



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2011 Patentblatt 2011/34

(51) Int Cl.:
H05B 41/392 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11153068.9**

(22) Anmeldetag: **02.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **OSRAM Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
81536 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Hummel, Peter**
81927, München (DE)
• **Mannhardt, Stefan**
82541, Münsing (DE)

(30) Priorität: **15.02.2010 DE 102010001917**

(54) **Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens eines Leuchtmittels**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens eines Leuchtmittels (La1) mit: einem Eingang mit einem ersten Phasenanschluss (L1) zum Koppeln mit einer ersten Phase eines Drei-Phasen-Versorgungsnetzes, einem zweiten Phasenanschluss (L2) zum Koppeln mit einer zweiten Phase des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes, einem Dimmsignaleingangsanschluss (K) zum Koppeln mit einer Quelle für ein Dimmsignal, wobei die Quelle für ein Dimmsignal einen Dimmtaster (DIM) umfasst, der seriell zwischen einen Anschluss an eine dritte Phase (L3) des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes und den Dimmsignaleingangsanschluss (K) gekoppelt ist, und einem Nullleiteranschluss (N) zum Koppeln mit dem Nullleiter des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes; mindestens einer ersten Verarbeitungsvorrichtung (VA1), wobei die erste Verarbeitungsvorrichtung (VA1) umfasst: einen ersten Eingangsanschluss, der mit einem ersten der Phasenanschlüsse (L1) der Schaltungsanordnung gekoppelt ist; einen zweiten Eingangsanschluss, der mit dem Dimmsignaleingangsanschluss (K) der Schaltungsanordnung gekoppelt ist; einen dritten Eingangsanschluss, der mit dem Nullleiteranschluss (N) der Schaltungsanordnung gekoppelt ist; einen Gleichrichter (GL1) mit einem ersten und einem zweiten Gleichrichtereingangsanschluss, wobei der erste Gleichrichtereingangsanschluss mit dem ersten Eingangsanschluss gekoppelt ist, wobei der zweite Gleichrichtereingangsanschluss mit dem dritten Eingangsanschluss gekoppelt ist, und einem ersten und einem zweiten Gleichrichterausgangsanschluss (GND), ein elektronisches Vorschaltgerät (EVG1), das zur Versorgung mit dem ersten und dem zweiten Gleichrichterausgangsanschluss (GND) gekoppelt ist, wobei das Potential am zweiten Gleichrichterausgangsanschluss (GND) das Bezugspotential für das elektronische Vor-

schaltgerät (EVG1) darstellt, wobei das elektronische Vorschaltgerät (EVG1) einen Dimmeingang (St1) umfasst, wobei das elektronische Vorschaltgerät (EVG1) einen Ausgang zum Anschließen des mindestens einen Leuchtmittels (La1) umfasst; einen Spannungsteiler (RL11, RL12), der seriell zwischen den zweiten Eingangsanschluss und den zweiten Gleichrichterausgangsanschluss (GND) gekoppelt ist, wobei der Abgriffspunkt (A1) des Spannungsteilers (RL11, RL12) mit dem Dimmeingang (St1) des elektronischen Vorschaltgeräts (EVG1) gekoppelt ist; wobei die mindestens eine erste Verarbeitungsvorrichtung (VA1) eine Diode (D1) umfasst, die seriell zwischen den zweiten Eingangsanschluss und den Spannungsteiler (RL11, RL12) der mindestens einen ersten Verarbeitungsvorrichtung (VA1) gekoppelt ist.

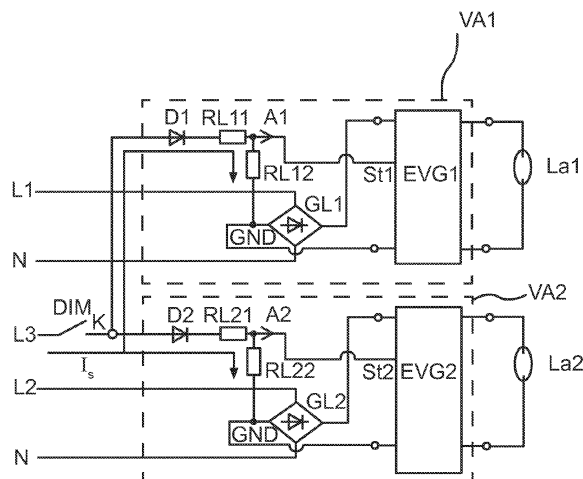


Fig.3

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens eines Leuchtmittels. Sie wird am Beispiel von Straßenbeleuchtungen dargestellt, ist jedoch, wie für einen Fachmann offensichtlich, auch auf andere Gebiete übertragbar.

Stand der Technik

[0002] Fig. 1 zeigt in diesem Zusammenhang eine aus dem Stand der Technik bekannte Schaltungsanordnung für eine Straßenbeleuchtung. Dabei ist ein Gleichrichter GL1 eingangsseitig mit einer ersten Phase L1 eines Drei-Phasen-Versorgungsnetzes und dem Nullleiter des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes verbunden. Der Ausgang des Gleichrichters GL1 ist zur Versorgung mit einem elektronischen Vorschaltgerät EVG1 gekoppelt, das seinerseits mindestens eine Leuchte La1 versorgt. Am erwähnten Beispiel von Straßenbeleuchtungen wird zur Energieersparnis in der Nacht häufig die Lampenleistung reduziert. Dazu wird eine Schaltleitung mit Netzpotential verwendet. Vorliegend wird mittels eines Dimmtasters DIM ein Signal für einen Steuereingang St1 des elektronischen Vorschaltgeräts EVG1 erzeugt. Das am Steuereingang St1 des elektronischen Vorschaltgeräts EVG1 bereitgestellte Signal wird hinsichtlich der Dauer des Betätigens des Dimmtasters DIM beziehungsweise der Anzahl der Betätigungen des Dimmtasters DIM ausgewertet und eine entsprechende Dimmung der Lampe La1 vorgenommen. Zu diesem Zweck ist im elektronischen Vorschaltgerät ein Mikroprozessor vorhanden, der beispielsweise die Anzahl der Netzwellen während des Drückens des Dimmtasters DIM zählt. Der Mikroprozessor kann insbesondere ausgelegt sein, ein kurzes Drücken als Ein-/Ausschalten zu interpretieren und ein längeres Drücken als Dimmwunsch.

[0003] Zwischen den Dimmtaster DIM und den Gleichrichterausgangsanschluss GND des Gleichrichters GL1 ist ein Spannungsteiler gekoppelt, der die Widerstände RL11 und RL12 umfasst. Der Abgriffspunkt A1 des Spannungsteilers ist mit dem Steuereingang St1 des elektronischen Vorschaltgeräts EVG1 gekoppelt. Der Gleichrichterausgangsanschluss GND des Gleichrichters GL1 stellt das Bezugspotential für das elektronische Vorschaltgerät EVG1 dar.

[0004] Aus Kosten- und Verdrahtungsgründen ist es erwünscht, für alle Leuchten nur eine Schaltleitung, das heißt nur einen Dimmtaster vorzusehen, wenngleich im Drei-Phasen-System mehrere EVGs vorgesehen sind, die aus einem Gleichrichter versorgt werden, der nicht von der Phase gespeist wird, mit der der Dimmtaster DIM gekoppelt ist. Um Beeinflussungen zwischen den Leuchten auszuschließen, wird im Stand der Technik in jeder Leuchte ein Relais verbaut. Über das jeweilige Relais wird die in der jeweiligen Leuchte befindliche Phase, das

heißt die Phase, aus der der Gleichrichter der jeweiligen Leuchte versorgt wird, an den Steuereingang St1 des jeweiligen elektronischen Vorschaltgeräts EVG gekoppelt. Allerdings ergeben sich aus dem Einbau der Relais erhebliche Mehrkosten.

[0005] Eine alternative Lösung besteht darin, mehrere Schaltleitungen, das heißt eine Schaltleitung je Phase, zu verwenden. Dies resultiert jedoch in einem erhöhten Verdrahtungsaufwand und unerwünschten Zusatzkosten.

Darstellung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine Schaltungsanordnung bereitzustellen, bei der trotz Verwendung von mindestens zwei Phasen eines Drei-Phasen-Netzwerks zur Versorgung von elektronischen Vorschaltgeräten eine gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen ist, wobei die Schaltungsanordnung ohne Relais und mit nur einer Schaltleitung auskommen soll.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1.

[0008] Erfindungsgemäß umfasst eine Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens eines Leuchtmittels einen Eingang mit einem ersten Phasenanschluss zum Koppeln mit einer ersten Phase eines Drei-Phasen-Versorgungsnetzes, einem zweiten Phasenanschluss zum Koppeln mit einer zweiten Phase des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes, einem Dimmsignaleingangsanschluss zum Koppeln mit einer Quelle für ein Dimmsignal, wobei die Quelle für ein Dimmsignal einen Dimmtaster umfasst, der seriell zwischen einen Anschluss an eine dritte Phase des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes und dem Dimmsignaleingangsanschluss gekoppelt ist, und einem Nullleiteranschluss zum Koppeln mit dem Nullleiter des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes. Sie umfasst weiterhin mindestens eine erste Verarbeitungsvorrichtung, wobei diese ihrerseits umfasst: einen ersten Eingangsanschluss, der mit einem ersten der Phasenanschlüsse der Schaltungsanordnung gekoppelt ist; einen zweiten Eingangsanschluss, der mit dem Dimmsignaleingangsanschluss der Schaltungsanordnung gekoppelt ist; einen dritten Eingangsanschluss, der mit dem Nullleiteranschluss der Schaltungsanordnung gekoppelt ist; einen Gleichrichter mit einem ersten und einem zweiten Gleichrichtereingangsanschluss, wobei der erste Gleichrichtereingangsanschluss mit dem ersten Eingangsanschluss gekoppelt ist, wobei der zweite Gleichrichtereingangsanschluss mit dem dritten Eingangsanschluss gekoppelt ist, und einem ersten und einem zweiten Gleichrichterausgangsanschluss; ein elektronisches Vorschaltgerät, das zur Versorgung mit dem ersten und dem zweiten Gleichrichterausgangsanschluss gekoppelt ist, wobei das Potential am zweiten Gleichrichterausgangsanschluss das Bezugspotential für das elektronische Vorschaltgerät darstellt, wobei das elektronische Vorschaltgerät einen

Dimmeingang umfasst, wobei das elektronische Vorschaltgerät einen Ausgang zum Anschließen des mindestens einen Leuchtmittels umfasst, sowie einen Spannungsteiler, der seriell zwischen den zweiten Eingangsanschluss und den zweiten Gleichrichterausgangsanschluss gekoppelt ist, wobei der Abgriffspunkt des Spannungsteilers mit dem Dimmeingang des elektronischen Vorschaltgeräts gekoppelt ist. Die erste Verarbeitungsvorrichtung umfasst erfindungsgemäß weiterhin eine Diode, die seriell zwischen den zweiten Eingangsanschluss und den Spannungsteiler der mindestens einen ersten Verarbeitungsvorrichtung gekoppelt ist.

[0009] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegenden Erkenntnisse sind mit Bezug auf Fig. 2 dargestellt. Fig. 2 zeigt entsprechend Fig. 1 eine erste Baugruppe, bei der der Gleichrichter GL1 mit der ersten Phase L1 eines Drei-Phasen-Versorgungsnetzes und dem Nullleiter gekoppelt ist. Sie zeigt überdies eine zweite Baugruppe, bei der ein Gleichrichter GL2 mit einer zweiten Phase L2 des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes und dem Nullleiter gekoppelt ist. Die Schaltleitung wird gebildet dadurch, dass ein Dimmtaster DIM zwischen die dritte Phase L3 des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes und einen Knoten K gekoppelt ist, wobei der Knoten K mit dem Spannungsteiler RL11, RL12 der ersten Baugruppe und dem Spannungsteiler RL21, RL22 der zweiten Baugruppe gekoppelt ist.

[0010] Im Drei-Phasen-Versorgungsnetz sind bekanntlich die Phasen L1, L2, L3 um jeweils 120° gegeneinander versetzt. Werden die Steuereingänge St1, St2 der beiden Baugruppen im Punkt K gekoppelt, so fließen, abhängig von der jeweiligen Phasenlage der Phasen L1, L2, bereits ohne Betätigung des Dimmtasters DIM Ausgleichsströme I_a . In dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel sei die augenblickliche Spannung der Phase L2 positiv, die augenblickliche Spannung der Phase L1 negativ. Dadurch fließt ein Ausgleichsstrom I_a von der Phase L2, über den Gleichrichter GL2, den Gleichrichterausgangsanschluss GND des Gleichrichters GL2, den Spannungsteiler RL22, RL21, über den Knoten K zum Spannungsteiler RL11, RL12 und anschließend zum Gleichrichterausgangsanschluss GND des Gleichrichters GL1. Dadurch wird am Abgriffspunkt des Spannungsteilers RL11, RL12 ein Signal erzeugt, das nach entsprechender Auswertung im elektronischen Vorschaltgerät EVG1 als Dimmsignal interpretiert wird, obwohl der Dimmtaster DIM nicht gedrückt wurde. Zu anderen Zeitpunkten, das heißt bei anderer Phasenlage, kommt es zu anderen Ausgleichsströmen. Dies führt zu unvorherzusehenden Dimm- und Blinkeffekten, die fortlaufend variieren.

[0011] Auf der Basis dieser Erkenntnis wird gemäß der vorliegenden Erfindung das Fließen von Ausgleichsströmen und damit unerwünschte Dimm- und Blinkeffekte dadurch verhindert, dass zwischen dem Knoten K und dem jeweiligen Spannungsteiler eine jeweilige Diode gekoppelt wird. Durch entsprechende Orientierung der Diode wird nur ein Stromfluss in die Richtung ermöglicht, die beim Drücken des Dimmtasters DIM benötigt wird,

um ein Dimmsignal an den jeweiligen Steuereingang des jeweiligen elektronischen Vorschaltgeräts anzulegen. Damit werden Ausgleichsströme und deren unerwünschte Effekte wirkungsvoll unterbunden. Auf die Verwendung teurer Relais kann verzichtet werden. Dadurch, dass nur eine Schaltleitung benötigt wird, kann der Verdrahtungsaufwand gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduziert werden.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Diode derart angeordnet, dass die Anode der Diode mit dem zweiten Eingangsanschluss der mindestens einen ersten Verarbeitungsvorrichtung und die Kathode der Diode mit dem zugehörigen Spannungsteiler gekoppelt ist. Dadurch wird das Fließen von Rückwärtsausgleichsströmen wirkungsvoll verhindert.

[0013] Bei einer Weiterbildung einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist weiterhin mindestens eine zweite Verarbeitungsvorrichtung vorgesehen, wobei der erste Eingangsanschluss der zweiten Verarbeitungsvorrichtung mit dem Phasenanschluss gekoppelt ist, der nicht mit dem ersten Eingangsanschluss der ersten Verarbeitungsvorrichtung gekoppelt ist.

[0014] Schließlich kann der Eingang der Schaltungsanordnung einen dritten Phasenanschluss zum Koppeln mit einer dritten Phase des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes umfassen, wobei die Schaltungsanordnung weiterhin eine dritte Verarbeitungsvorrichtung umfasst, wobei der erste Eingangsanschluss der dritten Verarbeitungsvorrichtung mit dem dritten Phasenanschluss gekoppelt ist. Dadurch können alle drei Phasenanschlüsse des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes zur Versorgung von elektronischen Vorschaltgeräten verwendet werden, ohne dass es zu gegenseitigen Beeinflussungen und damit zu Störungen kommen würde.

Kurze Beschreibung der Zeichnung(en)

[0015] Im Nachfolgenden wird nunmehr ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine aus dem Stand der Technik bekannte Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens eines Leuchtmittels;

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Studie mit Vorüberlegungen zur Darstellung der Ausgleichsströme, die zu unerwünschten Dimm- und Blinkeffekten führen;

Fig. 3 in schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung; und

Fig. 4 in schematischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen

Schaltungsanordnung.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0016] Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung. Dieses Beispiel entspricht im Wesentlichen der in Fig. 2 dargestellten Studie mit Vorüberlegungen, so dass die mit Bezug auf Fig. 2 eingeführten Bezugszeichen für das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel übernommen und nicht nochmals eingeführt werden.

[0017] Im Unterschied zu der Darstellung von Fig. 2 ist bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung zwischen dem Punkt K und dem jeweiligen Spannungsteiler RL11, RL12 beziehungsweise RL21, RL22 jeweils eine Diode D1 beziehungsweise D2 eingefügt, wobei die jeweilige Diode D1, D2 so angeordnet ist, dass nur mehr ein Stromfluss vom Dimmtaster DIM in Richtung zum jeweiligen Spannungsteiler RL11, RL12 beziehungsweise RL21, RL22 ermöglicht wird. Damit wird das Fließen von Ausgleichsströmen I_a , siehe Fig. 2, wirkungsvoll verhindert. Es ist nur noch ein Stromfluss I_s von der Schaltung zum jeweiligen Spannungsteiler möglich.

[0018] Der Spannungsteiler RL11, RL12, der Gleichrichter GL1 sowie das EVG1 sind in einer ersten Verarbeitungsvorrichtung VA1, der Spannungsteiler RL21, RL22, der Gleichrichter GL2 sowie das EVG2 sind in einer zweiten Verarbeitungsvorrichtung VA2 zusammengefasst.

[0019] Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform ist hinsichtlich des der Auswerteeinheit am jeweiligen Steuereingang St1, St2 bereitgestellten Signals invers zu der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform aufgebaut. Die Verarbeitungseinheiten VA1, VA2 umfassen weiterhin eine Spannungsquelle +U zur Zuführung einer positiven Versorgungsspannung. Zwischen den jeweiligen Anschluss an die Spannungsquelle +U und den jeweiligen Spannungsteiler ist ein weiterer ohmscher Widerstand gekoppelt; bei der Verarbeitungseinheit VA1 der ohmsche Widerstand R_{L13} , bei der Verarbeitungseinheit VA2 der ohmsche Widerstand R_{L23} . Optional können weiterhin Schutzdioden D3, D4 vorgesehen sein, die dem jeweiligen Spannungsteiler parallel geschaltet sind.

[0020] Durch diese Maßnahmen stellt sich im Normalbetrieb über den Spannungsteiler am jeweiligen Steuereingang St1, St2 ein Spannungswert ein. Das jeweilige elektronische Vorschaltgerät EVG1, EVG2 erkennt damit ein Signal. Bei Auslösen des Dimmtasters DIM wird bei niedriger bzw. negativer Spannung an der Phase L3 der Stromfluss im jeweiligen Spannungsteiler unterbrochen. Damit sinkt die Spannung am jeweiligen Steuereingang St1, St2 auf Null Volt. Am fehlenden Signal am jeweiligen Steuereingang St1, St2 erkennt das jeweilige elektronische Vorschaltgerät EVG1, EVG2, dass der Dimmtaster DIM betätigt wurde.

[0021] In einer nicht dargestellten Ausführungsform

sind die in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiele um eine weitere Verarbeitungsvorrichtung erweitert, deren Gleichrichter mit dem Nullleiter und der dritten Phase L3 gekoppelt ist, vergleiche die Darstellung von Fig. 1, wenn L1 gegen L3 ersetzt wird.

[0022] Der Dimmtaster DIM kann in allen Ausführungsformen als Tastvorrichtung oder auch als Schalter ausgeführt sein.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben mindestens eines Leuchtmittels (La1) mit:

- einem Eingang mit einem ersten Phasenanschluss (L1) zum Koppeln mit einer ersten Phase eines Drei-Phasen-Versorgungsnetzes, einem zweiten Phasenanschluss (L2) zum Koppeln mit einer zweiten Phase des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes, einem Dimmsignaleingangsanschluss (K) zum Koppeln mit einer Quelle für ein Dimmsignal, wobei die Quelle für ein Dimmsignal einen Dimmtaster (DIM) umfasst, der seriell zwischen einen Anschluss an eine dritte Phase (L3) des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes und den Dimmsignaleingangsanschluss (K) gekoppelt ist, und einem Nullleiteranschluss (N) zum Koppeln mit dem Nullleiter des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes;
- mindestens einer ersten Verarbeitungsvorrichtung (VA1), wobei die erste Verarbeitungsvorrichtung (VA1) umfasst:

- einen ersten Eingangsanschluss, der mit einem ersten der Phasenanschlüsse (L1) der Schaltungsanordnung gekoppelt ist;
- einen zweiten Eingangsanschluss, der mit dem Dimmsignaleingangsanschluss (K) der Schaltungsanordnung gekoppelt ist;
- einen dritten Eingangsanschluss, der mit dem Nullleiteranschluss (N) der Schaltungsanordnung gekoppelt ist;
- einen Gleichrichter (GL1) mit einem ersten und einem zweiten Gleichrichtereingangsanschluss, wobei der erste Gleichrichtereingangsanschluss mit dem ersten Eingangsanschluss gekoppelt ist, wobei der zweite Gleichrichtereingangsanschluss mit dem dritten Eingangsanschluss gekoppelt ist, und einem ersten und einem zweiten Gleichrichterausgangsanschluss (GN-D),
- ein elektronisches Vorschaltgerät (EVG1), das zur Versorgung mit dem ersten und dem zweiten Gleichrichterausgangsanschluss (GND) gekoppelt ist, wobei das Potential am zweiten Gleichrichteraus-

gangsanschluss (GND) das Bezugspotential für das elektronische Vorschaltgerät (EVG1) darstellt, wobei das elektronische Vorschaltgerät (EVG1) einen Dimmeingang (St1) umfasst, wobei das elektronische Vorschaltgerät (EVG1) einen Ausgang zum Anschließen des mindestens einen Leuchtmittels (La1) umfasst;
 -- einen Spannungsteiler (RL11, RL12), der seriell zwischen den zweiten Eingangsanschluss und den zweiten Gleichrichterausgangsanschluss (GND) gekoppelt ist, wobei der Abgriffspunkt (A1) des Spannungsteilers (RL11, RL12) mit dem Dimmeingang (St1) des elektronischen Vorschaltgeräts (EVG1) gekoppelt ist;

wobei die mindestens eine erste Verarbeitungsvorrichtung (VA1) eine Diode (D1) umfasst, die seriell zwischen den zweiten Eingangsanschluss und den Spannungsteiler (RL11, RL12) der mindestens einen ersten Verarbeitungsvorrichtung (VA1) gekoppelt ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diode (D1) derart angeordnet ist, dass die Anode der Diode (D1) mit dem zweiten Eingangsanschluss der mindestens einen ersten Verarbeitungsvorrichtung (VA1) und die Kathode der Diode (D1) mit dem Spannungsteiler (RL11, RL12) gekoppelt ist.
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung weiterhin mindestens eine zweite Verarbeitungsvorrichtung (VA2) umfasst, wobei der erste Eingangsanschluss der zweiten Verarbeitungsvorrichtung (VA2) mit dem Phasenanschluss (L2) gekoppelt ist, der nicht mit dem ersten Eingangsanschluss der ersten Verarbeitungsvorrichtung (VA1) gekoppelt ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingang der Schaltungsanordnung einen dritten Phasenanschluss (L3) zum Koppeln mit einer dritten Phase des Drei-Phasen-Versorgungsnetzes umfasst, wobei die Schaltungsanordnung weiterhin eine dritte Verarbeitungsvorrichtung umfasst, wobei der erste Eingangsanschluss der dritten Verarbeitungsvorrichtung mit dem dritten Phasenanschluss gekoppelt ist.

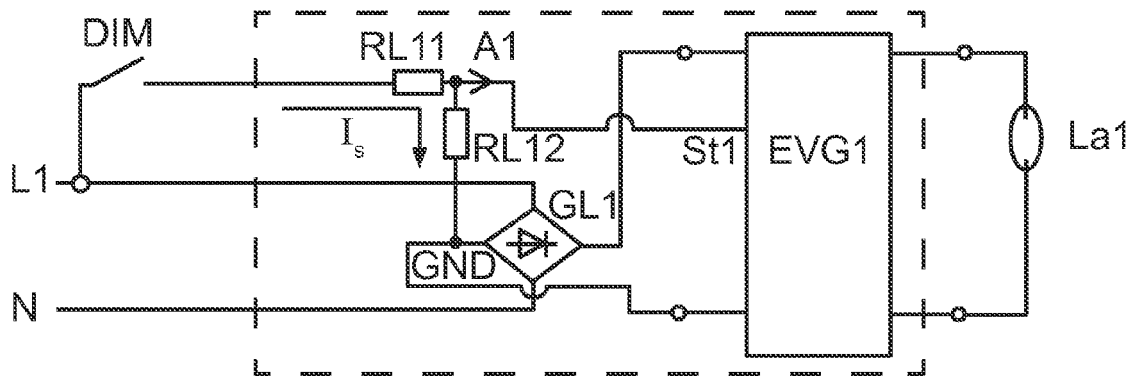


Fig.1(SdT)

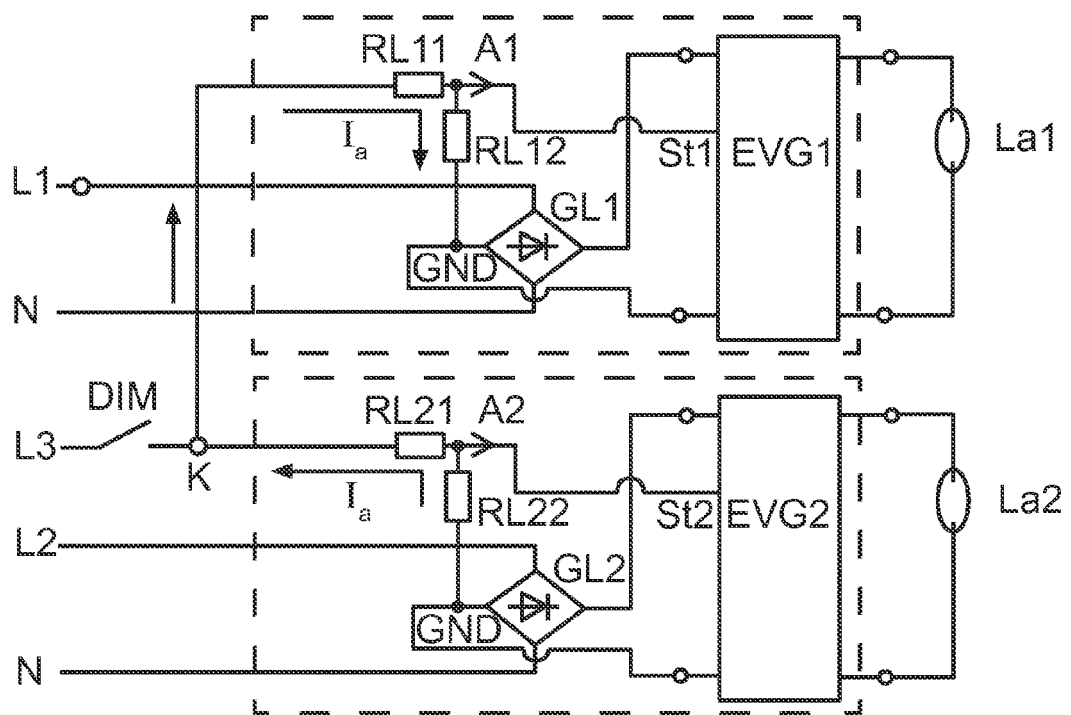


Fig.2

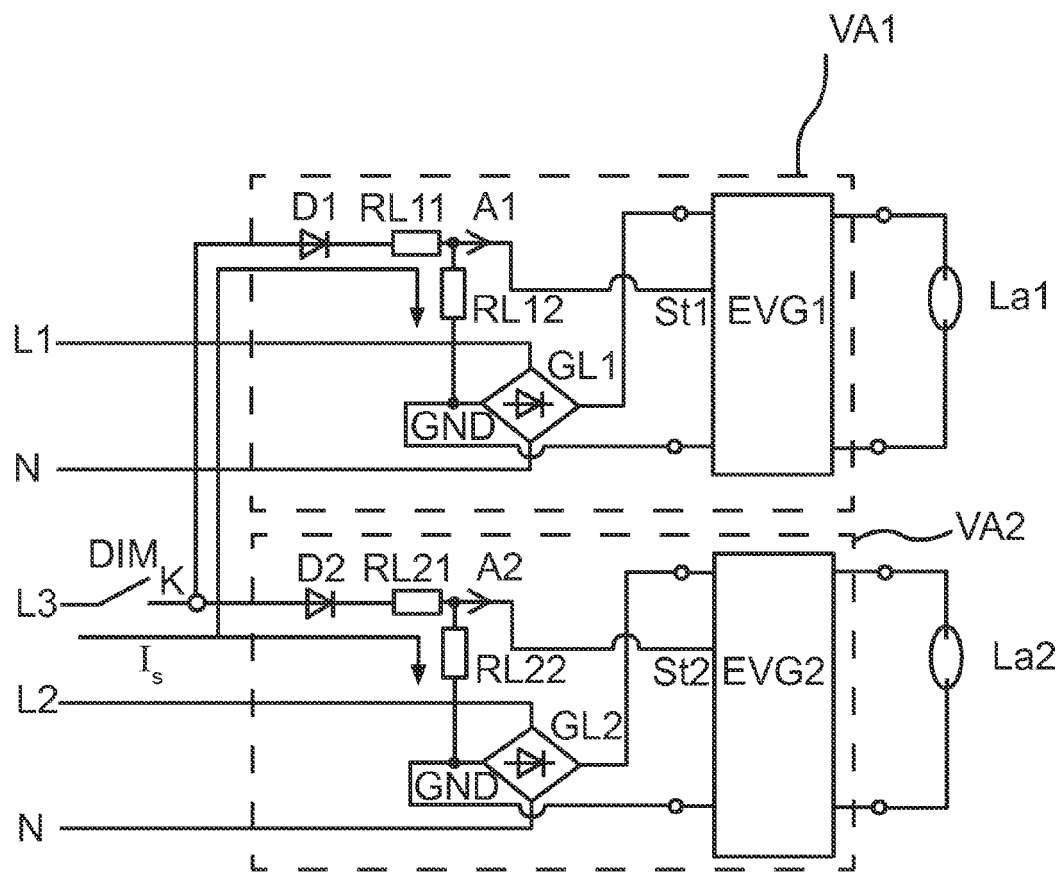


Fig.3

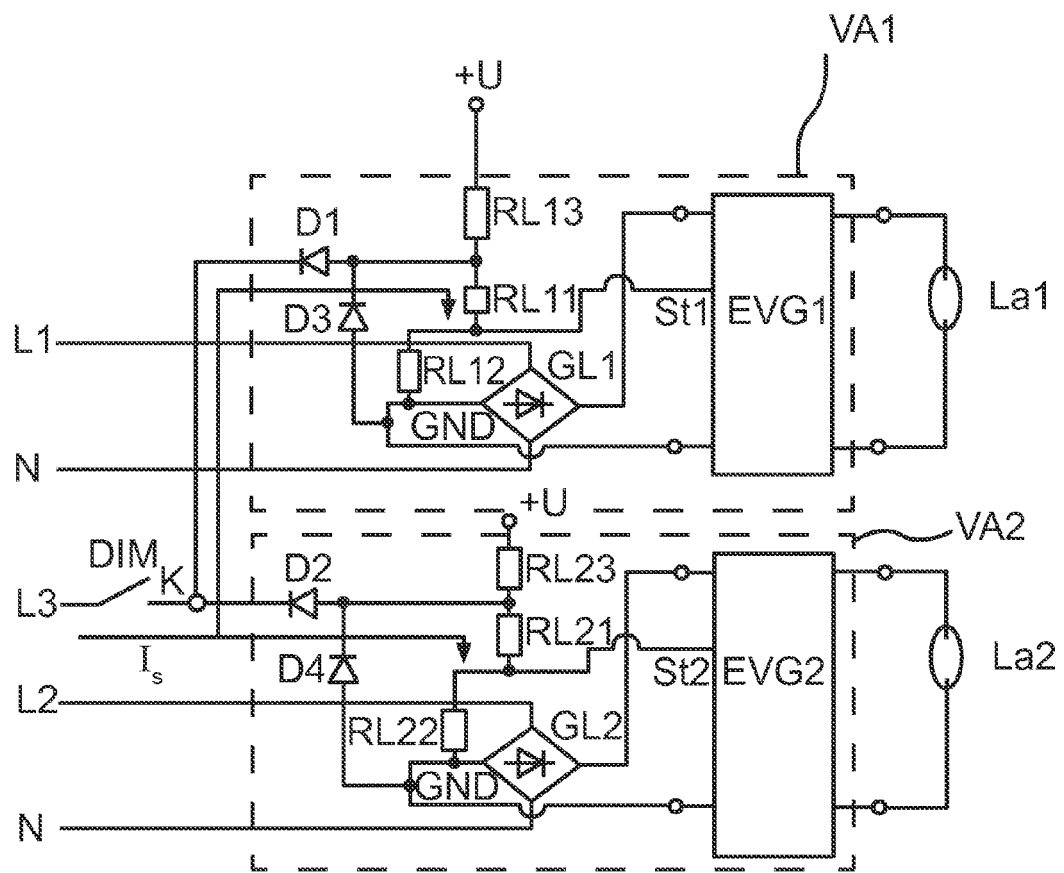


Fig.4