



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **H05B 39/08, H05B 37/02**

(21) Anmeldenummer: **01111250.5**

(22) Anmeldetag: **15.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Heinrich Kopp AG**
D-63796 Kahl (DE)

(72) Erfinder: **Heinz, Klaus-Dieter**
63450 Hanau (DE)

(30) Priorität: **23.05.2000 DE 10025368**

(74) Vertreter: **Reinhard - Skuhra - Weise & Partner**
Postfach 44 01 51
80750 München (DE)

(54) **Dimmer**

(57) Dimmer zur Helligkeitseinstellung von Beleuchtungseinrichtungen mit einem Leistungsschalter (7) zum Schalten eines Laststromkreises innerhalb eines Dimm-Phasenwinkelbereichs, einer Einstelleinrichtung (14) zum Einstellen eines Dimm-Phasenwinkels,

und mit einer Steuereinrichtung (12) zum Ansteuern des Leistungsschalters (7) in Abhängigkeit von einem durch die Einstelleinrichtung (14) eingestellten Dimm-Phasenwinkels oder einem übertragenen Dimm-Steuerbefehl.

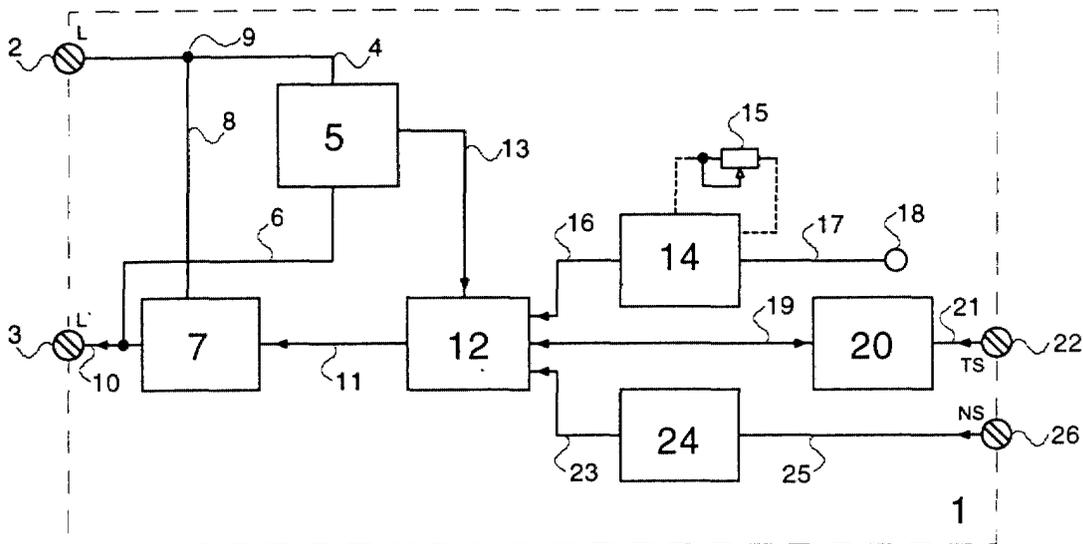


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Dimmer zur Steuerung einer Last, insbesondere zur Helligkeitssteuerung von Beleuchtungseinrichtungen.

[0002] Dimmer sind Helligkeitseinsteller für Beleuchtungskörper. Dimmer ermöglichen die Einstellung vieler, unterschiedlicher, technischer Einrichtungen, insbesondere von Beleuchtungseinrichtungen, die an eine Netzwechselspannung angeschlossen sind. Bei Beleuchtungseinrichtungen wird ein einstellbarer Helligkeitswert genutzt, um mindestens einen Halbleiterschalter zu steuern. Dabei wird entweder durch Phasenanschnitt oder Phasenabschnitt ein gewünschter Effektivwert der Spannung eingestellt. Bei dem Phasenanschnitt- und bei dem Phasenabschnitt-Steuerverfahren wird z. B. der jeweilige Nulldurchgang der Netzwechselspannung detektiert und zur Steuerung des Halbleiterschalters herangezogen.

[0003] Für das gleichzeitige Dimmen von mehreren getrennten Beleuchtungs-Laststromkreisen, beispielsweise für verschiedene Zimmer, oder zum Ansteuern einer Last mit einer sehr hohen Verbraucherleistung ist es notwendig, mehrere Dimmer eines Dimmersystems parallel zu verschalten. Herkömmliche Dimmersysteme arbeiten als Master-Slave-Dimmersysteme, bei denen an einem Master-Dimmer die Einstellungen vorgenommen werden und die an den Master-Dimmer angeschlossenen Slave-Dimmer in ihrer Funktionsweise dem Master-Dimmer folgen.

[0004] Ein Nachteil derartiger herkömmlicher Dimmersysteme besteht darin, daß die Master-Dimmer und die Slave-Dimmer einen unterschiedlichen schaltungstechnischen Aufbau besitzen, so daß der Master-Dimmer und die Slave-Dimmer bei der Installation nicht beliebig austauschbar sind. Hierdurch wird die Installation erheblich erschwert und Installationsfehler treten häufiger auf.

[0005] Ein weiterer Nachteil derartiger Dimmersysteme besteht darin, daß die Einstellungen zentral an dem Master-Dimmer vorgenommen werden, so daß bei Ausfall des Master-Dimmers das gesamte Dimmersystem ausfällt.

[0006] Darüber hinaus können die Dimmer-Einstellungen nur an dem Master-Dimmer und nicht an den übrigen Dimmern vorgenommen werden.

[0007] Da für derartige herkömmliche Dimmersysteme verschiedene Dimmertypen hergestellt werden, sind zudem die Stückkosten zur Herstellung der Dimmer relativ hoch.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Dimmer zur Helligkeitseinstellung von Beleuchtungskörpern zu schaffen, der die oben genannten Nachteile vermeidet und mit weiteren identisch aufgebauten Dimmern zur Leistungserweiterung an eine gemeinsame Last oder zum gleichzeitigen Dimmen von getrennten Laststromkreisen parallel verschaltbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Dimmer mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0010] Die Erfindung schafft einen Dimmer mit

5

einem Leistungsschalter zum Schalten eines Laststromkreises innerhalb eines Dimm-Phasenwinkelbereichs,

10

einer Einstelleinrichtung zum Einstellen eines Dimm-Phasenwinkels, und mit

15

einer Steuereinrichtung zum Ansteuern des Leistungsschalters in Abhängigkeit von einem durch die Einstelleinrichtung eingestellten Dimm-Phasenwinkel oder einen übertragenen Dimm-Steuerbefehl.

[0011] Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Dimmers zur Helligkeitseinstellung sind in den Unteransprüchen angegeben.

20

[0012] Im weiteren werden bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Dimmers zur Erläuterung erfindungswesentlicher Merkmale unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben.

[0013] Es zeigen:

25

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dimmers zur Helligkeitseinstellung als Zweidraht-Dimmer mit einem Phaseingangsanschluß und einem Phaseausgangsanschluß;

30

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dimmers als Dreidraht-Dimmer mit einem Phaseingangs-, einem Phaseausgangs- und einem Nulleiteranschluß;

35

Fig. 3 eine Parallelverschaltung von mehreren erfindungsgemäßen Zweidraht-Dimmern zur Leistungserweiterung;

40

Fig. 4 eine Parallelverschaltung von mehreren erfindungsgemäßen Zweidraht-Dimmern zum Dimmen von getrennten Laststromkreisen;

45

Fig. 5 eine Parallelverschaltung von mehreren Dreidraht-Dimmern gemäß der zweiten Ausführungsform zur Leistungserweiterung;

50

Fig. 6 eine Parallelverschaltung von mehreren erfindungsgemäßen Dreidraht-Dimmern zum Dimmen von mehreren getrennten Laststromkreisen.

55

[0014] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dimmers 1 als Zweidraht-Dimmer mit einem Phaseingangsanschluß 2 und einem Phaseausgangsanschluß 3.

[0015] Der Phaseingangsanschluß 2 ist über eine

Leitung 4 an eine Stromversorgungseinrichtung 5 angeschlossen, die über eine Leitung 6 mit dem Phaseneingangsanschluß 3 verbunden ist. An dem Phaseneingangsanschluß 2 und dem Phasenausgangsanschluß 3 ist ferner ein Leistungsschalter 7 angeschlossen, der über eine Stromleitung 8 an einem Knoten 9 mit der Leitung 4 verbunden ist. Ferner liegt der Leistungsschalter 7 über eine Leitung 10 an dem Phasenausgangsanschluß 3 an. Der Leistungsschalter 7 ist über eine Steuerleitung 11 durch eine Steuereinrichtung 12 steuerbar. In Abhängigkeit von dem an der Steuerleitung 11 anliegenden Steuersignal schaltet der Leistungsschalter 7 die an dem Phaseneingangsanschluß 2 anliegende Wechselspannung an den Phasenausgangsanschluß 3 durch. Der Leistungsschalter 7 ist ein steuerbarer Halbleiterschalter, insbesondere ein MOSFET, ein IGBT oder ein Triac. Die in dem Dimmer 1 enthaltene Steuereinrichtung 12 wird von der Stromversorgungseinrichtung 5 über eine Leitung 13 mit Strom versorgt. Die Stromversorgungseinrichtung 5 enthält vorzugsweise eine Phasen-Nulldurchgangserkennungsschaltung, die einen Nulldurchgang der anliegenden Wechselspannung erkennt. Der erkannte Phasen-Nulldurchgang wird zur Triggerung der Steuereinrichtung 12 ausgewertet. Die Stromversorgungseinrichtung 5 enthält ferner einen Kondensator, in dem eine elektrische Ladung zur Erzeugung der Stromversorgung für die Steuereinrichtung 12 abgespeichert wird.

[0016] Die an der Stromversorgungseinrichtung 5 über die Leitung 4 anliegende Wechselspannung weist vorzugsweise eine Frequenz von 50 Hz auf, wobei dies einer Periode von 20 ms entspricht. Die an dem Phaseneingangsanschluß 2 anliegende Wechselspannung ist sinusförmig, wobei eine Halbwelle in einen Phasen-Restwinkelbereich und in einen Dimm-Phasenwinkelbereich unterteilt ist. Dabei reicht der Dimm-Phasenwinkelbereich vorzugsweise von einem unteren Phasenwinkel, der beispielsweise 35° beträgt, bis zu einem oberen Phasenwinkel, der beispielsweise 152° beträgt. Der Dimm-Phasenwinkelbereich liegt etwa in der Mitte einer sinusförmigen Halbwelle der Netzspannung, wobei der erste Abschnitt der sinusförmigen Halbwelle, der beispielsweise von 0° bis 35° reicht, und der dritte Abschnitt der sinusförmigen Halbwelle, der beispielsweise von 152° bis 180° reicht, zur Erzeugung der Versorgungsspannung durch die Stromversorgungseinrichtung 5 zur Verfügung steht. Der mittlere Dimm-Phasenwinkelbereich, der beispielsweise von 35° bis 152° reicht, dient zum Einstellen der Helligkeit durch den Dimmer. Dabei wird der Dimm-Phasenwinkel innerhalb des Dimm-Phasenwinkelbereichs eingestellt. Der minimale einstellbare Dimm-Phasenwinkel beträgt beispielsweise 35° , während der maximal einstellbare Dimm-Phasenwinkel 152° beträgt. Je höher der Dimm-Phasenwinkel eingestellt ist, desto heller leuchtet ein Beleuchtungskörper, der an dem Phasenausgangsanschluß 3 angeschlossen ist.

[0017] Die Einstellung des Dimm-Phasenwinkels er-

folgt durch eine Einstelleinrichtung 14, bei der vorzugsweise mittels eines Potentiometers 15 der Phasenwinkel manuell einstellbar ist. Die Einstellung kann alternativ auch durch einen Drehimpulsgeber oder kapazitiv erfolgen. Die Einstelleinrichtung 14 ist über eine Leitung 16 mit einem ersten Eingang der Steuereinrichtung 12 verbunden. Die Steuereinrichtung 12 ist vorzugsweise ein Mikrocontroller mit mehreren Eingängen. Durch die Einstellung des Potentiometers 15 wird beispielsweise die Aufladezeit eines Kondensators innerhalb der Einstelleinrichtung 14 beeinflusst, die durch den Mikrocomputer 12 ausgelesen wird. Die Steuereinrichtung 12 wandelt den eingestellten Potentiometerwert in einen Helligkeitswert um, der als Steuersignal über die Leitung 11 an den Leistungsschalter 7 abgegeben wird.

[0018] Die Einstelleinrichtung 14 ist ferner über eine Leitung 17 an eine Sensorfläche, beispielsweise eine metallische Sensorfläche 18, angeschlossen. Bei Berühren der Sensorfläche 18 erfolgt der Dimm-Vorgang zyklisch, d.h. der Dimmer erhöht die Helligkeit bis zu einem maximalen Wert und senkt die Helligkeit nach Erreichen des maximalen Wertes bis zum Erreichen eines minimalen Helligkeitswertes wieder ab.

[0019] Die Steuereinrichtung 12 ist an einem zweiten Eingang über eine Leitung 19 an eine Schutzschaltung 20 angeschlossen, die ihrerseits über eine Leitung 21 an einem Steuereingang 22 des Dimmers 1 anliegt.

[0020] An einem dritten Eingang ist die Steuereinrichtung 12 über eine Leitung 23 mit einer weiteren Schutzschaltung 24 verbunden, die über eine Leitung 25 an einen Nebenstelleneingang 26 des Dimmers 1 angeschlossen ist. Über den Nebenstelleneingang 26 kann der Dimmer 1 an eine Nebenstelle zur Bedienung des Dimmers 1 angeschlossen werden.

[0021] Die Schutzschaltungen 20, 24 dienen dem Schutz der Steuereinrichtung 12 vor Überspannungen oder zu hohen Strömen, die an dem Steuereingang 22 oder dem Nebenstelleneingang 26 anliegen. Darüber hinaus führen die Schutzschaltungen 20, 24 Signalpegelanpassungen für die Steuerschaltung 12 durch. Vorzugsweise enthalten die Schutzschaltungen 20, 24 zusätzlich Filterschaltungen zur Signalentstörung.

[0022] Die Steuereinrichtung 12 steuert den Leistungsschalter 7 in Abhängigkeit von einem durch die Einstelleinrichtung 14 eingestellten Dimm-Phasenwinkel oder einem übertragenen Dimm-Steuerbefehl an. Erfolgt die Einstellung des Dimm-Phasenwinkels an einem entfernt gelegenen, mit dem Dimmer 1 verbundenen Dimmer, erhält der Dimmer 1 an seinem Steuereingang 22 einen Dimm-Steuerbefehl, der über die Leitung 21, die Schutzschaltung 20 und die Leitung 19 an die Steuereinrichtung 12 übertragen wird. Der empfangene Dimm-Steuerbefehl ist vorzugsweise ein digitaler Steuerbefehl, der durch die Steuereinrichtung 12 decodiert wird. In Abhängigkeit von dem decodierten Dimm-Steuerbefehl wird der Leistungsschalter 7 angesteuert.

[0023] Erfolgt die Einstellung des Dimm-Phasenwinkels durch die Einstelleinrichtung 14 des Dimmers 1, er-

zeugt die Steuereinrichtung 12 durch eine Veränderung des eingestellten Phasenwinkels einen entsprechenden Dimm-Steuerbefehl, der über den Steuereingang 22 an die weiteren angeschlossenen Dimmer übertragen wird. Über den Steuereingang 22 des Dimmers 1 werden bidirektional Dimm-Steuerbefehle mit weiteren Dimmern ausgetauscht. Dabei sind die verschiedenen Dimmer gleichberechtigt und können Dimmer-Steuerbefehle senden und empfangen. Die Einstellung der Helligkeit kann dabei an jedem beliebigen Dimmer erfolgen, der entsprechende Dimmer-Steuerbefehle an die übrigen Dimmer sendet. Die Dimmer-Steuerbefehle enthalten Informationsdaten bezüglich des gewünschten Phasenwinkels.

[0024] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dimmers 1 zur Helligkeitseinstellung. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform weist der Dimmer 1 neben dem Phaseneingangsanschluß 2 und dem Phasenausgangsanschluß 3 zusätzlich einen Nulleiteranschluß 27 auf. Der Nulleiteranschluß 27 dient zum Anschluß des Dimmers 1 an einen Netznulleiter. Der Nulleiteranschluß 27 ist über eine Leitung 28 mit der Stromversorgungseinrichtung 5 verbunden. Ferner ist der Leistungsschalter 7 über eine Leitung 29 an einem Knoten 30 an die Leitung 28 angeschlossen.

[0025] Da die Stromversorgungseinrichtung 5 über den Phaseneingangsanschluß 2 und den Nulleiteranschluß 27 an die Netzwechselspannung anschließbar ist, kann der mögliche Dimm-Phasenwinkelbereich bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform als Dreidraht-Dimmer gegenüber der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform als Zweidraht-Dimmer erweitert werden. Demgegenüber weist die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dimmers 1 den Vorteil auf, daß sie nur einen Phaseneingangsanschluß 2 und einen Phasenausgangsanschluß 3 besitzt und somit besonders für den Nacheinbau geeignet ist. Eine bereits installierte Taste zur Ansteuerung einer Beleuchtungseinrichtung kann in einfacher Weise durch den in Fig. 1 dargestellten Zweidraht-Dimmer ersetzt werden.

[0026] Fig. 3 zeigt eine Verschaltung von mehreren Zweidraht-Dimmern gemäß der ersten Ausführungsform zur Leistungserweiterung. Die Dimmer 1 liegen mit ihren Phaseneingangsanschlüssen 2 über Phasenleitungen 31 an einer Netzphasenleitung 32 an. An die Nebenstelleneingänge 26 der Dimmer 1 ist mittels einer Leitung 33 jeweils eine Bedientaste 34 angeschlossen, die über eine Leitung 35 an der Netzphasenleitung 32 anliegt. Die Phasenausgangsanschlüsse 3 der Dimmer sind parallel über Leitungen 36 an einen gemeinsamen Spannungsknoten 37 angeschlossen. Zwischen einem Netz-Nulleiter 38 und dem Knoten 37 liegt eine Last 39, bei der es sich beispielsweise um einen Beleuchtungskörper handeln kann. Die Steuereingänge 22 der Dimmer 1 sind über Steuerleitungen 40 miteinander verbunden. Über die Steuerleitungen 40 tauschen die Dimmer 1 Steuerbefehle zur Einstellung der Helligkeit des Be-

leuchtungskörpers 39 aus. Die Einstellung der Helligkeit kann dabei an einem beliebigen der n Zweidraht-Dimmer erfolgen.

[0027] Durch die Bedientasten 34 werden die einzelnen Dimmer betätigt. Dabei erfaßt der Dimmer 1 die Dauer eines an dem Nebenstelleneingang 26 anliegenden Betätigungssignals. Liegt bei einer bevorzugten Ausführungsform die Dauer des Betätigungssignals unter 50 ms, ignoriert der Dimmer dieses Signal als Stör-signal. Liegt die Dauer des Betätigungssignals in einem Bereich zwischen 50 ms und 400 ms, führt der Dimmer 1 einen Schaltvorgang durch. Wenn sich der Dimmer 1 in seinem eingeschalteten Zustand befindet, schaltet er sich aufgrund des anliegenden Betätigungssignals ein. Befindet sich der Dimmer 1 im eingeschalteten Zustand und liegt die Dauer des anliegenden Betätigungssignals zwischen 50 und 400 ms, schaltet sich der Dimmer aus. Liegt das Betätigungssignal für mehr als 400 ms an dem Nebenstelleneingang 26 des Dimmers 1 an, führt der Dimmer einen Dimm-Vorgang durch, wobei beispielsweise die Helligkeit der angeschlossenen Beleuchtungseinrichtung 39 für die Dauer des anliegenden Betätigungssignals bis zum Erreichen eines maximalen Helligkeitswertes erhöht wird.

[0028] Durch die in Fig. 3 gezeigte Parallelverschaltung verschiedener gleichartiger Dimmer 1-1 bis 1-n ist es möglich, eine Beleuchtungseinrichtung 39 zu dimmen, deren Leistungsverbrauch über der Leistung der einzelnen Dimmer 1 liegt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dimmers 1 ist dieser als Unterputz-Dimmer mit einer Leistung von 400 Watt aufgebaut. Durch eine Parallelverschaltung von n Dimmern ist es möglich, Beleuchtungseinrichtungen mit einem Leistungsverbrauch von bis zu $n \times 400$ Watt zu dimmen.

[0029] Fig. 4 zeigt eine weitere Verschaltungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Zweidraht-Dimmers 1, wie er in Fig. 1 dargestellt ist. Bei der in Fig. 4 dargestellten parallelen Verschaltung ist es möglich, verschiedene separate Laststromkreise mit verschiedenen Beleuchtungseinrichtungen 39-1, 39-2, ... 39-n gleichzeitig zu dimmen. Beispielsweise befinden sich die verschiedenen Beleuchtungseinrichtungen 39-1 bis 39-n in verschiedenen Räumen eines Gebäudes, wobei die Helligkeit der verschiedenen Räume durch Einstellen des Phasenwinkels von einem der Dimmer 1-1 bis 1-n erfolgt. Der Dimmer 1, an dem der Phasenwinkel bzw. die Helligkeit eingestellt wird, erzeugt Dimmer-Steuerbefehle und gibt diese Steuerbefehle über die Steuerleitungen 40 an die übrigen Dimmer in den anderen Räumen des Gebäudes ab. Diese Dimmer dimmen dann die zugehörige Beleuchtungseinrichtung entsprechend.

[0030] Fig. 5 zeigt eine Parallelverschaltung von mehreren Dreidraht-Dimmern gemäß der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dimmers 1, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Durch die in Fig. 5 dargestellte Parallelverschaltung der Dreidraht-Dimmer 1 ist es möglich, eine Beleuchtungseinrichtung 39 zu dimmen,

deren Leistungsverbrauch deutlich über der Leistung eines einzelnen Dimmers 1 liegt. Die in Fig. 5 gezeigte Verschaltung entspricht weitestgehend der in Fig. 3 gezeigten Verschaltung für Zweidraht-Dimmer, wobei jedoch zusätzlich die Nulleiteranschlüsse 27 der verschiedenen Dimmer über Anschlußleitungen 41 parallel an den Netznulleiter 38 angeschlossen sind.

[0031] Fig. 6 zeigt eine weitere Parallelschaltung von mehreren Dreidraht-Dimmern 1 gemäß der zweiten Ausführungsform, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Mit der in Fig. 6 dargestellten Verschaltung ist es möglich, verschiedene getrennte Laststromkreise gleichzeitig mittels der Dreidraht-Dimmer 1 zu dimmen. Die in Fig. 6 gezeigte Verschaltung entspricht weitestgehend der in Fig. 4 gezeigten Parallelschaltung, wobei jedoch zusätzlich die Nulleiteranschlüsse 27 der Dimmer 1 an dem Netz-nulleiter 38 anliegen.

[0032] Der erfindungsgemäße Dimmer 1 kann mit weiteren identisch aufgebauten Dimmern zum Aufbau eines Dimmersystems verschaltet werden. Dabei kann die Einstellung der Helligkeit an jedem beliebigen der Dimmer vorgenommen werden. Da alle Dimmer identisch aufgebaut sind und identische Anschlüsse besitzen, ist die Installation der Dimmer sehr einfach. Durch die in den Fig. 4 und 6 gezeigte Parallelverschaltung ist es möglich, verschiedene getrennte Laststromkreise durch einen einzigen Dimmer zu steuern. Bei Ausfall eines Dimmers können die übrigen Dimmer weiter arbeiten, so daß es nicht zu einem Ausfall des gesamten Dimmersystems kommt.

Patentansprüche

1. Dimmer mit

einem Leistungsschalter (7) zum Schalten eines Laststromkreises innerhalb eines Dimm-Phasenwinkelbereichs, einer Einstelleinrichtung (14) zum Einstellen eines Dimm-Phasenwinkels, und mit einer Steuereinrichtung (12) zum Ansteuern des Leistungsschalters (7) in Abhängigkeit von einem durch die Einstelleinrichtung (14) eingestellten Dimm-Phasenwinkels oder einem übertragenen Dimm-Steuerbefehl.

2. Dimmer nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (12) über einen Steuereingang (22) Dimm-Steuerbefehle mit weiteren Dimmern austauscht.

3. Dimmer nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (12) bei Veränderung des eingestellten Phasenwinkels einen entsprechenden Dimm-Steuerbefehl erzeugt, der über den

Steuereingang (22) an weitere Dimmer übertragen wird.

4. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass eine Stromversorgungseinrichtung (5) zur Erzeugung einer Stromversorgung für die Steuereinrichtung (12) vorgesehen ist.

5. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Stromversorgungseinrichtung (5) einen Kondensator zum Speichern elektrischer Energie aufweist.

6. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Dimmer (1) einen Nebenstelleneingang (26) zum Anschluss einer Bedientaste (34) aufweist.

7. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Einstelleinrichtung (14) an eine Sensorfläche, eine Lichtschranke, eine Taste oder an einen Drehimpulsgeber angeschlossen ist.

8. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Dimmer einen Phaseneingangsanschluss (2) zum Anschluss an eine Wechselspannung und einen Phasenausgangsanschluss (3) zum Anschluss an eine Last (39) aufweist.

9. Dimmer nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Stromversorgungseinrichtung (5) an den Phaseneingangsanschluss (2) und an den Phasenausgangsanschluss (3) angeschlossen ist.

10. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Dimmer (1) einen Phaseneingangsanschluss (2) zum Anschluss an eine Wechselspannung, einen Phasenausgangsanschluss (3) zum Anschluss an eine Last (39) und einen Nulleiteranschluss (27) zum Anschluss an einen Nulleiter (38) aufweist.

11. Dimmer nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Stromversorgungseinrichtung (5) an den

Phaseneingangsanschluss (2) und an den Nulleiteranschluss (27) angeschlossen ist.

12. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stromversorgungseinrichtung (5) eine Schaltung zur Triggerung der Steuereinrichtung (12) aufweist. 10
13. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Steuereingang (22) und den Nebensteileneingang (26) jeweils eine Begrenzungsschaltung (20, 24) zum Schutz der Steuereinrichtung (12) vor Überspannungen und zu hohen Strömen vorgesehen ist.
14. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass der Steuereingang (22) und der Nebensteileneingang (26) jeweils eine Anpassungsschaltung zur Spannungspegelanpassung für die Steuereinrichtung (12) aufweist. 25
15. Dimmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass der Leistungsschalter (7) ein MOSFET, ein IGBT oder ein Triac ist. 35

35

40

45

50

55

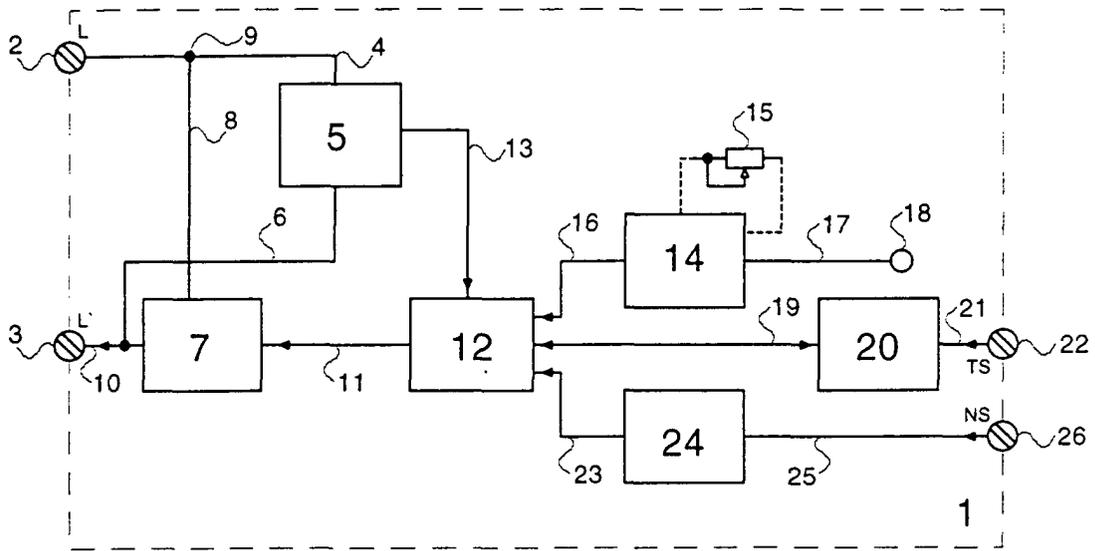


Fig. 1

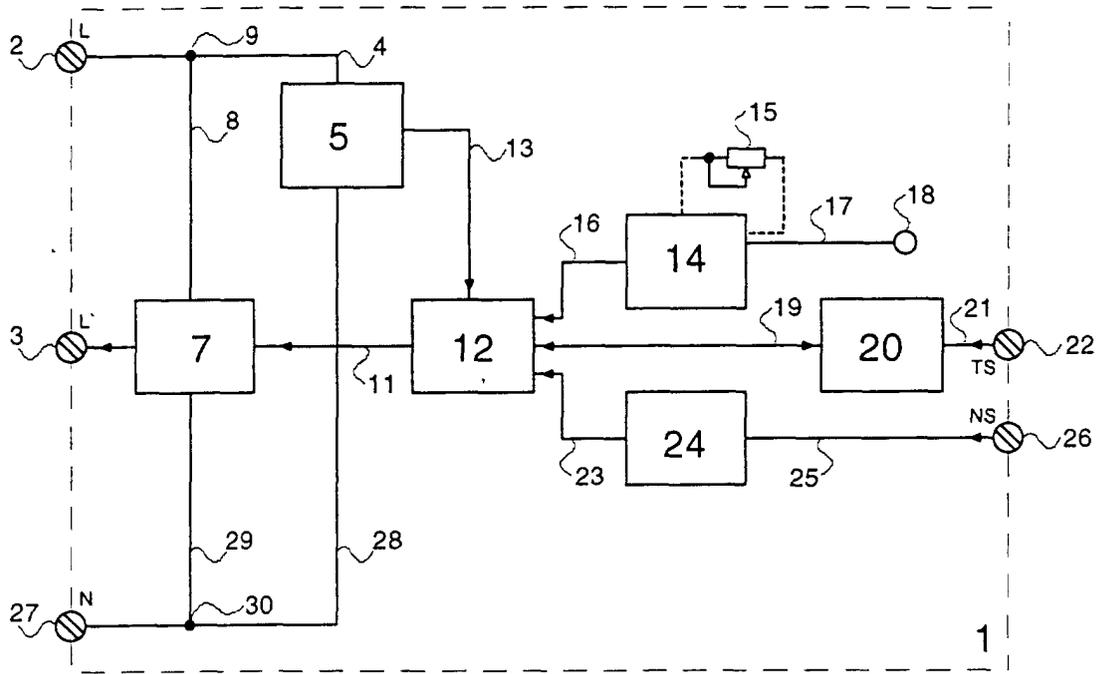


Fig. 2

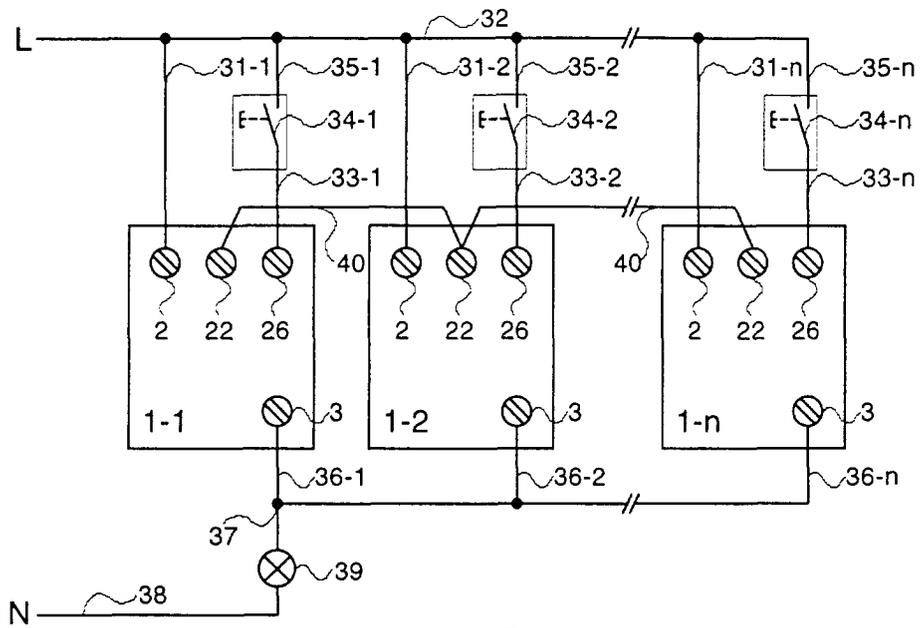


Fig. 3

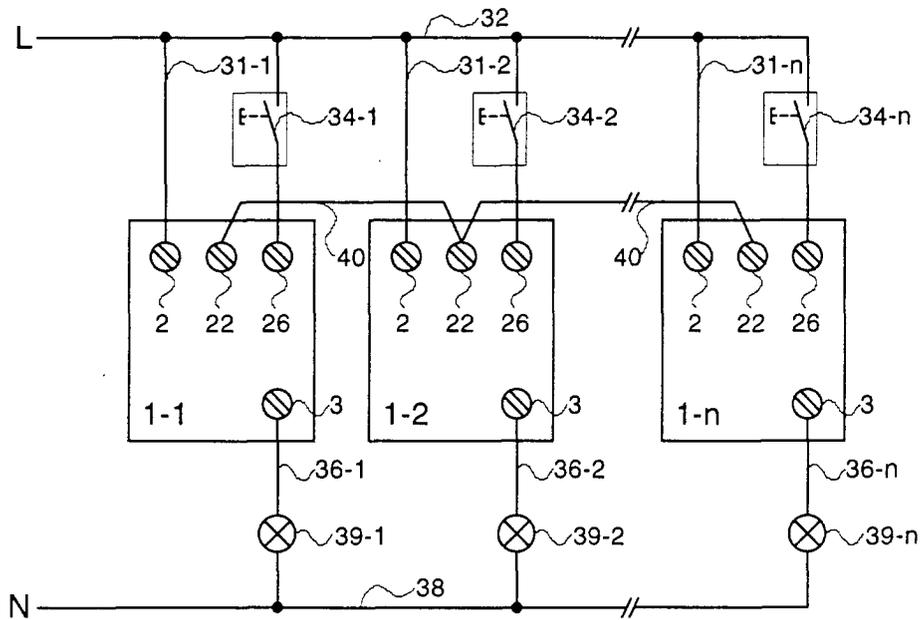


Fig. 4

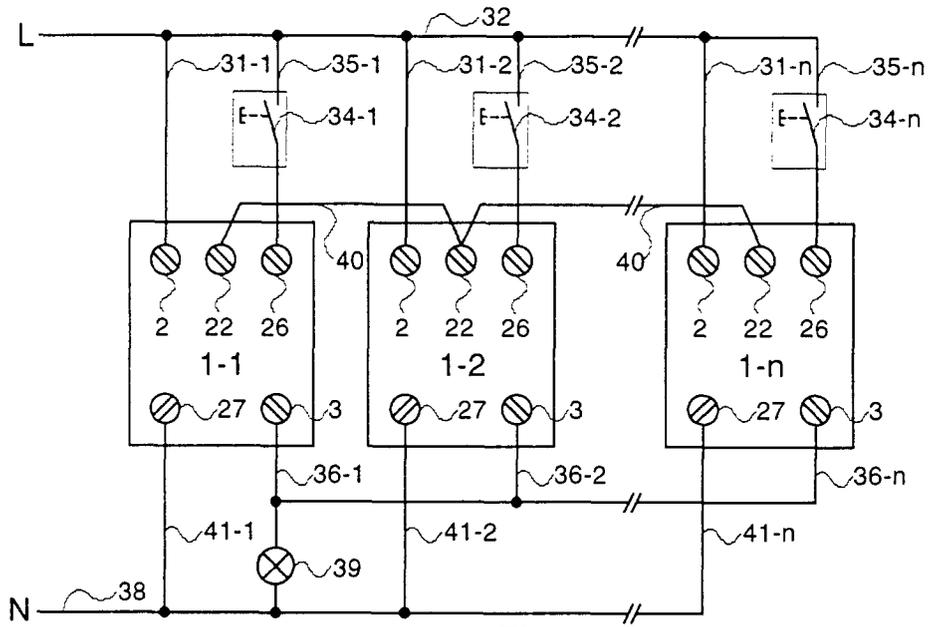


Fig. 5

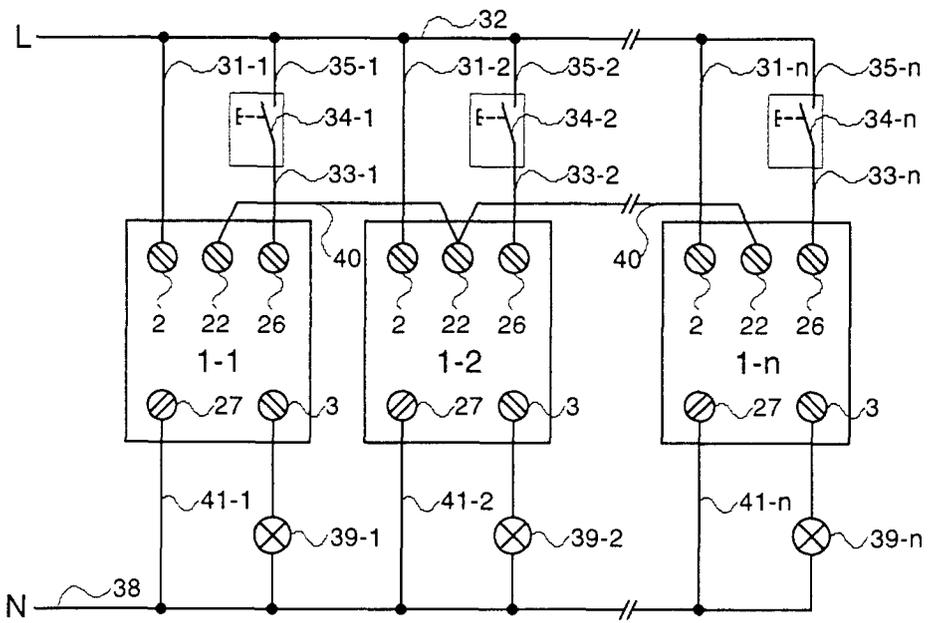


Fig. 6