nullwert erreicht, wird ein im folgenden als STROBE-Signal bezeichnetes Schwellwertsignal jedem der Tore 185, 195 und 197 zugeführt, um diese Tore

für eine feste Zeitperiode während jeder Halbperiode der Wechselstromeingangsspannung auszulösen. Das STROBE-Signal kann durch irgendein herkömmliches, bekanntes Mittel erzeugt werden.

Wenn eines der Tore 185, 195 oder 197 ein Ausgangssignal liefert, wird der entsprechende Transistor der Transistoren 212, 214 oder 216 eingeschaltet, wodurch die Basisanschlüsse der Treibertransistoren 73, 75 oder 79 an Masse gelegt werden. Wenn dies erfolgt, ist das entsprechende der Triacs 69, 71 oder 77 angesteuert, wodurch Stromfluss durch die Magnetspulen der Kupplungseinrichtungen oder des Laststeuerschalters ermöglicht wird.

Nachstehend wird nun eine genaue Beschreibung des Betriebs der Uhrzeitsteuerschaltung geliefert. Wie schon erwähnt, wird entweder eine 60Hz-Netzspannung-Zeitbasis verwendet, oder es wird alternativ der den Quarzkristall 19 enthaltende Oszillator verwendet. In Fig. 9 ist die Quarzkristall-Oszillatorschaltung dargestellt, die in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung benutzt wird. Dieser Quarzkristall-oszillator benötigt eine minimale Leistung und ermöglicht daher den Betrieb der Zählereinrichtung über längere Zeitperioden nur mittels Batteriespeisung. Das Ausgangssignal des Oszillators wird einer Teilerschaltung 213 zugeführt, die als Ausgangssignal ein 16KHz-Taktimpulssignal $\overline{\text{CL}}$ am Anschluss 215, und am Anschluss 217 ein um 180° ausser Phase liegendes Taktimpulssignal CL derselben Frequenz liefert. Diese Signale werden einer Impulsformerschaltung 219 zugeführt, die zwei Synchronisationsimpulse Ø 1 und Ø 2 erzeugt, die beide die Frequenz 16KHz besitzen. Ø 1 und Ø 2, die gegeneinander um 180° in der Phase verschoben sind, werden als Synchronisationsimpulse verwendet, um den Betrieb der zweiphasigen, dynamischen verhältnismässigen Logikschaltungen der erfindungsgemässen Zählereinrichtung zu ermöglichen; diese Signale liefern zusätzlich ein Synchronisationsausgangssignal am Anschluss 221, um den Betrieb einer Einrichtung zu synchronisieren, die im erfindungsgemässen Zähler die Zeit setzt und den Zähler neu programmiert.

Sofern die Versorgungsspannung V_{DD} unter einen vorgegebenen Wert fällt, wird ein VOK-Signal erzeugt, das dem Transistor 220 zugeführt ist. Als Folge hiervon wird die Teilerschaltung 213 gesperrt, wodurch der Betrieb der Zählereinrichtung verhindert wird. Die Figuren 10 und 11 zeigen Teilerschaltungen, um das 16KHz-Signal in ein 1Hz-Signal umzusetzen, das als 1HX bezeichnet ist und um das 60Hz-Signal (50 Hz) auf ein 1Hz-Signal umzuwandeln, das als 1HL bezeichnet ist. Diese Schaltungen arbeiten in herkömmlicher Weise, um die entsprechenden Eingangssignale herunterzuteilen, sie werden daher nicht in Einzelheiten erläutert. Das 1Hz-Ausgangssignal, d.h. 1HX des Teilers der Fig. 10, wird einem Eingang des NAND-Tors 231 zugeführt, das in Fig. 12 dargestellt ist, und das 1Hz-Ausgangssignal des Teilers der Fig. 11, d.h. 1HL, wird einem Eingang des NAND-Tores 233 zugeführt. Die anderen Eingänge dieser NAND-Tore werden vom Ausgang des Inverters 147 gewonnen, der in Fig. 6B dargestellt ist. Wie schon erwähnt, liefert der Inverter 147 ein Ausgangssignal, wenn eine Fehlerbedingung bei der Spannung der Eingangsleitung erscheint, wodurch die Steuerung der Zeitsteuerfunktion der Steuerschaltung 11 durch die Quarzkristall-Oszillatorschaltung erforderlich gemacht wird. Wenn also ein Signal am Eingang 235 erscheint, wird das Tor 233 gesperrt, während das inverse Signal dem NAND-Tor 231 zugeführt wird, um dieses Tor auszulösen und das 1HX-Signal vom Teiler gemäss Fig. 10 zum Teiler 237 zu leiten. Wenn die 60Hz-Eingangsspannung als Zeitbasis verwendet wird, wird das NAND-Tor 231 gesperrt, und das NAND-Tor 233 wird ausgelöst, um das 1HL-Signal von der Teilerschaltung nach Fig. 11 dem Teiler 237 zuzuführen. Der Teiler 237 teilt durch 30 und folglich stellt das Ausgangssignal des Teilers 237 einen Impuls dar, der alle halbe Minute auftritt. Dieses

Signal wird einer Torschaltung 239 zugeführt, die normalerweise erregt oder ausgelöst ist, um das Ausgangssignal des Teilers 237 einer zweiten, durch 10 teilenden Teilerschaltung 241 zuzuführen. Die durch 10 teilende Schaltung 241 liefert alle 5 Minuten einen Ausgangsimpuls an einen weiteren Teiler 243. Die Teilerschaltung 243 liefert einen Ausgangsimpuls alle 15 Minuten am Ausgangsanschluss 245.

Wenn ein Test- oder Zeitsetzbetrieb gewünscht ist, wird ein Programmierer an die erfindungsgemässe Zählereinrichtung angeschlossen. Wenn dies erfolgt, wird ein $\overline{\text{SET}}$ -Signal dem Tor 239 zugeführt, um den Ausgang des Teilers 237 zu sperren, und um zu ermöglichen, dass ein 3KHz-Puls (3KHP) über den Eingangsanschluss 247 dem Teiler 241 zugeführt wird. Dadurch wird der Betrieb der Zählereinrichtung wirksam beschleunigt, so dass die Test- und Zeitsetzfunktionen schneller beendet werden können. Die Flipflops der Teiler 241 und 243 besitzen je einen S'-Ausgang. Da die Flipflops durch einen Impuls und nicht durch die Vorder- oder Rückflanke eines Signals angesteuert werden, muss ein Impuls erzeugt werden. Dies wird durch ein UND-Tor bewirkt, das zwischen dem Eingang S und den Ausgang Q jedes Flipflops derart zwischengeschaltet wird, wie im Teiler 237 dargestellt ist. Die S'-Ausgänge der Flipflops der Teiler 241 und 243 stellen den Ausgang der (nicht dargestellten) UND-Tore zur Impulsformung dar.

Es wird nun auf Fig. 14 Bezug genommen, in der eine Zählerschaltung zur Erzeugung binärer Signale angegeben ist, um die Viertelstunden-Segmente (Q) einer Stunde, die Stunden (H) eines Tages und die Tage (D) einer Woche zu bezeichnen. Die Eingangsleitung 249 liefert die 15-Minutenimpulse von der Ausgangsleitung 245 der Fig. 12 an den Eingang der Zählerschaltung 251, die in Fig. 12 an den Eingang der Zählerschaltung 251, die in Fig. 14 dargestellt ist. Dieses Signal wird durch jedes der dargestellten Flipflops geteilt, um die entsprechenden Ausgangssignale in binärer Form zur Bezeichnung der Zeitsegmente zu liefern, in denen die Zählereinrichtung betrieben wird. Die Ausgänge des Flipflops 255 und des Flipflops 257 liefern $\overline{\text{Q1}}$ - und $\overline{\text{Q2}}$ -Ausgangssignale, wobei diese Ausgangssignale den EXCLUSIVEN-ODER-Toren 101 der umlaufenden Register 85 und 86 zugeführt werden. Diese zwei Signale definieren alle Viertelstunden-Segmente aller Stunden des Tages. Die Ausgänge der Flipflops 259, 261, 263 und 264 liefern die zwölf Stunden aller halber Tage. Diese Signale werden den Vergleichstoren an den Ausgängen der umlaufenden Register oder Ringschieberegister 87, 88, 89 und 90 zugeführt, die in Fig. 6A dargestellt sind.

Das Flipflop 265 legt fest, in welcher Hälfte des Tages der Zähler arbeitet, d.h. ob vor 12 Uhr oder nach 12 Uhr mittags. Der Ausgang dieses Flipflops ist mit dem Vergleichstor am Ausgang des Schieberegisters 91 der Fig. 6A verbunden. Der Ausgang dieses Flipflops ist ferner mit einem UND-Tor 267 verbunden, dessen Ausgang DP dem Tor 203 zugeführt wird, um die Verriegelungskreise 225, 227 und 229 der Fig. 6B zurückzusetzen. Zusätzlich wird das Ausgangssignal des UND-Tores 267 weiter durch die Flipflops 269, 271 und 273 geteilt, um Signale $\overline{\text{D1}}$, $\overline{\text{D2}}$ und $\overline{\text{D3}}$ zu liefern, die den Tag der Woche festlegen. Diese Signale werden den Ausgangstoren der Schieberegister 92 bzw. 93 bzw. 94 zugeführt.

Wie schon erwähnt, stellt die Zeitanzeige 20 eine Anzeige mit einer Ziffernstelle und 7 Segmenten dar (seven segment single digit) und um folglich die Zeitinformation zu liefern, müssen Tage, Stunden und Minuten auf einer sequentiellen Basis angezeigt werden. Folglich muss der Ausgang der in Fig. 14 dargestellten Uhrzeitsteuerschaltung geeignet multiplexiert werden, um die Zeit zu steuern, an der die Tage, Stunden und Minutensignale der Anzeige zugeführt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform arbeitet die Anzeige auf der Grundlage eines 16-Sekundenzyklus. Während der ersten 6,5 Sekun-

den des Zyklus ist die Anzeige 20 gelöscht, um ein gutdefiniertes Intervall zu erzeugen, um anzuzeigen, wenn eine neue Zeitanzeige beginnt. Nachdem diese 6,5 Sekunden dauernde Leerperiode beendet ist, wird über eine halbe Sekunde eine Null angezeigt, um den Start der Zeitanzeige zu kennzeichnen. Nachdem die Null ein halbe Sekunde lang angezeigt wurde, folgt ein eine halbe Sekunde dauerndes Leerintervall, dem eine Anzeige einer den Tag der Woche kennzeichnenden Zahl nachfolgt, wobei diese Anzeige eine halbe Sekunde lang dauert. Nachdem der Wochentag numerisch angezeigt wurde, erscheint ein Leerintervall von 2,5 Sekunden Dauer, dem die Anzeige der Tagesstunde nachfolgt, die 1,5 Sekunden andauert. Da die Stunde eine zweistellige Anzeige erfordern kann, wird die Zehner-Stelle zuerst angezeigt, woran sich ein Leerintervall von einer halben Sekunde Dauer anschliesst, woran sich die Anzeige der Einer-Stelle für die Tagesstunde anschliesst, die eine halbe Sekunde lang andauert. Nachdem die Tagesstunden angezeigt wurden, erfolgt ein Leerintervall von 2,5 Sekunden Dauer, dem die Anzeige der Minuten der Stunde nachfolgt, wobei diese Anzeige 1,5 Sekunden lang dauert. Die Minuten der Stunde werden in 5 Minuten-Intervallen angezeigt.

Es wird nun auf Fig. 13 Bezug genommen, die eine Schaltung zur Erzeugung von Steuersignalen zeigt, die erforderlich sind, um den Betrieb der Anzeige 20 gemäss der angegebenen zeitlichen Abfolge zeitlich zu steuern. Ein 1Hz-Eingangssignal (1 HL) wird einem durch 4 teilenden Teiler 275 zugeführt. Das Ausgangssignal des Teilers 275 wird allen Flipflops 277, 279 und 281 zugeführt. Diese Flipflops liefern Impulse, um die Anzeige der Wochentage bzw. der Tagesstunden und der Minuten der Stunden auszulösen. Das Flipflop 277 liefert daher ein Auslöse-Ausgangssignal D während eines ersten, vier Sekunden dauernden Zeitsegments, das Flipflop 279 liefert ein Auslöse-Ausgangssignal H während eines zweiten, nachfolgenden Zeitsegments von 4 Sekunden Dauer und das Flipflop 281 liefert ein drittes Auslöse-Ausgangssignal M während eines dritten, nachfolgenden Zeitintervalls von 4 Sekunden Dauer. Ein 1 Hz-Eingangssignal wird ferner eine Gruppe von NAND-Toren 283 und 285 zugeführt. Dem NAND-Tor 283 wird ferner ein $\frac{1}{2}$ Hz-Ausgangssignal von der ersten Stufe des durch den Wert 4 teilenden Teilers 275 und ein $\frac{1}{4}$ Hz-Ausgangssignal vom $\overline{\text{Q}}$ -Ausgang der zweiten Stufe des Teilers 275 zugeführt. Dem NAND-Tor 285 werden die $\overline{\text{Q}}$ -Ausgangssignale von der ersten und der zweiten Stufe des Teilers 275 zugeführt. Die Ausgangssignale der NAND-Tore 283 und 285 werden durch Inverter 287 und 289 invertiert und benutzt, um die Zeitintervalle mit einer Dauer einer halben Sekunde festzulegen, während derer die Wochentags-, Tagesstunden- und Minuten der Stunden-Signale an der Anzeigeeinrichtung 20 angezeigt werden. Die Ausgangssignale der NAND-Tore 283 und 285 werden einem zweiten NAND-Tor 291 und einem löschenden NAND-Tor 293 zugeführt. Dem NAND-Tor 293 wird ferner das Ausgangssignal des NAND-Tors 291 zugeführt. Das NAND-Tor 293 liefert ein Leer- oder Löschsinal BNK während jedes Zeitanzeigeintervalls oder Zyklus' und das Auslösen zwischen den Stellen.

Wie schon erwähnt, müssen die Zeitanzeigesignale geeignet zeitmultipliziert werden, so dass die Wochentage, die Tagesstunden und die Minuten der Stunden in einer Reihenfolge auf der Anzeigeeinheit 20 angezeigt werden. Um diese Multiplexierfunktion zu liefern, sind in Fig. 15 eine Reihe von logischen Toren dargestellt. So liefert z.B. der Ausgang des NAND-Tors 297 ein binärkodiertes Dezimalsignal BCD1 für den ersten Ausgangsanschluss D1 der Steuereinheit 11. Dieses NAND-Tor liefert in einer Folge Signale, die in Kombination mit den Signalen an den Ausgangsanschlüssen D2 bis D4 den Wochentag, die Tagesstunde und die Minuten der Stunde festlegen. Die Wochentag-Signale werden vom NAND-Tor 299 dem NAND-

Tor 297 zugeführt. Dem NAND-Tor 299 wird das Ausgangssignal D des Flipflops 277, das Ausgangssignal des Inverters 287, die beide in Fig. 13 dargestellt sind, und das Tagesausgangssignal D1 zugeführt, das am Q-Ausgang des Flipflops 269 der Fig. 14 erscheint. Diese Signale legen in einem Zeitintervall einer halben Sekunde die erste binärkodierte Stellenposition des Wochentags-Signals fest, das der Anzeigeeinheit 20 über dem Dekodiertreiber 18 zugeführt wird. Die NAND-Tore 301 und 303 liefern an ihren Ausgängen multiplexierte, binäre-kodierte Dezimalinformation für die erste Stellenposition des Zeitanzeigesignals für die Minuten des Tages bzw. die Tagesstunden. Die anderen Eingänge der verschiedenen Tore der Multiplexerschaltung nach Fig. 15 werden von verschiedenen Ausgängen der Zeitsteuerschaltung der Fig. 14 und der Multiplex-Signalgeneratorschaltung der Fig. 13 abgeleitet. Da der Betrieb der vollständigen logischen Schaltungen der Fig. 15 sich aus der Figur offenbart, wird eine in Einzelheiten gehende Beschreibung dieser Schaltungen nicht gegeben.

Es wird nun auf Fig. 16 Bezug genommen, in der eine Treiberschaltung zur Erzeugung der BCD-Signale D1 bis D4 sowie eines Leersignals dargestellt ist, das der Dekodiertreiberschaltung 18 zugeführt wird. Das Ausgangssignal BCD1 des NAND-Tors 297 der Fig. 15 ist mit einer Torschaltung 305 verbunden. Das Ausgangssignal der Schaltung 305 steuert seinerseits einen Ausgangstransistor 307 aus, um am Ausgang D1 ein geeignetes Signal zu erhalten. Die zweiten bis vierten BCD-Ausgangssignale der Multiplexerschaltung gemäss Fig. 15 werden den NAND-Toren 309 bzw. 311 und 313 zugeführt. Diese Signale werden den Torschaltungen 315 bzw. 317 und 319 zugeführt, wenn die Tageszeit-Schaltung nicht im gesetzten Betrieb arbeitet, d.h. wenn die erfindungsgemässe Zählereinrichtung unter Normalbetrieb arbeitet. Die Ausgangssignale der Schaltungen 315, 317 und 319 werden dann den Treibertransistoren 321 bzw. 323 und 325 zugeführt, um an den Anschlüssen D2 bzw. D3 und D4 Ausgangssignale zu erhalten.

Wenn das System unter einer Testbedingung arbeitet, werden die NAND-Tore 309, 311 und 313 gesperrt und die NAND-Tore 308, 310 und 312 werden erregt. Wenn diese Tore richtig erregt oder ausgelöst sind, werden die Ausgangssignale der Funktionssteuer-Flipflops 117 bzw. 118 bzw. 119 den Toren 308 bzw. 310 bzw. 312 zugeführt. Die P1-REG-, P2-REG- und P3-REG-Ausgangssignale der Funktionssteuerflipflops 117 bis 119 werden über einen Stecker 30, der in Fig. 2 dargestellt ist, einem Programmierer (z.B. 23) zugeführt, um den korrekten Betrieb der Zählereinrichtung zu überprüfen.

Da in der vorliegenden Erfindung eine zweiphasige, dynamische verhältnisfreie Logik verwendet wird, wird das 16KHz-Signal $\emptyset 2$ den Gleichspannungswandler-Transistoren 327 zugeführt, um ein Gleichspannungsaussteuersignal zur Aussteuerung der Transistoren 305, 315, 317 und 319 zu erhalten. Wenn eine Fehlerbedingung existiert, so liefert das NAND-Tor 135 der Fig. 6B ein Ausgangssignal (BLITES), um eine Null an der Anzeigeeinheit 20 anzuzeigen, wie schon erwähnt wurde. Dieses Signal wird den Torschaltungen 305, 315, 317 und 319 zugeführt, und es überspielt oder korrigiert alle Ausgangssignale, die von der Multiplexerschaltung 315 der Fig. 5 der Funktionssteuerflipflops 117 bis 119 der Fig. 6B an diese Schaltungen geliefert werden.

Es ist erwünscht, dass die Zeitanzeige während der Nachtstunden, z.B. von 6 Uhr abends bis 6 Uhr morgens gelöscht ist. Es werden daher das AM-PM-Zeitsignal am Q-Ausgang des Flipflops 265 der Zeitsteuerschaltung gemäss Fig. 14, das Stundensignal vom Q-Ausgang des Flipflops 263 und das HS1-Signal, das am Eingang des Flipflops 261 anliegt, an das NAND-Tor 333 geleitet. Dieses Signal setzt den Verriegelungskreis 335 und bewirkt, dass ein Löschsinal BLANK am Ausgang des Treibertransistors 337 erzeugt wird. Das AM-PM-

Signal $\overline{A/P}$ vom Q-Ausgang des Flipflops 265 wird einem zweiten Rücksetz-NAND-Tor 339 zusammen mit den beiden Stundensignalen von den Flipflops 263 und 261 zugeführt. Diese Signale setzen den Verriegelungskreis 335 zurück und entfernen das Löschsinal vom Löschausgangstransistor 337. Auf diese Weise wird die Anzeige während der Zeitperiode zwischen 6 Uhr abends und 6 Uhr morgens gelöscht. Es wird kurz erneut auf Fig. 5 Bezug genommen, in der die Dekodierschaltung 18 die genannten Löschsinnale zusammen mit den binärkodierten Dezimalausgangssignalen D1 bis D4 erhält und diese Signale in bekannter Weise geeignet umwandelt, um die eine Stelle und 7 Segmente enthaltende Anzeigeeinrichtung 20 auszusteuern. Sofern es erwünscht ist, während der Zeitperiode zwischen 6 Uhr abends und 6 Uhr morgens ein Signal anzuzeigen, kann ein Magnet verwendet werden, um den Reed-Schalter 341 zu schliessen und dadurch das Löschen eines Signals vom Dekodierer 21 zu beseitigen. Es ist daher eine Einrichtung vorgesehen, um Zeitsignale während der Nachtstunden anzuzeigen.

Es sei bemerkt, dass andere Zeitanzeigeeinrichtungen verwendet werden können, sofern dies erwünscht ist. So ist es z.B. nicht notwendig, dass eine Anzeigeeinrichtung mit einer Stelle verwendet wird, sondern es kann eine Anzeige mit mehreren Stellen verwendet werden, um die Wochentage, Tagesstunden und die Minuten der Stunden gleichzeitig anzuzeigen. Das vorliegende System wird verwendet, um die Raumforderungen zu erfüllen und um niedrige Kosten zu verursachen.

Es soll nun kurz auf Fig. 17 Bezug genommen werden, die eine Anschlussschaltung (Interface-Schaltung) zur Steuerung des Betriebs der Zählereinrichtung gemäss den Befehlen einer Programmierschaltung zeigt. Es sei daran erinnert, dass die von der Programmierschaltung empfangenen Signale Datensignale darstellen, die den in Fig. 6A dargestellten Ringschieberegistern zugeführt werden, und zwei Schaltungssteuersignale M1 und M2 darstellen. Die Signale M1 und M2 definieren zusammengekommen die Betriebsart der erfindungsgemässen Zählereinrichtung gemäss der folgenden Tabelle:

M1	M2	
1	1	normaler Lauf
1	0	Programm
0	1	Setzen
0	0	Rücksetzen

Wenn also M1 und M2 beide hoch liegen, arbeitet die erfindungsgemässe Zählereinrichtung in ihrer normalen Betriebsart. Wenn jedoch das Eingangssignal M2 auf einen niederen Wert geht, wird ein Programm in den Umlaufspeicher der Fig. 6A eingelesen. Die Setz- und Rücksetzbetriebsarten sind vorgesehen, um die Zeit der erfindungsgemässen Zählereinrichtung zu setzen und die Zählereinrichtung zu testen.

In Fig. 17 halten die Eingangstransistoren 351 und 353 die Eingangssignale M1 und M2 normalerweise auf einem hohen Wert, wenn der tragbare Programmierer nicht an die Zählereinrichtung angeschlossen ist. Das Signal M1, das z.B. in der Schaltung der Fig. 7 verwendet wird, besitzt daher normalerweise einen hohen Wert. Wenn durch den tragbaren Programmierer eine Programm-Betriebsart vorgesehen ist, geht das Eingangssignal M2 auf einen niederen Wert und bewirkt, dass das NAND-Tor 355 ein hohes Ausgangssignal an seinem PGM-Ausgang, und ein niederes Ausgangssignal an dem \overline{PGM} -Ausgang liefert. Diese Signale werden verwendet, um die Dateninformation vom tragbaren Programmierer in die Schieberegister der Fig. 6A einzutakten. Wenn der tragbare Programmierer eine Setz-Betriebsart herstellt, erzeugt das NAND-Tor 357 ein hohes Ausgangssignal am SET-Ausgang und ein niederes Ausgangssignal am \overline{SET} -Ausgang. Diese Signale werden verwendet, um die Sequenz-Schaltung der Figur 7, die Zeitsteuerschaltung

der Fig. 12 und die Anzeigetreiberschaltung der Fig. 16 zu steuern. Wenn schliesslich der tragbare Programmierer eine Rücksetz-Betriebsmode herstellt, sind beide Eingangssignale M1 und M2 nieder und folglich geht das CR2-Ausgangssignal

des NAND-Tors 359 ebenso wie das CR1-Ausgangssignal des Inverters 361 auf einen hohen Wert. Diese Signale werden in der gesamten Schaltung der Zählereinrichtung verwendet, um die Schaltkreise für Normalbetrieb geeignet zurückzusetzen.

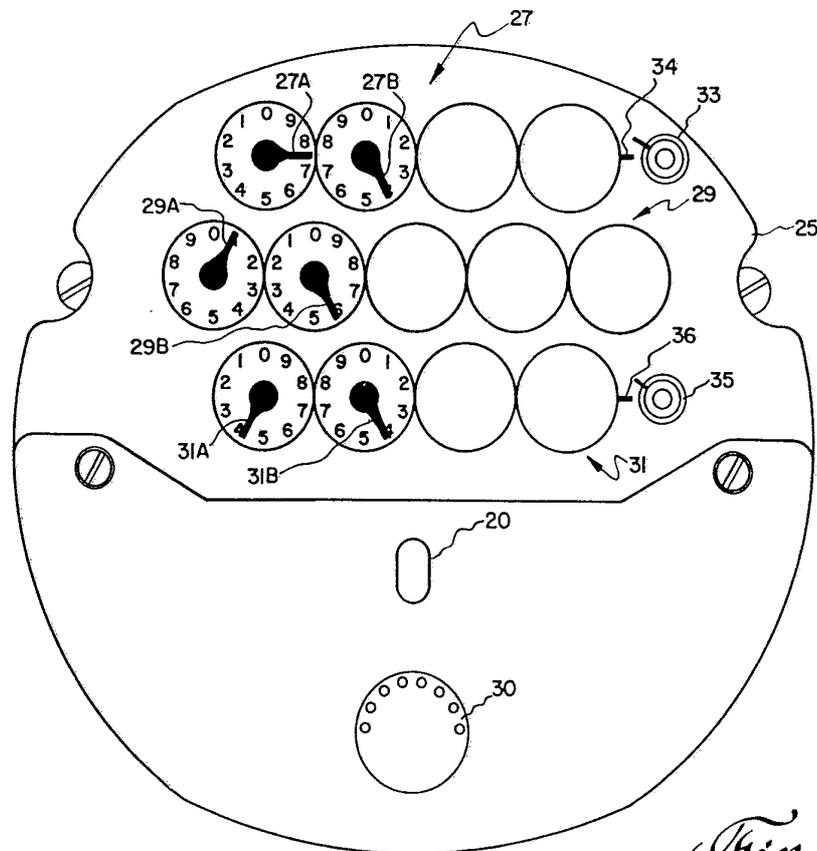
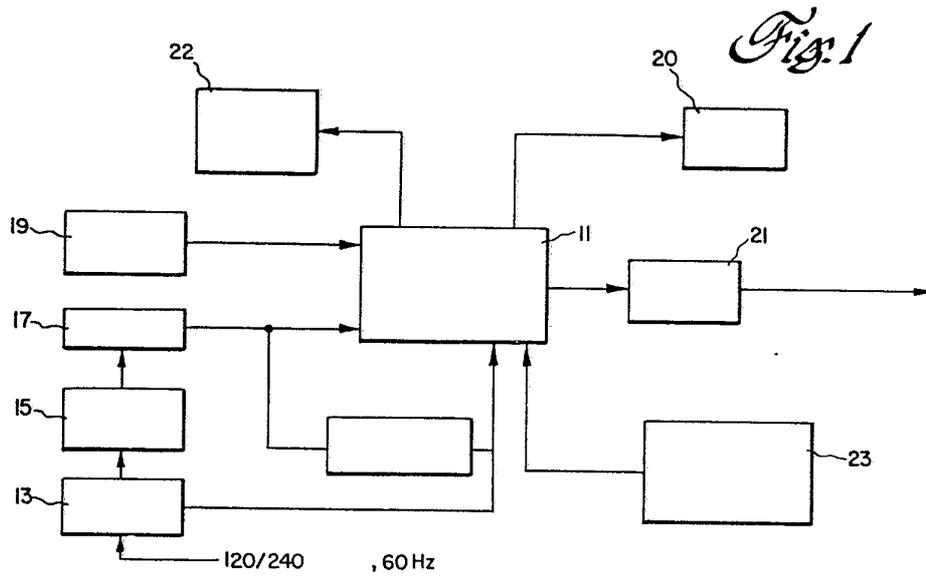
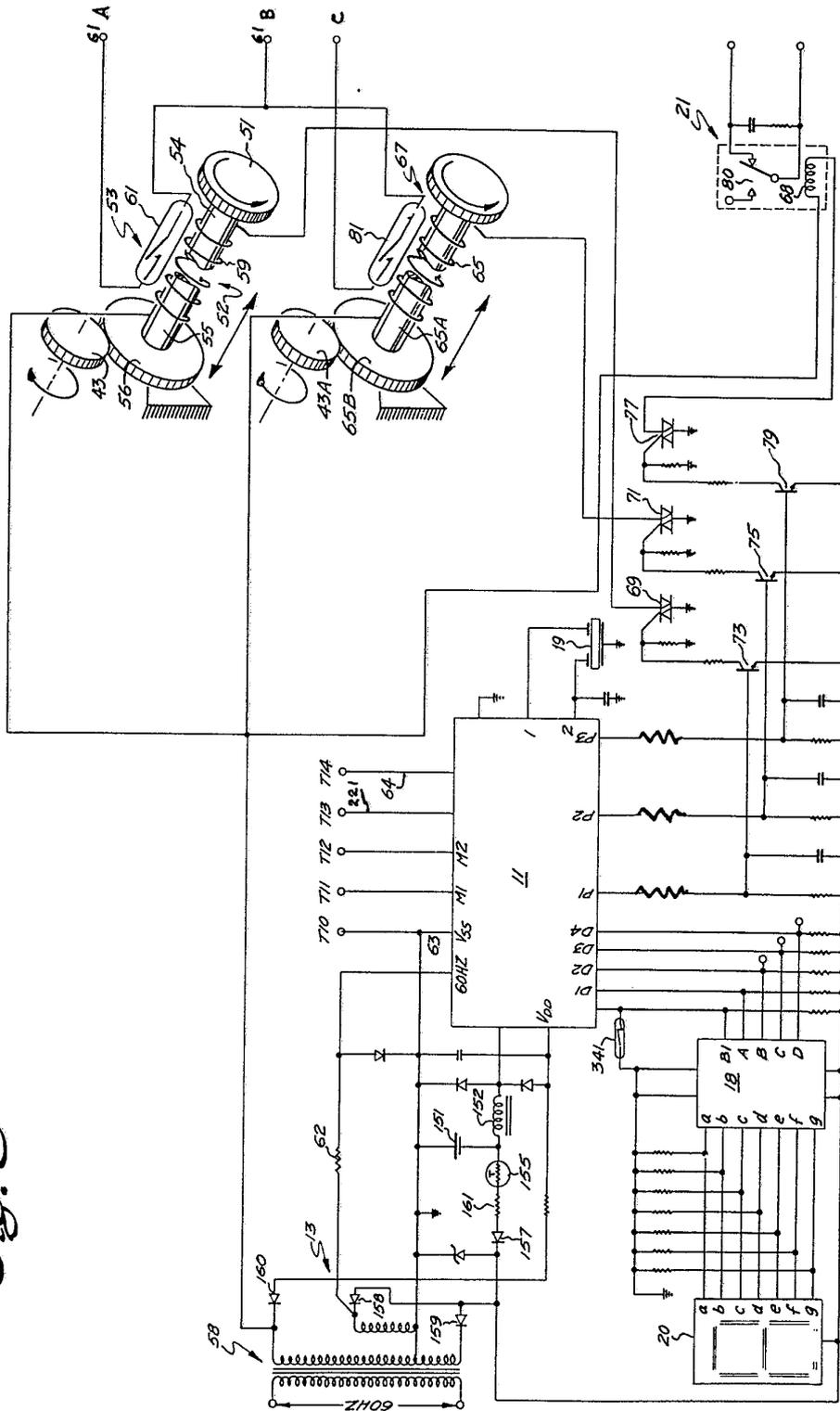


Fig. 5



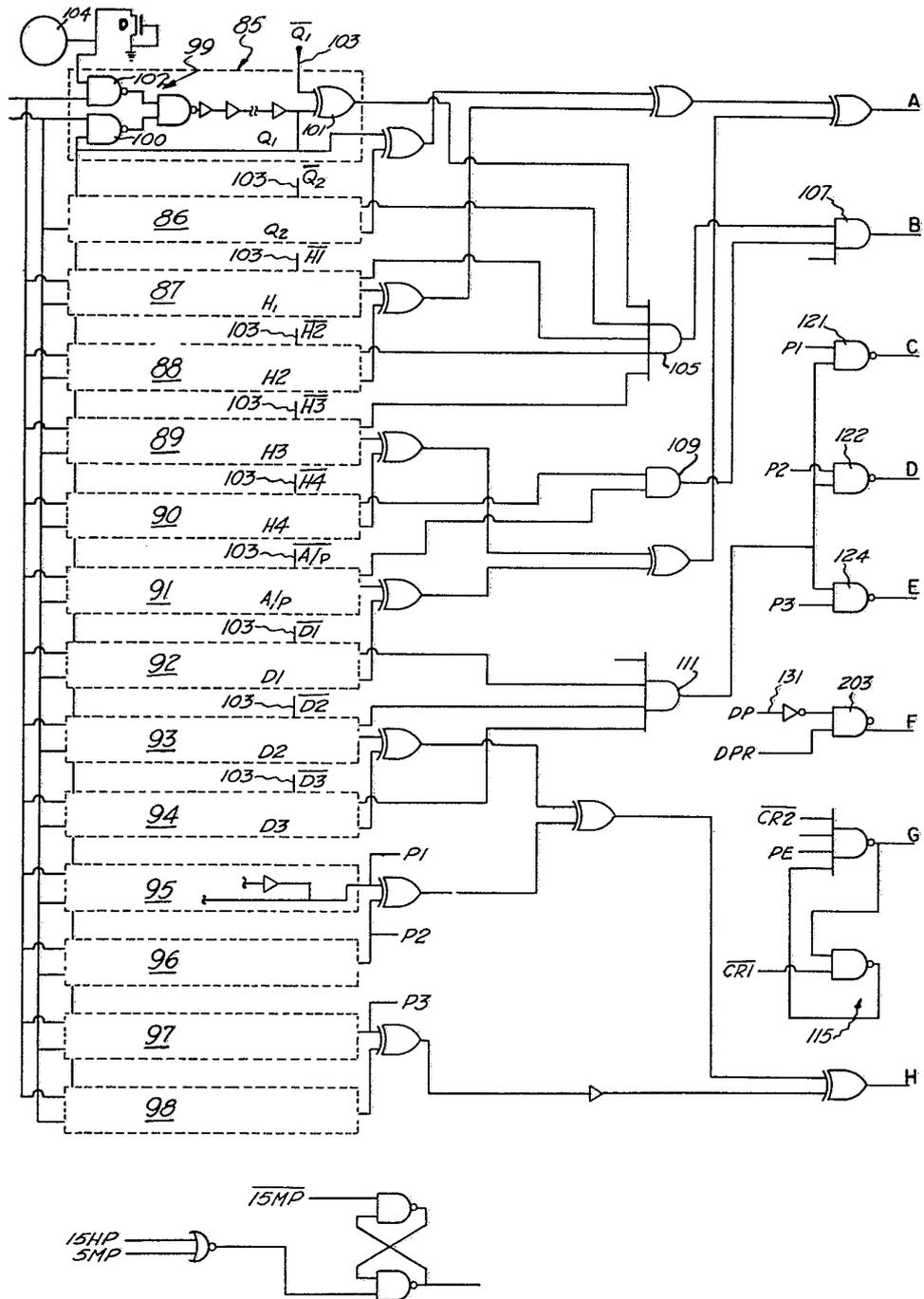


Fig. 6A

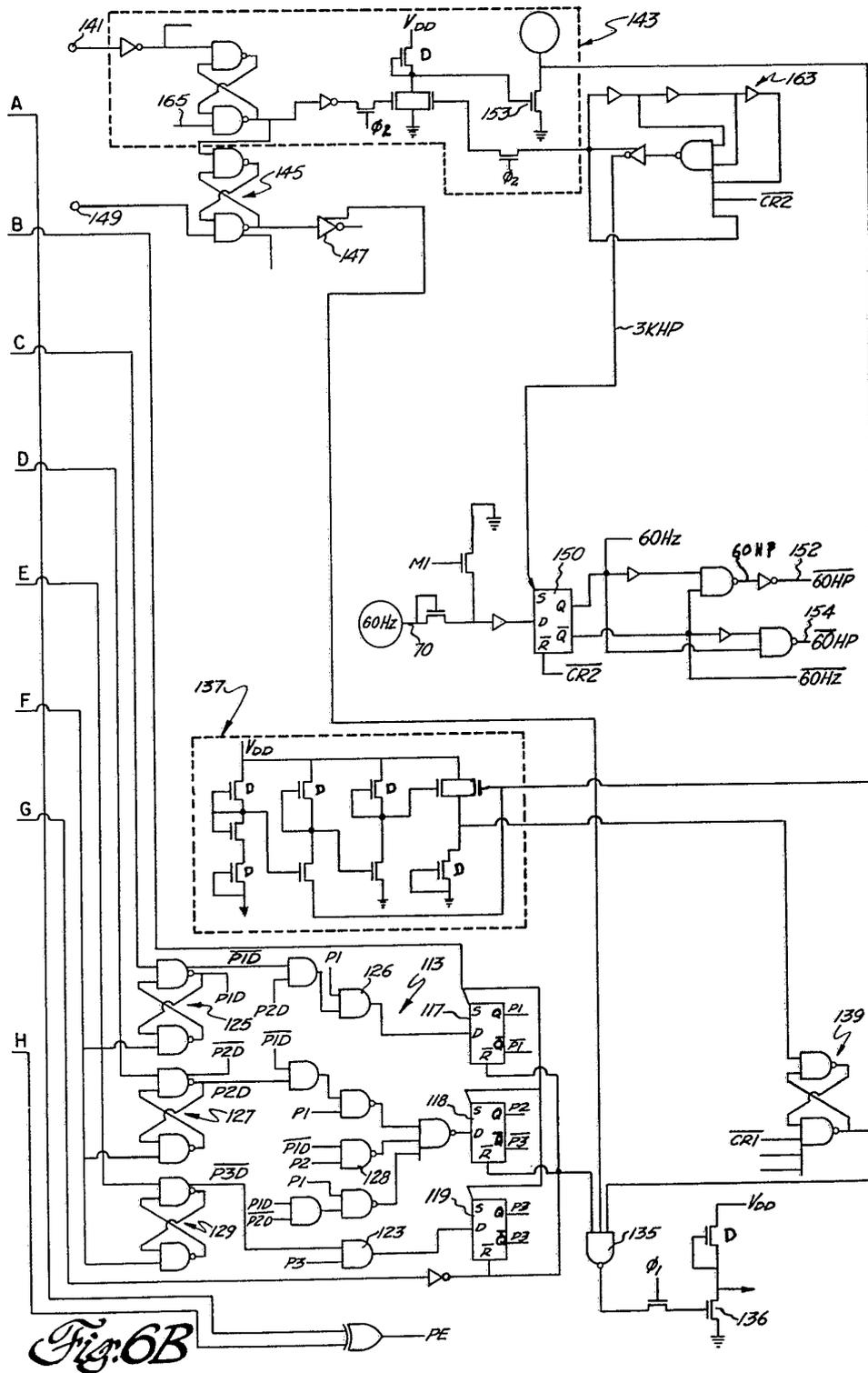


Fig. 6B

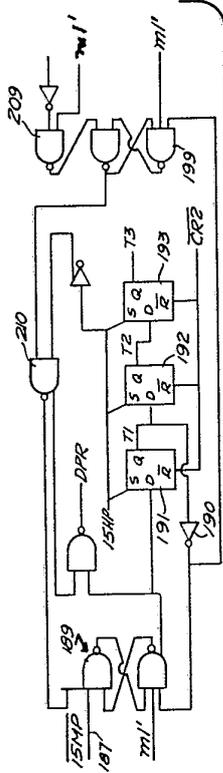


Fig. 7

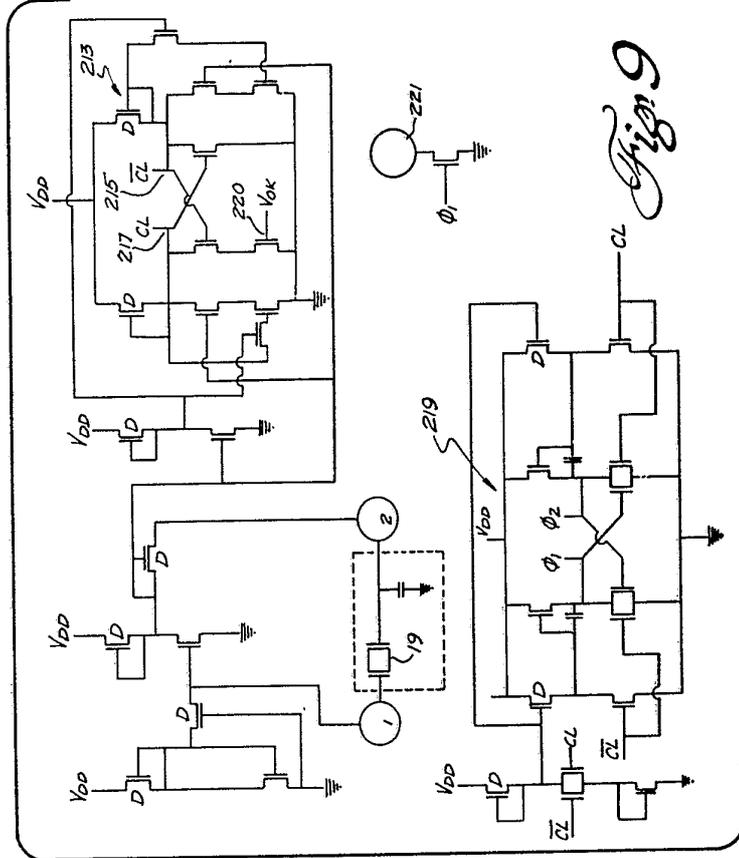


Fig. 8

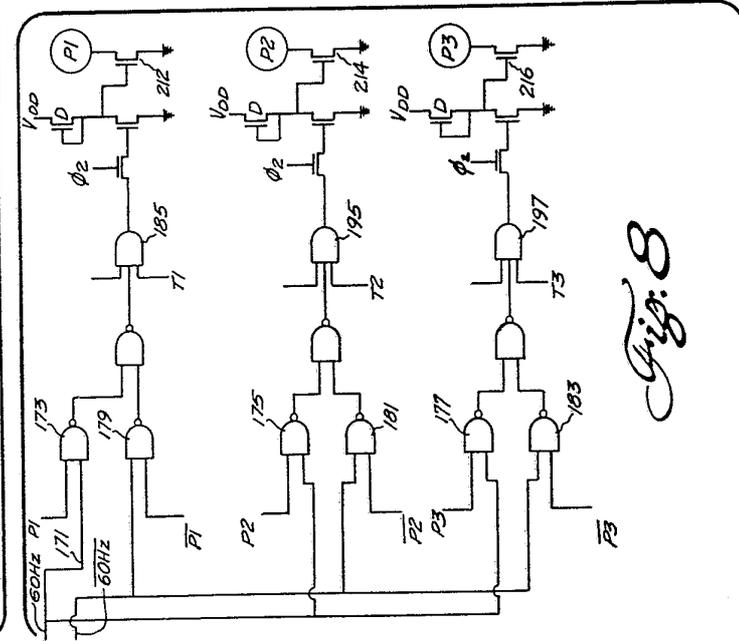


Fig. 9

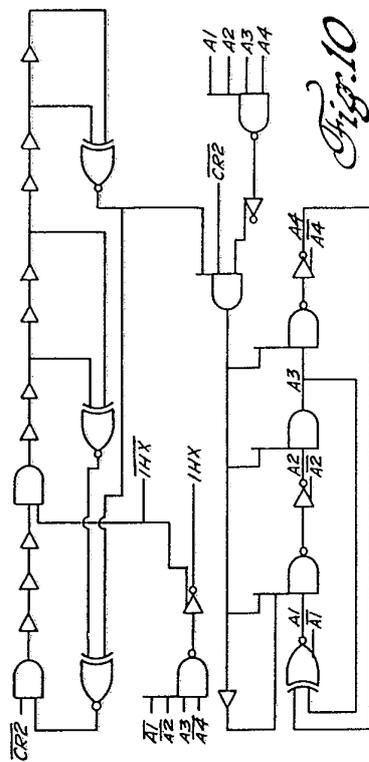


Fig. 10

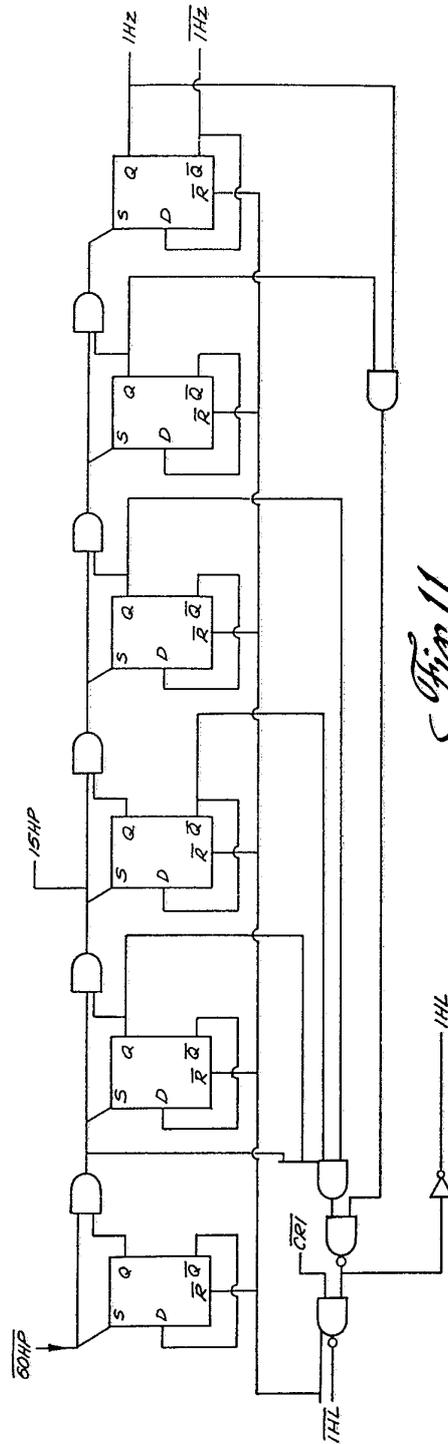


Fig. 11

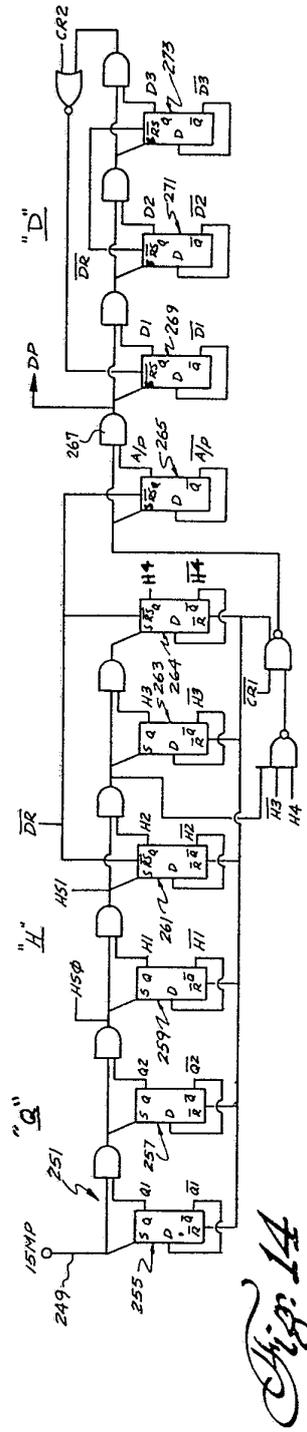
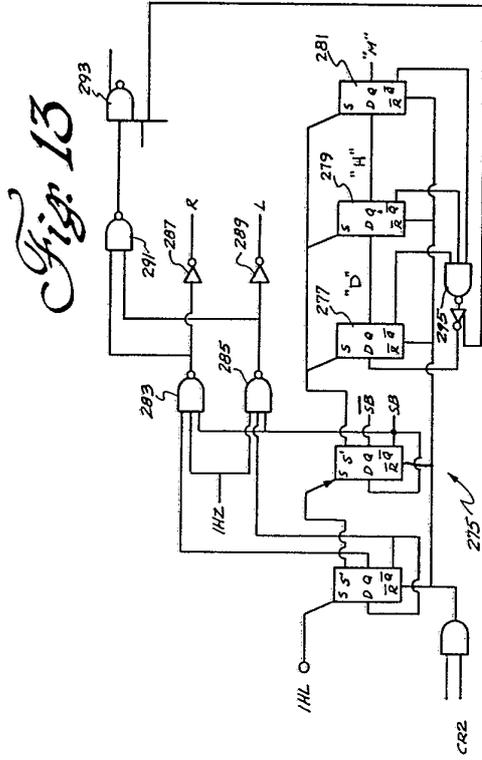


Fig. 15

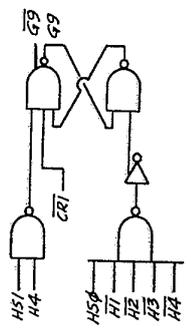
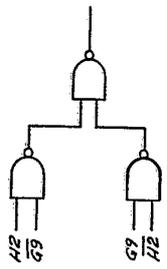
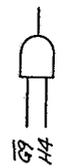
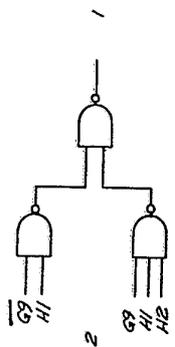
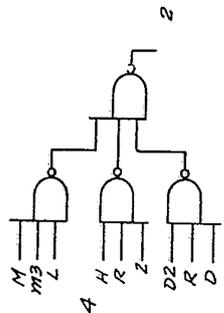
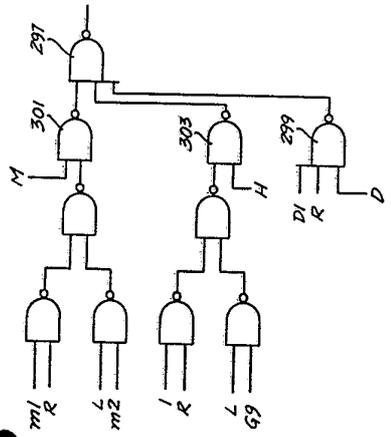
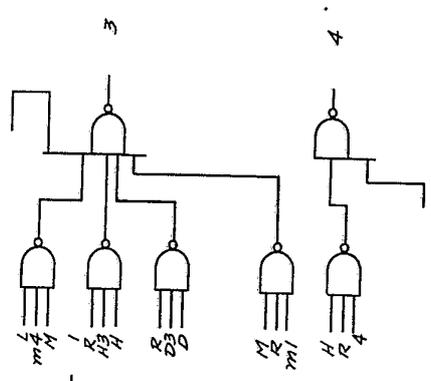
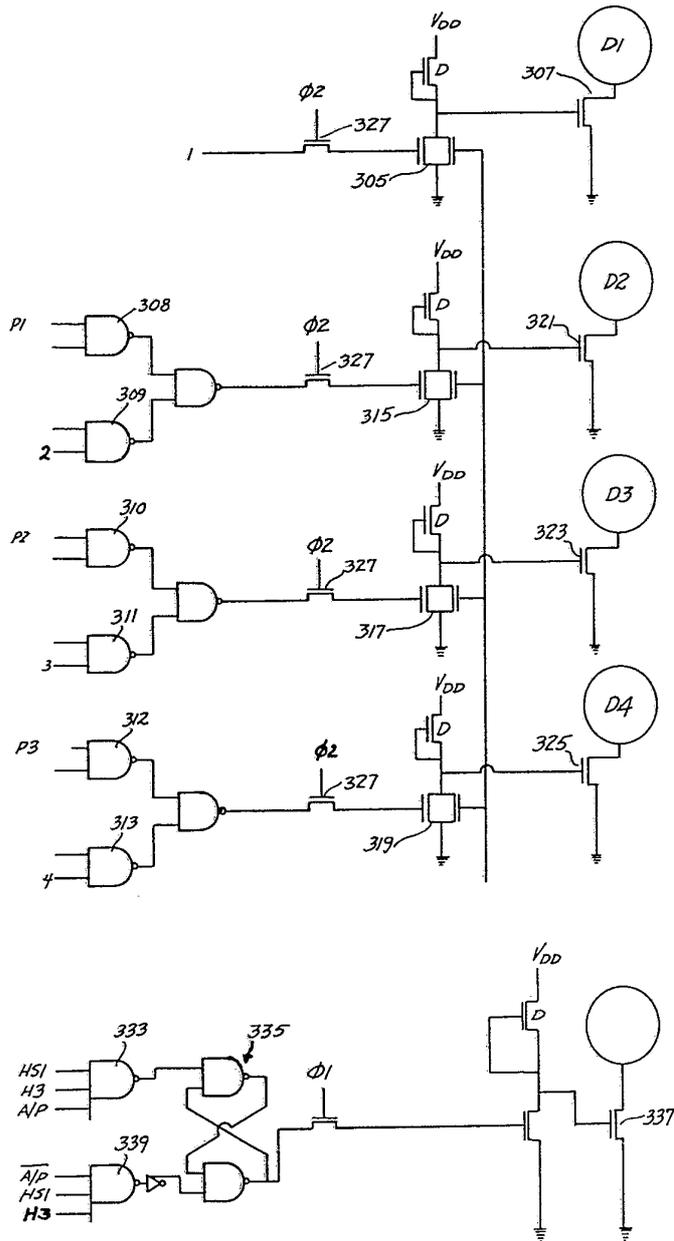


Fig. 16



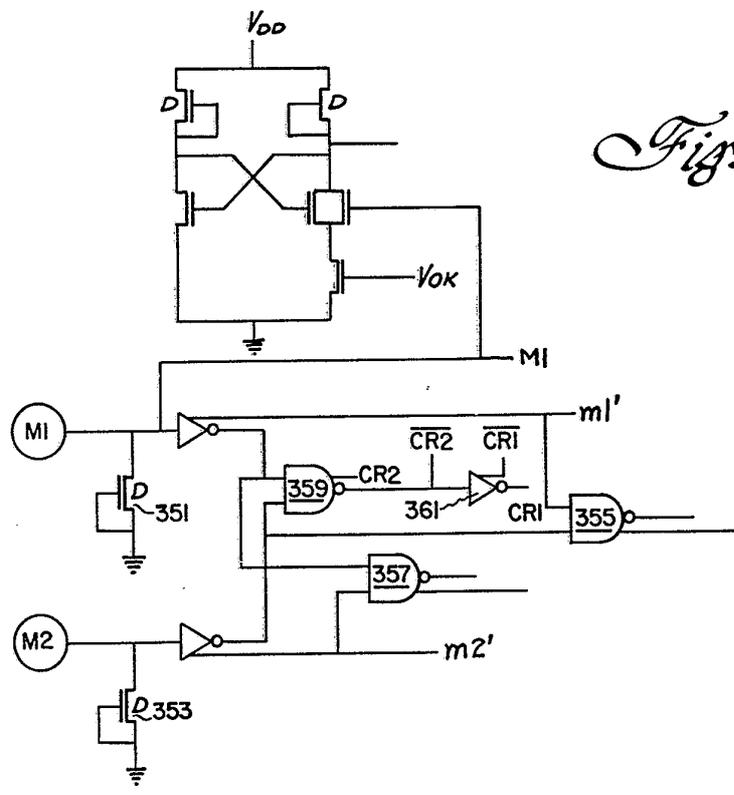


Fig. 17