

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80101833.4

51 Int. Cl.³: H 05 B 39/04

22 Anmeldetag: 05.04.80

30 Priorität: 10.04.79 DE 2914441

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 15.10.80 Patentblatt 80/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Göbel, Gunther, Dr.
 Keuperstrasse 10
 D-8520 Erlangen(DE)

72 Erfinder: Göbel, Gunther, Dr.
 Keuperstrasse 10
 D-8520 Erlangen(DE)

74 Vertreter: Brose, Manfred, Dr.
 Erdastrasse 6
 D-8500 Nürnberg(DE)

54 Wechselstromschalter.

57 Bei einer Vorrichtung zum Anschluß zweier Allstromverbraucher A, B an das Wechselstromnetz erfolgt die Stromversorgung der Verbraucher A, B lediglich durch zwei Stromleiter 5a, 5b. Um jedoch eine individuelle Schaltung der Allstromverbraucher A, B zu ermöglichen, wird der Wechselstrom durch einen Zweiweggleichrichter 3 in Gleichstrom umgewandelt, dem ein Polwender 4 nachgeschaltet ist. Bei sukzessiver Einschaltung ist der erste Allstromverbraucher A direkt und der zweite Allstromverbraucher B mit einer in Reihe geschalteten Diode 8 mit den Stromleitern 5a, 5b verbunden. Bei alternativer Einschaltung ist der mit einer Diode 7 in Reihe geschaltete erste Allstromverbraucher A und der mit einer entgegengerichteten Diode 8 in Reihe geschaltete zweite Allstromverbraucher B mit den Stromleitern 5a, 5b verbunden.

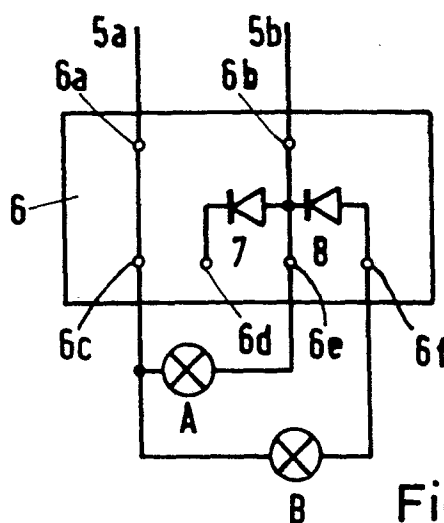


Fig. 2

DR. MANFRED BROSE
DIPLOMPHYSIKER
PATENTANWALT

8500 NÜRNBERG, DEN
ERDASTRASSE 6 4. April 1979
FERNSPRECHER (0911) 48 48 49

DR. MANFRED BROSE, ERDASTRASSE 6, 8500 NÜRNBERG

POSTSCHECKKONTO NÜRNBERG 370-887
(BLZ 760100 88)

MEIN ZEICHEN: P 2901

IHR ZEICHEN :

IHR DATUM :

Dr. Gunther Göbel, Keuperstraße 10, 8520 Erlangen

WECHSELSTROMSCHALTER

Die Erfindung betrifft einen Wechselstromschalter zur individuellen Einschaltung mindestens zweier Allstromverbraucher, zu deren Stromversorgung lediglich zwei Stromleiter vorhanden sind.

5

Aus der DE-PS 814 482 ist eine Schaltung bekannt, zwei Verbraucher, zu deren Stromversorgung lediglich zwei Stromleiter vorhanden sind, alternativ oder gleichzeitig einzuschalten. Hierzu sind die beiden Verbraucher jeweils mit einem Stromrichter in Reihe geschaltet, wobei die beiden Stromrichter entgegengesetzt gepolt sind. Die alternative Einschaltung der beiden Verbraucher erfolgt dann in der Weise, daß der durch Stromrichter gleichgerichtete Wechselstrom umgepolt wird. Die Umpolung geschieht durch zwei entgegengerichtete Stromrichter, die nach Wunsch wechselweise an die Leitungen gelegt werden. Die gleichzeitige Einschaltung erfolgt dadurch, daß Wechselstrom an beide Verbraucher gelegt wird. Der vorbekannten Schaltung

10

15

haftet jedoch der Nachteil an, daß die effektive Eingangsspannung verkleinert wird, was z. B. bei Glühlampen ein Absinken nicht nur der Helligkeit, sondern auch des Lichtwirkungsgrades bewirkt, und daß der erzeugte Gleichstrom eine große Welligkeit besitzt. Die große Welligkeit ruft bei Glühlampen als Allstromverbraucher ein Flackern der Helligkeit hervor, das auf die Dauer unerträglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten Schaltung zu vermeiden und eine Schaltung zu schaffen, die dem jeweiligen Allstromverbraucher die gleiche effektive Spannung und eine vergleichbare Stromqualität zur Verfügung stellt, wie dieses beim primären Wechselstromnetz der Fall ist.

Die Erfindung geht zur Lösung der vorstehend beschriebenen Aufgabe von einem bekannten Wechselstromschalter zur getrennten Einschaltung mindestens zweier Allstromverbraucher aus, zu deren Stromversorgung lediglich zwei Stromleiter vorhanden sind. Die Erfindung besteht aus einem Zweiweggleichrichter mit einem nachgeschalteten Polwender, wobei bei sukzessiver Einschaltung der erste Allstromverbraucher direkt und der zweite Allstromverbraucher mit einer in Reihe geschalteten Diode mit den Stromleitern verbunden sind oder bei alternativer Einschaltung der mit einer Diode in Reihe geschaltete erste Allstromverbraucher und der mit einer entgegengerichteten Diode in Reihe geschaltete zweite Allstromverbraucher mit den Stromleitern verbunden sind. Durch die Verwendung eines Zweiweggleichrichters erhält der Allstromverbraucher die volle effektive Spannung und folglich auch die volle Leistung. Außerdem ist die Spannung ungleich weniger wellig, als dieses bei einer Einweggleichrichtung der Fall ist.

In Fortbildung der Erfindung besteht diese aus zwei in Reihe geschalteten Allstromverbrauchern, wobei das erste Anschlußstück direkt mit dem ersten Stromleiter, das Verbindungsstück mit der Basis einer mit dem zweiten Strom-
5 leiter verbundenen ersten Diode, das zweite Anschlußstück mit den Emitttern einer zweiten und einer dritten Diode, die Basis der zweiten Diode mit dem zweiten Stromleiter und die Basis der dritten Diode wieder mit dem ersten Stromleiter verbunden sind. Diese Schaltung ermöglicht
10 es, die beiden Allstromverbraucher entweder in Reihe oder parallel zu schalten.

Vorzugsweise sind als Allstromverbraucher Glühbirnen oder Glühbirnengruppen vorgesehen.

15

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben. Es zeigen:

- Fig. 1 den Gleichrichterteil der Schaltung mit Polwender,
20 Fig. 2 eine Schaltung für die sukzessive Einschaltung zweier Allstromverbraucher,
Fig. 3 eine Schaltung für die alternative Einschaltung zweier Allstromverbraucher,
Fig. 4 eine Schaltung für die Umschaltung zweier All-
25 stromverbraucher von Reihenschaltung auf Parallelschaltung und
Fig. 5 eine Schaltung wie in Fig. 4, jedoch zusätzlich mit einem parallel geschalteten dritten Allstromverbraucher.

30

Die Erfindung betrifft einen Wechselstromschalter zur individuellen Einschaltung mindestens zweier Allstromverbraucher A, B, zu deren Stromversorgung lediglich zwei

Stromleiter 5 a, 5 b vorhanden sind. Als Allstromverbraucher A, B werden nachfolgend in erster Linie Glühbirnen oder Glühbirnengruppen angesehen. Es versteht sich jedoch, daß auch andere Allstromverbraucher an die Stelle der
55 Glühbirnen oder Glühbirnengruppen treten können. Es ist ferner ohne weiteres ersichtlich, daß, wenn nachfolgend nur Glühbirnen genannt werden, hierunter auch Glühbirnengruppen oder andere Allstromverbraucher zu verstehen sind.

10

Installationen werden vorschriftsmäßig mit drei Leitern ausgeführt, wovon zwei Leiter der Stromversorgung und ein Leiter der Erdung dient. Der Erdungsleiter bleibt jedoch nachfolgend gleichfalls außer Betracht, da er vor-
15 schriftsmäßig zu Schaltzwecken nicht verwendet werden darf.

Mit einer derartigen Installation ist es nur möglich, zwei Glühbirnen A, B gleichzeitig an- oder abzuschalten. Der
20 Wunsch, die beiden Glühbirnen A, B individuell schalten zu können, kann jedoch nach der Erfindung durch eine Schaltung erfüllt werden, bei der der Wechselstrom zunächst in Gleichstrom umgewandelt wird. Hierzu sieht die Erfindung eine Zweiweg-Gleichrichterbrücke 3 vor, vor die ein
25 Ein-Aus-Schalter geschaltet ist. Zwischen Schalter 1 und Gleichrichter 3 kann noch eine Sicherung 2 vorgesehen sein. Durch die Verwendung eines Zweiweggleichrichters 3 wird sichergestellt, daß beide Halbwellen des Wechselstromes ausgenutzt werden und die effektive Spannung und
30 damit auch die Leistung des erzeugten Gleichstromes mit dem Wechselstrom übereinstimmt. Die Schaltung sieht nach der Gleichrichterbrücke 3 einen Polwender 4 vor, mit dem es möglich ist, den Gleichstrom in den beiden Anschlußleitungen 5 a, 5 b nach Wunsch umzupolen. Die Leitungen
35 5 a, 5 b stellen die Verbindung mit einem Verteiler 6 her;

es kann sich hierbei beispielsweise um die Leitungen einer häuslichen Installation handeln, die zwischen einem Schalter und einer Deckenlampe verlaufen.

Der Verteiler 6 hat zwei Eingangsstücke 6 a, 6 b und vier
5 Ausgangsstücke 6 c, 6 d, 6 e und 6 f. Zwischen dem Eingangsstück 6 b und dem Ausgangsstück 6 d liegt eine Diode 7, die mit ihrem Emitter mit dem Eingangsstück 6 b verbunden ist. Eine zweite Diode 8 ist mit ihrer Basis mit dem Eingangsstück 6 b und mit ihrem Emitter mit dem Ausgangsstück 6 f verbunden. Das Eingangsstück 6 a ist unmittelbar durch eine Brücke mit dem Ausgangsstück 6 c verbunden.
10

Figur 2 zeigt eine Schaltung für die gleichzeitige oder
15 die sukzessive Einschaltung zweier Glühbirnen A und B. Hierfür ist die Glühbirne A mit den Ausgangsstücken 6 c, 6 e und die Glühbirne B mit den Ausgangsstücken 6 c, 6 f verbunden. Die Glühbirne A brennt in beiden Schaltstellungen des Polwenders 4, während die Glühbirne B nur in
20 einer Schaltstellung des Polwenders 4 brennt, und zwar dann, wenn der Minus-Pol am Eingangsstück 6 a liegt. Wird der Strom umgepolt, dann wird der Stromfluß von der Diode 8 durch die Glühbirne B unterbrochen.

25 Figur 3 zeigt eine Schaltung für die alternative Einschaltung zweier Glühbirnen A und B. Hierfür ist die Glühbirne A mit den Ausgangsstücken 6 c, 6 d und die Glühbirne B mit den Ausgangsstücken 6 c, 6 f des gleichen Verteilers 6 verbunden. In diesem Falle können die beiden Glühlampen
30 A, B mit den beiden Schaltstellungen des Polwenders 4 alternativ eingeschaltet werden. Eine zusätzliche Glühlampe, die an die Anschlußstücke 6 c, 6 e angeschlossen wird, brennt bei beiden Schaltstellungen des Polwenders.

Mit den beiden vorstehend beschriebenen Schaltungen ist es möglich, dadurch beträchtliche Energie einzusparen, daß man zwei Glühbirnen A, B mit stark unterschiedlicher Leistung, z. B. 15 Watt und 100 Watt, verwendet. Nur die schwächere der beiden Glühbirnen wird für den Dauerbetrieb verwendet, während nach Figur 2 die stärkere entweder zugeschaltet oder nach Figur 3 auf die stärkere umgeschaltet wird, wenn eine höhere Lichtmenge benötigt wird. Der Vorteil dieser Schaltung gegenüber den bekannten Dämmer-

5 schaltungen, die auf einer Herabsetzung der an der Glühbirne liegenden Spannung beruhen, besteht in dem höheren Lichtwirkungsgrad, denn bei Dämmererschaltungen bedeutet geringere Helligkeit niedrigere Spannung und damit niedrigere Temperatur des Glühfadens.

15

Dieses zeigen die beiden folgenden Zahlenbeispiele:

- Eine Herabsetzung der Helligkeit um den Faktor 4 mit der Schaltung nach der Erfindung durch Umschalten von einer Glühbirne A mit einer Leistung von 100 Watt auf eine Glühbirne B mit 25 Watt ergibt eine Herabsetzung der elektrischen Leistung um den Faktor 4. Bei gleicher Herabsetzung der Helligkeit durch Verminderung der Spannung an einer Glühbirne mit 100 Watt (z. B. durch eine Dämmererschaltung) würde sich die elektrische Leistung nur um einen Faktor von etwa 2 verringern.
- Eine Herabsetzung der Helligkeit um den Faktor 14 mit der Schaltung nach der Erfindung durch Umschalten von einer Glühbirne A mit 200 Watt auf eine Glühbirne B mit 15 Watt ergibt eine Herabsetzung der elektrischen Leistung um den Faktor 14. Durch Spannungsverkleinerung an einer Glühbirne mit 200 Watt (z. B. mit einer Dämmererschaltung) würde für eine gleiche Abnahme der Helligkeit um den Faktor 14 die elektrische Leistung nur

um einen Faktor von etwa 3 abnehmen; d. h. der Wirkungsgrad würde wegen der Temperaturabnahme des Glühfadens um einen Faktor 5 abnehmen. Dies bedeutet, daß bei einer Helligkeitsreduzierung um den Faktor 14 der Stromverbrauch mit der Schaltung nach der Erfindung um den Faktor 5 kleiner ist als bei Schaltungen mit Spannungsreduzierungen.

In den Figuren 4 und 5 ist ein Verteiler 10 als eine Modifikation des Verteilers 6 wiedergegeben. Bei dieser Modifikation sind das Ausgangsstück 6 f mit dem Emitter einer dritten Diode 9 und deren Basis mit dem Eingangsstück 6 a verbunden. Der Verteiler 10 nach den Figuren 4 und 5 bietet die Möglichkeit, zwei Glühbirnen A, B durch Umschaltung des Polwenders 4 entweder in Reihenschaltung oder in Parallelschaltung an den Gleichstrom anzuschließen.

In Figur 4 liegen die Glühbirnen A, B, wenn das Eingangsstück 6 b am Pluspol liegt, in Reihe an der vollen effektiven Spannung, wobei der Strom durch die Diode 8 fließt. Nach Umschaltung des Polwenders 4 fließt der Strom parallel durch die Glühbirne A einerseits und durch die Diode 9 und die Glühbirne B andererseits über die Diode 7 zum Anschlußstück 6 b.

25

In Figur 5 ist zusätzlich zu der in Figur 4 wiedergegebenen Schaltung eine Glühbirne C angeschlossen, die an der vollen effektiven Spannung liegt, wenn an dem Anschlußstück 6 b der Pluspol liegt, also bei Reihenschaltung von A und B. Durch Umschaltung des Polwenders 4 wird C abgeschaltet und A und B liegen parallel an voller Spannung und brennen mit voller Helligkeit. Es ist leicht ersichtlich, daß der Verteiler 10 in Figur 4 und 5 zusätzlich die Funktion des Verteilers 6 in Figur 2 und 3 erfüllen kann. Haben die Glühbir-

30

nen A, B in Figur 4 gleiche Leistung, so verringert sich die Helligkeit bei Umschaltung des Polwenders 4 und damit Umschaltung von Parallel- auf Reihenschaltung um etwa den Faktor 14. Bei unterschiedlicher Leistung der Glühbirnen A, B ist dieser Faktor kleiner. Schaltet man die Glühbirnen zuerst über die Reihenschaltung ein und dann erst auf die Parallelschaltung um, so werden dadurch die hohen Einschaltstromstöße verhindert, die mehr als um einen Faktor 10 über dem Betriebsstrom liegen, wodurch die Lebensdauer der Glühbirnen zunimmt.

Zusätzlich kann entsprechend Figur 5 eine Glühbirne C (z.B. ein Spotlight) angeschlossen werden, die nur dann brennt, wenn die Glühbirnen A, B als Hauptbirnen mit einer reduzierten Helligkeit brennen.

Die Schaltungen nach der Erfindung können in allen Haushaltungen verwendet werden, in denen die elektrische Installation für Beleuchtung in einfacher Form lediglich mit zwei Leitungen ausgeführt ist. Der Hauptschalter 1, die Gleichrichterbrücke 3 und der Polwender 4 lassen sich kombiniert in der Größe eines üblichen Unterputzschalters herstellen und anstelle des üblichen Lichtschalters installieren. Ebenso läßt sich der Verteiler 6 bzw. 10 an der Anschlußstelle der Lampe mit zwei bzw. drei Dioden in ausreichend kleiner Abmessung erstellen. Er kann anstelle des üblichen Verbindungsstückes zur Lampe montiert werden.

Es ist weiterhin mit der Erfindung möglich, in Lampen, die nicht eine für die individuelle Schaltung von zwei Glühbirnen benötigte Verdrahtung besitzen, Dioden in Form von Plättchen in die Glühbirnenfassung einzulegen, unten an der Glühbirne anzubringen oder in die Glühbirnenfassung bzw. in die Glühbirne selbst einzubauen, so daß die entsprechen-

de Glühbirne nur bei einer der beiden Stromrichtungen brennt. Die übrigen Glühbirnen können mit einer umgekehrt orientierten Diode versehen werden, brennen also dann bei der anderen Stromrichtung, oder können nicht mit einer Diode versehen werden und brennen dann bei beiden Stromrichtungen.

Eine weitere Anwendung der Erfindung ergibt sich durch die Konstruktion von Glühbirnen mit zwei Glühfäden unterschiedlicher Leistung, wobei der Glühfaden mit der höheren Leistung in der Glühbirne in Reihe zu einer Diode angeschlossen ist. In diesem Fall kann durch Stromumkehr durch den Polander 4 die höhere Leistung abgeschaltet werden, und es brennt nur noch der Glühfaden mit der niedrigeren Leistung. Wird auch der Glühfaden mit der niedrigeren Leistung in Reihe zu einer Diode angeschlossen, die zur ersten Diode entgegengerichtet ist, so können beide Glühfäden alternativ eingeschaltet werden. Gegenüber der Dämmererschaltung besteht hier wieder der Vorteil, daß der Glühfaden mit der niedrigeren Leistung an der vollen effektiven Spannung liegt und daß er nicht eine abgesenkte Temperatur hat, wie dieses bei der Dämmererschaltung der Fall ist. Bei gleicher Helligkeit ist der Wirkungsgrad der Glühbirne bei der Schaltung nach der Erfindung um ein Mehrfaches höher als der der Dämmererschaltung, und der Stromverbrauch ist entsprechend niedriger.

Die Anschlüsse der beiden Glühfäden können in üblicher Weise aus der Glühbirne herausgeführt werden, und die erforderlichen Dioden werden dann in eine entsprechend konstruierte Fassung eingebaut oder die Anschlüsse werden zu einem der oben beschriebenen Verteiler 6 bzw. 10 geführt.

Patentansprüche

1. Wechselstromschalter zur individuellen Schaltung mindestens zweier Allstromverbraucher, zu deren Stromversorgung lediglich zwei Stromleiter vorhanden sind, gekennzeichnet durch einen Zweiweggleichrichter (3) mit einem
5 nachgeschalteten Polwender (4), wobei bei sukzessiver Einschaltung der erste Allstromverbraucher (A) direkt und der zweite Allstromverbraucher (B) mit einer in Reihe geschalteten Diode (8) mit den Stromleitern (5 a, 5 b) verbunden sind oder bei alternativer Einschaltung
10 der mit einer Diode (7) in Reihe geschaltete erste Allstromverbraucher (A) und der mit einer entgegengerichteten Diode (8) in Reihe geschaltete zweite Allstromverbraucher (B) mit den Stromleitern (5 a, 5 b) verbunden sind (Fig. 1, 2 und 3).
15
2. Wechselstromschalter nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei in Reihe geschaltete Allstromverbraucher (A, B), wobei das erste Ausgangsstück (6 c) direkt mit dem ersten Stromleiter (5 a), das zweite Ausgangsstück
20 (6 d) mit der Basis einer mit dem zweiten Stromleiter (5 b) verbundenen ersten Diode (7), das dritte Ausgangsstück (6 f) mit den Emittern einer zweiten und einer dritten Diode (8, 9), die Basis der zweiten Diode (8) mit dem zweiten Stromleiter (5 b) und die Basis der
25 dritten Diode (9) wieder mit dem ersten Stromleiter (5 a) verbunden sind (Fig. 4).

3. Wechselstromschalter nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen zu den zwei in Reihe geschalteten Allstromverbrauchern (A, B) parallel geschalteten dritten Allstromverbraucher (C) (Fig. 5).

5

4. Wechselstromschalter nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Allstromverbraucher (A, B, C) Glühbirnen oder Glühbirnengruppen vorgesehen sind.

10

5. Wechselstromschalter nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch mindestens eine Glühbirne mit zwei Glühfäden unterschiedlicher Leistung, wobei entweder ein Glühfaden mit einer Diode in Reihe geschaltet ist oder beide
15 Glühfäden zu jeweils einer Diode in Reihe geschaltet sind.

20

6. Wechselstromschalter nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dioden in die Glühbirnenfassung eingelegt, in die Glühbirnenfassung oder in den Glühbirnensockel eingebaut oder unten an dem Glühbirnensockel angebracht sind.

