



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 837 382 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.1998 Patentblatt 1998/17

(51) Int. Cl.⁶: **G05F 1/577**

(21) Anmeldenummer: 96116904.2

(22) Anmeldetag: 21.10.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:

- **Anders, Klaus**
78559 Gosheim (DE)

(71) Anmelder: **Eaton GmbH**
D-78559 Gosheim (DE)

(74) Vertreter:
Vetter, Hans, Dipl.-Phys. Dr. et al
Patentanwalte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold
Dipl.-Phys. Dr. Hans Vetter
Hölderlinweg 58
73728 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• Sewerin, Peter
78601 Mahlstetten (DE)

(54) Vorrichtung zur Regelung einer Spannung

(57) Bei der Erfindung handelt es sich um eine Vorrichtung zur Regelung der Spannung an einer Spannungsversorgungsleitung (1), über die mehrere, mittels einer elektronischen Steuereinheit (17) gesteuerte Verbraucher (2 - 5) gespeist werden. Dabei variiert die Energieaufnahme eines jeweiligen Verbrauchers (2 - 5) in Abhängigkeit seines Betriebszustandes. Die elektronische Steuereinheit (17) wertet eine sich proportio-

nal zu der an der Spannungsversorgungsleitung (1) anliegenden Primärspannung (U_P) verändernde Meßspannung (U_M) aus und steuert die Energieaufnahme der jeweils eingeschalteten Verbraucher (2 - 5) durch Taktung derart, daß die Primärspannung (U_P) im wesentlichen konstant ist. Hierfür ist mindestens ein Verbraucher (2 - 5) eingeschaltet.

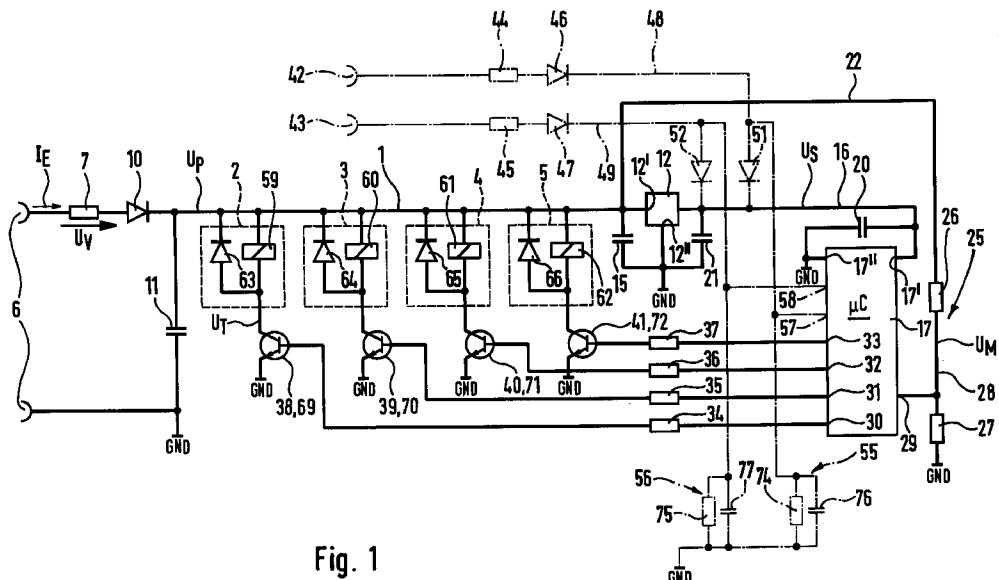


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Regelung der Spannung an einer Spannungsversorgungsleitung, über die mehrere, mittels einer elektronischen Steuereinheit gesteuerte Verbraucher gespeist werden, wobei die Energieaufnahme eines jeweiligen Verbrauchers in Abhängigkeit seines Betriebszustandes variiert.

Für einfache, netzbetriebene elektronische Schaltungen spielt die Regelung der Spannungs- bzw. Stromversorgung eine große Rolle hinsichtlich der Herstellungskosten. Bei den bisherigen Vorrichtungen zur Regelung der Spannung ist es besonders aufwendig, wenn gleichzeitig die elektronische Steuereinheit, beispielsweise ein Prozessor, und verschiedene, ihren Betriebszustand ändernde Verbraucher versorgt werden müssen. Hierfür ist eine der elektronischen Steuereinheit vorgeschaltete, zusätzliche Spannungsregelung bzw. Spannungsbegrenzung notwendig.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Regelung der Spannung an einer Spannungsversorgungsleitung zu schaffen, die mit möglichst geringem Schaltungsaufwand und entsprechend geringen Kosten auskommt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die elektronische Steuereinheit eine sich proportional zu der an der Spannungsversorgungsleitung anliegenden Primärspannung verändernde Meßspannung auswertet und die Energieaufnahme der jeweils eingeschalteten Verbraucher durch Taktung derart steuert, daß die Primärspannung im wesentlichen konstant ist, wobei mindestens ein Verbraucher eingeschaltet ist.

Die zur Steuerung der Verbraucher ohnehin vorhandene elektronische Steuereinheit wird gleichzeitig dazu verwendet, die an der Spannungsversorgungsleitung anliegende Primärspannung zu regeln. Somit ist keine zusätzliche Schaltung notwendig. Gleichzeitig sinken dadurch die Herstellungskosten für die Spannungsregelung.

Verbesserungen und vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Zweckmäßigerweise erfolgt die Steuerung der Energieaufnahme eines jeweiligen Verbrauchers durch die effektive Zeit, in der der Strom durch einen jeweiligen Verbraucher fließt. Durch die Regelung der Energieaufnahme über die Zeit ist es möglich, sowohl die Spannung an der Spannungsversorgungsleitung als auch den effektiven Gesamtstrom aller Verbraucher konstant zu halten.

Vorteilhafterweise wird der Effektivstrom aller Verbraucher auf einen konstanten Wert geregelt. Der Effektivstrom kann damit je nach Bedarf auf einen vorgegebenen Wert geregelt werden. Dieser kann je nach Anwendungsfall auf die zu regelnde Spannung an der Spannungsversorgungsleitung und an damit verbundene Bauteile angepaßt werden.

Des weiteren hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Verbraucher über Relais steuerbar sind, deren Spulen zum Schließen der Relaiskontakte durch die Primärspannung beaufschlagbar sind. Die Energie zum Anziehen eines Relais ist höher als die Energie zum Halten des Relaiskontakte. Auf Grund dieser Tatsache ist der Effektivstrom bei einem angezogenen Relais mit Hilfe der hier beschriebenen Taktung besonders gut regelbar.

Des weiteren kann die Primärspannung zur Versorgung eines Gleichspannungsreglers dienen, der an seinem Ausgang eine Sekundärspannung zur Versorgung der elektronischen Steuereinheit liefert. Da die an der Spannungsversorgungsleitung anliegende Primärspannung auf einen bestimmten Wert geregelt ist, kann sie zur Versorgung des Gleichspannungsreglers eingesetzt werden, der dadurch einfach und kostengünstig ausgebildet sein kann.

Des weiteren können der elektronischen Steuereinheit zusätzliche Datensignale zur datenabhängigen Steuerung der Verbraucher zugeführt werden. Diese Signale können beispielsweise Befehle darstellen, die die Zustände der zu steuernden Verbraucher vorgeben.

Insbesondere kann die elektronische Steuereinheit einen Mikroprozessor enthalten. Durch einen Mikroprozessor ist die elektronische Steuereinheit kostengünstig und äußerst flexibel in ihrer Funktion.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn zur Steuerung der Verbraucher über zugeordnete Ausgänge der elektronischen Steuereinheit steuerbare Schalter betätigbar sind, um den Stromfluß durch den jeweiligen Verbraucher zu steuern. Vor allem kann wenigstens ein steuerbarer Schalter als Halbleiterschalter, insbesondere als Transistor, ausgebildet sein. Als Transistor kommt vor allem ein Bipolar-Transistor in Betracht. Über einen derartigen Halbleiterschalter kann die elektronische Steuereinheit mittels eines relativ geringen Ausgangsstroms einen wesentlich höheren Strom im Lastkreis steuern, zum Beispiel den Strom durch die Spule eines Relais.

Zweckmäßig ist es auch, wenn die Meßspannung durch die Teilung der Primärspannung an einem Spannungsteiler gebildet ist. Meßspannung und Primärspannung sind dabei proportional zueinander, wobei der Wertebereich der Meßspannung über das einfache, kostengünstige Mittel des Spannungsteilers einstellbar ist.

Im folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 den Schaltplan eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 den Verlauf der von der elektronischen Steuereinheit vorgebenden Taktspannung U_T über der Zeit.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Regelung der Spannung an einer Spannungsversorgungsleitung

1 wird beispielsweise in elektrischen Herden eingesetzt. Bei den an der Spannungsversorgungsleitung 1 angeschlossenen Verbrauchern 2 bis 5 handelt es sich beispielsweise um Heizeinrichtungen für Herdplatten bzw. Backöfen und andere am Herd vorgesehene Verbraucher 2 bis 5. Grundsätzlich ist diese Vorrichtung jedoch auch in beliebigen anderen elektrischen Geräten einsetzbar.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer derartigen Vorrichtung. Ein Versorgungsstecker 6 ist zur Speisung der Vorrichtung mit der Phase und dem Neutralleiter des üblichen Energieversorgungsnetzes in einem Gebäude verbindbar. Üblicherweise wird ein derartiges Energieversorgungsnetz mit 220 Volt/ 50 Hz Wechselspannung betrieben. Der Phasenpol des Versorgungssteckers 6 ist über einen Vorwiderstand 7 und eine Gleichrichterdiode 10 mit der Spannungsversorgungsleitung 1 verbunden, die über einen ersten Glättungskondensator 11 mit dem Neutral - leiterpol verbunden ist, welcher als interne Masse dient, die mit dem Symbol GND gekennzeichnet ist.

Das Potential an der Spannungsversorgungsleitung 1 sei im folgenden als Primärspannung U_P bezeichnet. Die Spannungsversorgungsleitung 1 ist des weiteren mit einem ersten Eingang 12' eines an sich bekannten Gleichspannungsreglers 12 verbunden, dessen zweiter Eingang 12" an der internen Masse GND anliegt. Zwischen den ersten Eingang 12' und den zweiten Eingang 12" des Gleichspannungsreglers 12 ist ein erster Abblockkondensator 15 zwischengeschaltet.

An seinem Ausgang liefert der Gleichspannungsregler 12 eine Sekundärspannung U_S . Diese liegt über eine Sekundärspannungsleitung 16 an einem ersten Versorgungseingang 17' einer als Mikrocomputer (μ C) ausgebildeten elektronischen Steuereinheit 17 an. Ein zweiter Versorgungseingang 17" der elektronischen Steuereinheit 17 ist mit der internen Masse GND verbunden. Parallel zu den Versorgungseingängen 17', 17" der elektronischen Steuereinheit 17 ist ein zweiter Abblockkondensator 20 geschaltet.

Am Ausgang des Gleichspannungsreglers 12 ist die Sekundärspannungsleitung 16 über einen zweiten Glättungskondensator 21 mit der internen Masse GND verbunden.

An die Spannungsversorgungsleitung 1 ist außerdem eine Meßleitung 22 angeschlossen, die diese Spannungsversorgungsleitung 1 über einen Spannungsteiler 25 mit der internen Masse GND verbindet. Der Spannungsteiler weist eine Reihenschaltung aus einem ersten Spannungsteilerwiderstand 26 und einem zweiten Spannungsteilerwiderstand 27 auf, wobei der erste Spannungsteilerwiderstand 26 mit der Meßleitung 22 und der zweite Spannungsteilerwiderstand 27 mit der internen Masse GND verbunden ist. Am Mittelabgriff 28 des Spannungsteilers 25 liegt eine Meßspannung U_M an, die einem Meßeingang 29 der elektronischen Steuereinheit 17 zugeführt ist.

Die elektronische Steuereinheit 17 weist im Ausfüh-

rungsbeispiel gemäß Fig. 1 vier Ausgänge 30-33 auf, die jeweils über einen Ausgangswiderstand 34-37 mit einem als Transistor ausgebildeten steuerbaren Schalter 38-41 verbunden sind. Jeder der Schalter 38-41 ist dabei mit einem der Verbraucher 2-5 in Reihe zwischen die Spannungsversorgungsleitung 1 und die interne Masse GND geschaltet. Gemäß Fig. 1 liegen die Verbraucher 2-5 (hier sind vier Verbraucher 2 dargestellt, wobei diese Zahl selbstverständlich variieren kann) einerseits an der Spannungsversorgungsleitung 1 und andererseits über einen jeweiligen steuerbaren Schalter 38-41 an der internen Masse GND an.

In Fig. 1 sind strichpunktiert weiterhin zwei Eingangsstecker 42, 43 gezeigt, die jeweils über eine Reihenschaltung eines Eingangswiderstands 44, 45 und einer Eingangsdiode 46, 47 an Eingangsleitungen 48, 49 anliegen. Diese sind über Spannungsbegrenzungsdioden 51, 52 mit der Sekundärspannungsleitung 16 verbunden und weiterhin über eine Tiefpaßschaltung 55, 56 an die interne Masse GND angelegt. Jede Eingangsleitung 48, 49 ist des weiteren an einen Steuereingang 57, 58 der elektronischen Steuereinheit 17 angeschlossen. Diese strichpunktiert dargestellten Eingangsstecker 42, 43 einschließlich ihrer jeweiligen Beschaltung sind grundsätzlich für die Funktion der Vorrichtung zur Regelung einer Spannung nicht notwendig. Sie können deshalb auch entfallen und dienen lediglich zur Erläuterung der Möglichkeit einer mehrfachen Ausnutzung der Steuereinheit 17.

Die Steuerung der Verbraucher 2-5 erfolgt über die Ausgänge 30-33 der elektronischen Steuereinheit 17. Durch entsprechende Ausgangssignale an diesen Ausgängen 30-33 können die damit verbundenen steuerbaren Schalter 38-41 geschlossen bzw. geöffnet werden, um die zugeordneten Verbraucher 2-5 an- bzw. auszuschalten.

In diesem Ausführungsbeispiel weisen die Verbraucher 2-5 jeweils ein Relais 59-62 mit einer parallelen Freilaufdiode 63-66 auf, wobei die Kathode der Freilaufdiode 63-66 mit der Spannungsversorgungsleitung 1 verbunden ist. Die Relais 59-62 sind jeweils nur durch ihre Relaispulen dargestellt. Die dazugehörigen nicht dargestellten Relaiskontakte dienen zum Schalten des im übrigen ebenfalls nicht dargestellten Verbrauchers.

Die Primärspannung U_P wird durch Schalten der Verbraucher 2-5 bis auf gewisse, geringe Regelungsabweichungen konstant gehalten. Hierfür wird der elektronischen Steuereinheit 17 die sich proportional zur Primärspannung U_P ändernde Meßspannung U_M am Meßeingang 29 zugeführt. Über ihre Ausgänge 30-33 kann die elektronische Steuereinheit 17 die Energieaufnahme in den eingeschalteten Verbrauchern 2-5 über die steuerbaren Schalter 38-41 derart regeln, daß die Gesamtenergieaufnahme bezüglich aller Verbraucher 2-5 immer konstant bleibt. Wird beispielsweise ein Verbraucher 2-5 abgeschaltet, sinkt zu diesem Zeitpunkt der durch den Vorwiderstand 7 fließende Eingangstrom I_E . Dadurch sinkt ebenfalls die am Vorwiderstand

7 abfallende Vorwiderstandsspannung U_V . Dies bedeutet, daß die Primärspannung U_P ansteigt. Die elektronische Steuereinheit 17 registriert dieses Ansteigen über die Meßspannung U_M und erhöht die effektive Stromaufnahme der noch eingeschalteten Verbraucher 2-5. Die Vorwiderstandsspannung U_V steigt wieder, wodurch die Primärspannung U_P geringer wird.

Um die effektive Stromaufnahme eines Verbrauchers 2-5 zu erhöhen, wird die effektive Zeit vergrößert, in der ein Strom durch den jeweiligen Verbraucher 2-5 fließt. Mittels des steuerbaren Schalters 38-41 wird der Verbraucher 2-5 getaktet, das heißt wechselweise eingeschaltet. Für den Verbraucher 2 ist eine zwischen diesem Verbraucher und dem zugeordneten steuerbaren Schalter 38 anliegende Taktspannung U_T beispielhaft in Fig. 2 dargestellt.

Die Relais 59-62 benötigen zum Anziehen des Relaiskontaktees eine wesentlich höhere Energie als zum Halten dieses Kontaktes. Zum Beispiel kann die Anzugsenergie in etwa viermal höher sein als die Halteenergie.

Die an der Schaltstrecke des Schalters 38 anliegende Taktspannung U_T gemäß Fig. 2 nimmt bei ausgeschaltetem Verbraucher 2, das heißt bei geöffnetem Schalter 38, den maximalen Wert U_{TA} an. Zu einem Einschaltzeitpunkt t_O wird der steuerbare Schalter 38 geschlossen, und die Taktspannung U_T sinkt auf ihren minimalen Wert U_{TE} . Diese minimale Taktspannung U_{TE} wird nun mindestens so lange gehalten, daß das Relais 59 des Verbrauchers 2 anziehen kann. Die Zeit, die der Schalter 38 geschlossen bleibt, sei als Anzugszeit t_A bezeichnet. Demnach öffnet der Schalter nach der Zeit $t_O + t_A$ wieder. Die Taktspannung U_T steigt auf ihren maximalen Wert U_{TA} . Durch den zugeordneten Verbraucher 2 fließt nun kein Strom mehr. Der Impuls, der zum Zeitpunkt t_O das Anziehen des Relais 59 ausgelöst hat und während der Anzugszeit t_A vorlag, wird als Anzugsimpuls 67 bezeichnet.

Um den Relaiskontakt des Verbrauchers 2 im angezogenen (geschlossenen) Zustand zu halten, wird der steuerbare Schalter 38 von der elektronischen Steuereinheit 17 in einem sogenannten Grundtakt 68 erregt. Das heißt, der Schalter 38 wird periodisch während einer Einschaltzeit t_E geschlossen und anschließend wieder geöffnet. Die Periodendauer des Grundtaktes sei mit T_G gekennzeichnet. Die Einschaltzeit t_E und die Periodendauer des Grundtaktes T_G müssen je nach Anwendungsfall bestimmt werden und haben in Fig. 2 etwa das Verhältnis 1 : 4. Der Grundtakt 68 ist so abgestimmt, daß das Relais 59 des Verbrauchers 2 die notwendige Halteenergie aufnehmen kann. Dieser Grundtakt 68 wird bei eingeschaltetem Verbraucher 2 mittels des steuerbaren Schalters 38 ständig von der elektronischen Steuereinheit 17 erzeugt.

Grundsätzlich würde es genügen, den Anzugsimpuls 67 jeweils nur einmal beim Einschalten eines Verbrauchers 2-5 zu erzeugen. Um jedoch die effektive Energieaufnahme bzw. die effektive Stromaufnahme

eines Verbrauchers 2-5 variieren zu können, generiert die elektronische Steuereinheit 17 den Anzugsimpuls 67 ebenfalls zyklisch. Aus Fig. 2 ist zu entnehmen, daß nach einer Zykluszeit T_Z wiederum ein Anzugsimpuls 67 auftritt. Die Breite eines jeweiligen Anzugsimpulses 67 ist durch die Anzugszeit t_A charakterisiert. Eine Vergrößerung der Anzugszeit t_A hat zur Folge, daß die effektive Energieaufnahme bzw. die effektive Stromaufnahme des Verbrauchers 2-5 steigt. Entsprechend bewirkt eine Verringerung der Anzugszeit t_A eine geringere effektive Energie- bzw. Stromaufnahme des Verbrauchers 2-5.

Aus dem Verlauf der Taktspannung U_T gemäß Fig. 2 ist ersichtlich, daß die Taktspannung U_T während des Anzugsimpulses 67 den Wert U_{TE} annimmt. Infolge dessen fließt durch den zugeordneten Verbraucher 2 ein Strom. Durch eine Vergrößerung der Breite des Anzugsimpulses 67, das heißt durch die Vergrößerung der Anzugszeit t_A , fließt eine längere Zeit Strom durch den Verbraucher 2. Dadurch, daß der Anzugsimpuls zusätzlich von der elektronischen Steuereinheit 17 erzeugt wird, erhöht sich die effektive Strom- bzw. Energieaufnahme des Verbrauchers 2. Dies hat dann einen größeren Eingangsstrom I_E zur Folge, wodurch die Vorwiderstandsspannung U_V steigt und die Primärspannung U_P sinkt.

Eine entsprechende Verringerung der Anzugszeit t_A bewirkt eine reduzierte Strom- bzw. Energieaufnahme des Verbrauchers 2 und somit einen Anstieg der Primärspannung U_P .

Prinzipiell könnte statt der Variation der Anzugszeit t_A auch die Zykluszeit T_Z geändert werden. Wird der Anzugsimpuls 67 weniger oft pro Zeiteinheit erzeugt, das heißt die Zykluszeit T_Z vergrößert, so sinkt die Strom- bzw. Energieaufnahme des Verbrauchers 2. Um diese im Gegensatz dazu zu vergrößern, müßte die Zykluszeit T_Z gesenkt werden.

Aus der Variation der Strom- bzw. Energieaufnahme des Verbrauchers 2 ergeben sich dann die bereits beschriebenen Auswirkungen auf die Primärspannung U_P .

Auf diese Weise werden alle Verbraucher 2-5, die über die Spannungsversorgungsleitung 1 gespeist werden, in ihrer effektiven Energie- bzw. Stromaufnahme beeinflußt. Grundsätzlich können die in Fig. 2 dargestellten Zeitspannen je nach Verbraucher 2-5 und nach Anwendungsfall beliebig gewählt werden.

Die auf diese Weise konstant geregelte Primärspannung U_P dient in Fig. 1 gleichzeitig der Versorgung des Gleichspannungsreglers 12. Zwischen seinem ersten Eingang 12' und seinem zweiten Eingang 12" ist der erste Abblockkondensator 15 geschaltet, der geringfügige Schwankungen der Primärspannung U_P ausgleicht. An seinem Ausgang liefert der Gleichspannungsregler 12 die Sekundärspannung U_S , die wiederum zur Versorgung der elektronischen Steuereinheit 17 dient. Auch der zwischen den Eingängen 17' und 17" befindliche zweite Abblockkondensator 20 gewährleistet

stet die ständige Versorgung der elektronischen Steuereinheit 17, da er Schwankungen der Sekundärspannung U_S ausgleicht. Sowohl die Abblockkondensatoren 15, 20 als auch der zweite Glättungskondensator 21 gewährleisten eine verbesserte Funktion der Vorrichtung. Bei einer ausreichend gesicherten und konstanten Primärspannung U_P bzw. Sekundärspannung U_S könnten diese Kondensatoren auch entfallen.

Die steuerbaren Schalter 38-41 sind im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 als Transistoren ausgebildet, die als Bipolar-Transistoren 69-72 ausgebildet sind. Der Emitter eines jeweiligen Bipolar-Transistors 69-72 ist mit der internen Masse GND verbunden. Sein jeweiliger Kollektor ist mit dem zugeordneten Verbraucher 2-5 verbunden. Die Basis eines jeden Bipolar-Transistors 69-72 wird über einen jeweiligen Ausgangswiderstand 34-37 von der elektronischen Steuereinheit 17 angesteuert. Dabei dienen die Ausgangswiderstände 34-37 der Ausgangstrombegrenzung an den Ausgängen 30-33 der elektronischen Steuereinheit 17.

Es kann notwendig sein, daß die elektronische Steuereinheit 17 weitere Datensignale zur Steuerung der Verbraucher 2 benötigt. Beispielsweise kann es sich bei diesen Datensignalen um Befehle zum Ein- bzw. Ausschalten eines jeweiligen Verbrauchers handeln. Derartige Datensignale werden über die strichpunktiert angedeuteten Eingangsstecker 42, 43 in die Vorrichtung eingespeist. Die Eingangswiderstände 44, 45 dienen der Eingangsstrombegrenzung. Die Eingangsdioden 46, 47 geben die Stromrichtung vor. Das bedeutet, daß über eine jeweilige Eingangsleitung 48, 49 kein Strom in Richtung der Eingangsstecker 42, 43 fließen kann. Die an die Eingangsstecker 42, 43 angeschlossenen, nicht näher dargestellten Bauteile oder Leitungen werden dadurch geschützt. Um auch bei höherfrequenten Datensignalen, die über die Eingangsleitungen 48, 49 zur elektronischen Steuereinheit 17 übertragen werden, Oberschwingungen zu vermeiden, ist eine jeweilige Eingangsleitung 48, 49 mit einer Tiefpaßschaltung 55, 56 verbunden. Diese schließt hochfrequente Oberwellen und Spannungsspitzen kurz, so daß die über die Eingangsleitungen 48, 49 übertragenen Datensignale gefiltert werden.

Die Tiefpaßschaltungen 55, 56 sind in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 von einer Parallelschaltung aus einem jeweiligen Tiefpaßwiderstand 74, 75 und einem Tiefpaßkondensator 76, 77 gebildet. Grundsätzlich wäre hier aber auch jede andere Tiefpaßschaltung 55, 56 einsetzbar.

Zur Begrenzung der Spannung an den Dateneingängen 57, 58 der elektronischen Steuereinheit 17 dienen Spannungsbegrenzungsdioden 51, 52. Die Kathoden dieser Spannungsbegrenzungsdioden 51, 52 liegen auf dem Potential der Sekundärspannung U_S . Steigt die Spannung an den Eingangsleitungen 48, 49 über den Wert der Sekundärspannung U_S an, so werden die Spannungsbegrenzungsdioden 51, 52 leitend.

In der Praxis fällt an einer leitenden Diode eine geringfügige Diodenspannung von etwa 0,7 Volt ab, so daß die Spannung an den Eingangsleitungen 48, 49 in diesem Fall auf einen Wert begrenzt wäre, der etwa 0,7 Volt über der Sekundärspannung U_S liegt. Die Diodenspannung hängt allerdings stark vom Typ der Diode ab. Als Spannungsbegrenzungsdioden 51, 52 könnten auch sogenannte ZENER-Dioden eingesetzt werden, wobei die sogenannte ZENER-Spannung in weiten Bereichen je nach Diodentyp wählbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Regelung der Spannung an einer Spannungsversorgungsleitung (1), über die mehrere, mittels einer elektronischen Steuereinheit (17) gesteuerte Verbraucher (2 - 5) gespeist werden, wobei die Energieaufnahme eines jeweiligen Verbrauchers (2 - 5) in Abhängigkeit seines Betriebszustandes variiert, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit (17) eine sich proportional zu der an der Spannungsversorgungsleitung (1) anliegenden Primärspannung (U_P) verändernde Meßspannung (U_M) auswertet und die Energieaufnahme der jeweils eingeschalteten Verbraucher (2 - 5) durch Taktung derart steuert, daß die Primärspannung (U_P) im wesentlichen konstant ist, wobei mindestens ein Verbraucher (2 - 5) eingeschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Energieaufnahme eines jeweiligen Verbrauchers (2 - 5) durch die effektive Zeit erfolgt, in der der Strom durch einen jeweiligen Verbraucher (2 - 5) fließt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Effektivstrom aller Verbraucher (2 - 5) auf einen konstanten Wert geregelt wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbraucher (2 - 5) wenigstens ein Steuerrelais (59 - 62) enthalten, dessen Spulen zum Schließen der Relaiskontakte durch die Primärspannung (U_P) beaufschlagbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspannung (U_P) des weiteren zur Versorgung eines Gleichspannungsreglers (12) dient, der an seinem Ausgang eine Sekundärspannung (U_S) zur Versorgung der elektronischen Steuereinheit (17) liefert.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit (17) zusätzliche Datensignale zur

datenabhängigen Steuerung der Verbraucher (2 - 5) erhält.

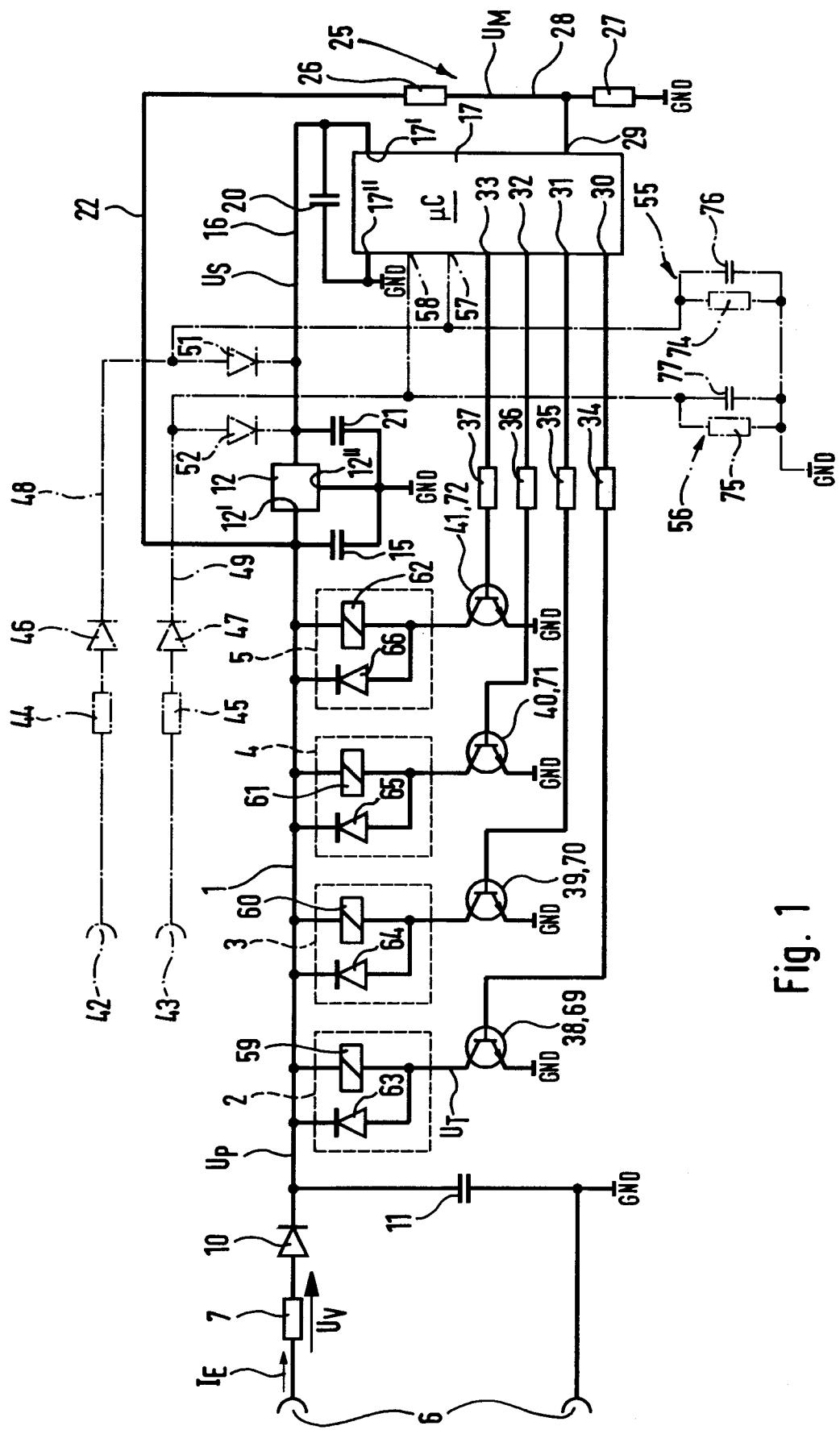
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit (17) einen Mikroprozessor (μ C) enthält. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung der Verbraucher (2 - 5) über zugeordnete Ausgänge (30-33) der elektronischen Steuereinheit (17) steuerbare Schalter (38 - 41) betätigbar sind, um den Stromfluß durch den jeweiligen Verbraucher (2- 5) zu steuern. 10 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein steuerbarer Schalter (38 - 41) als Halbleiterschalter ausgebildet ist. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterschalter von einem Transistor, insbesondere einem Bipolar-Transistor (69-72), gebildet ist. 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßspannung (U_M) durch die Teilung der Primärspannung (U_P) an einem Spannungsteiler (25) gebildet ist. 30
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Verbrauchern (2 - 5) um Heizeinrichtungen für Herdplatten und/oder Backöfen handelt. 35

40

45

50

55



一

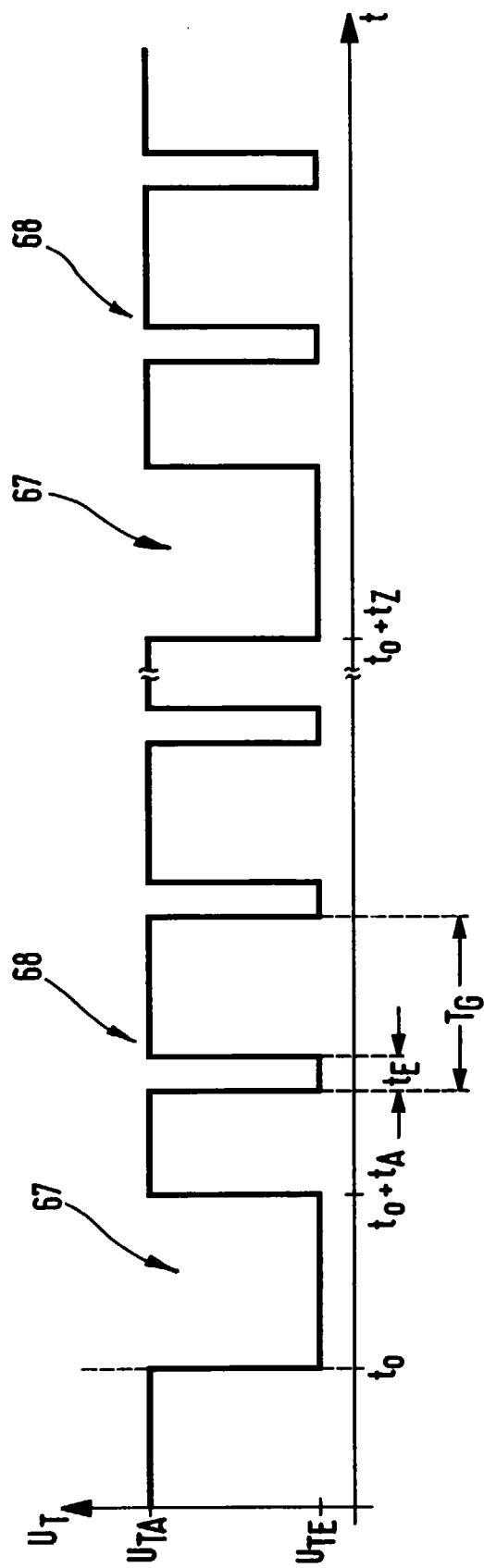


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 6904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
X	US 4 506 144 A (HESFORD FRANK W ET AL) 19.März 1985 * das ganze Dokument *	1	G05F1/577						
Y	EP 0 592 804 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20.April 1994 * das ganze Dokument *	2,3							
A	EP 0 301 284 A (SIEMENS NIXDORF INF SYST) 1.Februar 1989 * das ganze Dokument *	1-12							
A	US 4 641 233 A (ROY RICHARD D) 3.Februar 1987 * das ganze Dokument *	1-12							
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)									
G05F									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>26.März 1997</td> <td>SCHOBERT, D</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	26.März 1997	SCHOBERT, D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	26.März 1997	SCHOBERT, D							