



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.12.2018 Patentblatt 2018/52

(51) Int Cl.:
H05B 39/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18174807.0**

(22) Anmeldetag: **29.05.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Insta GmbH**
58509 Lüdenscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Holtz, Friedhelm**
58511 Lüdenscheid (DE)
• **Köllner, Rainer**
57413 Finnentrop (DE)

(30) Priorität: **21.06.2017 DE 102017113637**

(54) **PHASENANSCHNITTSTEUERUNG**

(57) Eine Phasenanschnittsteuerung in Zweidraht-technik für einen Niedrigenergieverbraucher, wie etwa eine LED-Lampe 2, umfasst eine elektronische Leistungsstellung mit einer durch einen Kern aufweisenden Spule 14 bereitgestellten Induktivität und mit einem Entstörkondensator 15. Die elektronische Leistungsstel-

lung ist als Thyristorsteuerung mit zwei antiparallelen Thyristorkreisen mit zumindest jeweils einem Thyristor 4, 4.1 ausgeführt. Der Spulenkern der Spule 14 der Induktivität ist aus einem magnetostruktionsarmen oder magnetostruktionsfreien Werkstoff hergestellt.

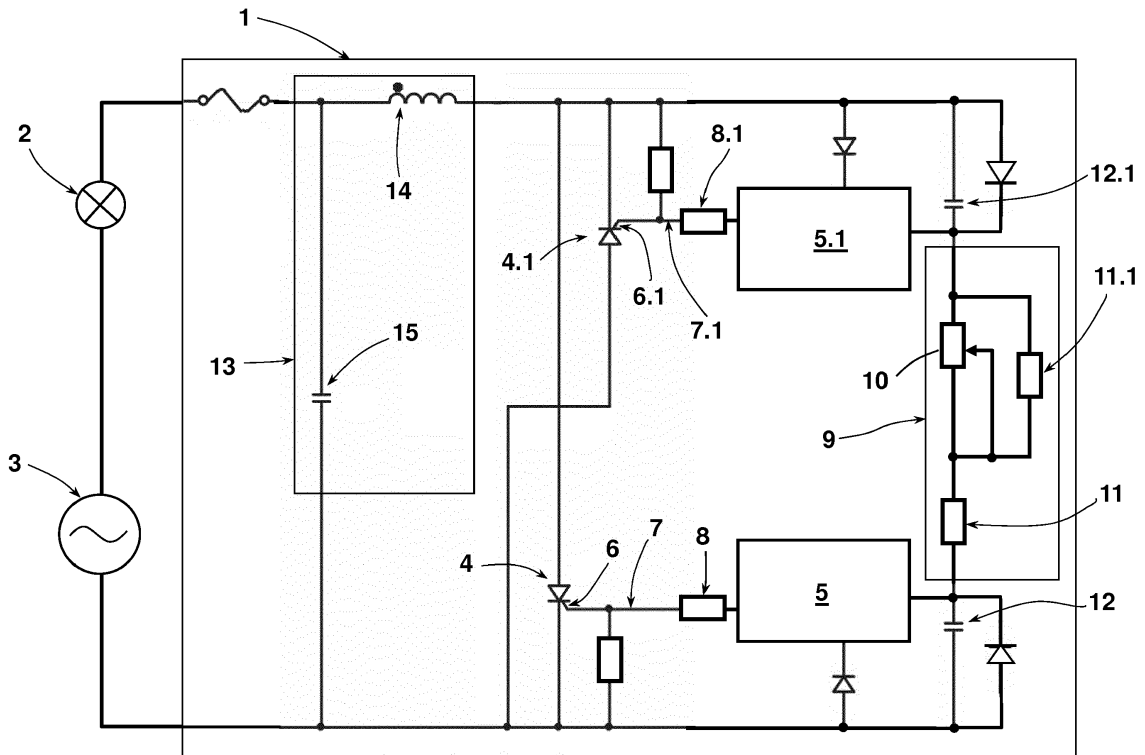


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Phasenanschnittsteuerung in Zweidrahttechnik für einen Niedrigenergieverbraucher, wie etwa eine LED-Lampe, umfassend eine elektronische Leistungsstellung mit einer durch eine einen Kern aufweisenden Spule bereitgestellten Induktivität und mit einem Entstörkondensator.

[0002] Dimmer sind vielfach als so genannte Zweidraht-Geräte zum Ansteuern zumindest eines Energieverbrauchers konzipiert, damit diese ohne Weiteres in eine vorhandene Installation an Stelle von Schaltern in Unterputzdosen eingesetzt werden können. Unter Zweidraht-Geräten sind im Zusammenhang mit diesen Ausführungen Geräte zu verstehen, die wie ein einfacher Schalter nur zwei Anschlüsse aufweisen. Derartige Geräte besitzen keinen dritten Anschluss für einen Neutralleiter. Damit muss ein solches Gerät die Energie für seinen Eigenbedarf dem Stromfluss entnehmen, zu dessen Steuerung es eingesetzt wird.

[0003] Mit Hilfe von Phasenanschnittsteuerungen wird in vielen Fällen die Helligkeit von Lichtquellen, beispielsweise einer Raumbeleuchtung oder auch anderen elektrischen Verbrauchern eingestellt. Derartige Dimmer sind bereits seit vielen Jahren verfügbar und zum Dimmen von Nominalleistungen von mindestens 20 bis 60 Watt ausgelegt. Diese Leistungsauslegung orientiert sich an der Leistung seinerzeitiger Glüh- oder Halogenlampen. Die elektronische Leistungsstellung wird typischerweise durch eine Triac-Impuls-Ansteuerschaltung realisiert. Diese ist kostengünstig und kleinbauend. Eine solche Ansteuerschaltung benötigt zum Schutz der Leistungssteller sowie zur Einhaltung der Funkentstörung eine Induktivität. Die Induktivität bewirkt eine Dämpfung des Laststroms beim Einschalten am Leistungssteller, dem Triac, damit der Triac-Strom langsam ansteigt. Zusätzlich ist parallel zur Dimmerschaltung ein Entstörkondensator zur Einhaltung der Funkentstörung nach Norm erforderlich.

[0004] Auf Grund eines gegenüber Glühlampen unterschiedlichen Verhaltens von Niedrigenergieleuchtquellen, wie beispielsweise LEDs, sind für Glühlampen geeignete Dimmer nur mit erheblichem zusätzlichem Aufwand für ein Dimmen von derartigen Niedrigenergieverbrauchern geeignet. Begründet ist dies darin, dass die notwendige Eigenversorgung eines solchen Dimmers dann nicht ohne Weiteres gewährleistet ist.

[0005] Um die standardmäßige Impulsansteuerung auch bei kleinen Lasten, deren Nominalleistung kleiner als die Mindest-Nominallast der Ansteuerschaltung sind, zu gewährleisten, werden als Induktivität Spulen mit einer sehr niedrigen Güte und dem zur Folge einem hohen Verlustfaktor eingesetzt. Dieses erlaubt, dass der Latching- und der Haltestrom des Triacs trotz der nur geringen anliegenden Last nicht unterschritten wird. Nachteilig bei einer solchen Phasenanschnittsteuerung ist das damit einhergehende Brummen bzw. Summen, wofür das Beschneiden der Sinusform und der notwendige Ein-

satz einer Induktivität verantwortlich gemacht wird. Zu diesem Summen trägt auch der Entstörkondensator bei. Die Geräuschbildung ist überwiegend bei mittleren Dimmstellungen am größten und somit in einer der typischerweise am häufigsten genutzten Dimmstellungen.

[0006] Diese Phasenanschnittsteuerungen, die seinerzeit zum Dimmen höherer Lasten konzipiert worden sind, können nur bedingt eingesetzt werden, wenn niedrigerenergetische Lasten, beispielsweise LED-Lampen, gedimmt werden sollen. In solchen Fällen ist aufgrund der typischerweise geringen Nominallast, die Mindestlast einer solchen Phasenanschnittsteuerung unterschritten mit der Folge, dass bei einem Einsatz derartiger Dimmer zum Dimmen beispielsweise von LED-Lampen ein Flackern zu beobachten ist. Dieses liegt daran, dass der Latching- und Haltestrom bei diesen geringen Lasten, vor allem wenn gedimmt, unterschritten wird und innerhalb der Netzhälfte zwischen seiner Leitendstellung und seiner Nicht-Leitendstellung wechselt. Mitunter ist auch ein als Ghosting bezeichnetes Glimmen der LEDs oder einer anderen Niedrigenergieleuchte im Auszustand des Dimmers zu beobachten.

[0007] Um das Flackern bei einer Phasenanschnittsteuerung von niedrigerenergetischen Lasten, wie beispielsweise LEDs zu vermeiden, ist bei einer solchen Phasenanschnittsteuerung als elektronischer Leistungssteller der Triac durch eine Thyristorsteuerung ersetzt worden.

[0008] Hintergrund dieser Maßnahme ist, dass Thyristoren wesentlich geringere Gateströme gegenüber Triacs benötigen. Damit kann der Gatestrom für die gesamte Halbwelle ab dem Zündzeitpunkt zur Verfügung gestellt werden. Der Thyristor bleibt unabhängig von der Last mit dem eingestellten Phasenwinkel durchgeschaltet. Auch wenn mit einer vorbekannten Thyristorsteuerung ein unerwünschtes Flackern vermieden werden kann, ist die Geräuschentwicklung nach wie vor zu beobachten. Als Filterglied wird ein solches eingesetzt, wie dieses von Triac-Ansteuerungen bekannt ist, mithin eine Spule geringer Güte als Induktivität sowie ein Entstörkondensator mit einer entsprechenden Kapazität, beispielsweise 100 nF. Auch wenn dieses in einigen Fällen unproblematisch sein mag, wird dieses jedoch bei Dimmern mit denen Lichtquellen, beispielsweise einer Raumbeleuchtung gedimmt werden sollen, als unangenehm empfunden. Vor allem in Räumen ohne nennenswerte Hintergrundgeräusche ist ein solches Dimmersummen, zumindest in der näheren Umgebung des Dimmers, zu hören.

[0009] Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Phasenanschnittsteuerung vorzuschlagen, bei der beim Ansteuern niedrigerenergetischer Lasten, wie beispielsweise LED-Lampen, nicht nur ein Flackern vermieden, sondern bei der auch eine Geräuschentwicklung signifikant reduziert oder gänzlich vermieden wird. Außerdem können Lasten mit noch kleineren Nominalleistungen als dieses bisher möglich war sicher gedimmt werden, so

beispielsweise LED-Lampen mit nur 1 W Nominalleistung.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine eingangs genannte, gattungsgemäße Phasenanschnittsteuerung, bei der die elektronische Leistungsstellung als Thyristorsteuerung mit zwei antiparallelen Thyristorkreisen mit zumindest jeweils einem Thyristor ausgeführt ist und der Spulenkern der Spule der Induktivität aus einem magnetostruktionsarmen oder magnetostruktionsfreien Werkstoff hergestellt ist.

[0011] Die elektronische Leistungsstellung wird bei dieser Phasenanschnittsteuerung durch eine Thyristoransteuerschaltung mit zwei Thyristoren realisiert. Von Besonderheit bei dieser Phasenanschnittsteuerung ist, dass der Spulenkern der Induktivität magnetostruktionsarm oder magnetostruktionsfrei ausgeführt ist. Mithin handelt es sich hierbei um eine Spule mit einem Kern hoher Güte, also um eine Spule, bei der die Dämpfung des Schwingkreises deutlich geringer ist als bei einer Spule mit niedriger Spulengüte. Unter gleichen Bedingungen ist dadurch auch die Verlustleistung des Dimmers geringer. Bei Impulssteuerungen wurden im Stand der Technik Spulen mit einer niedrigen Spulengüte ganz bewusst eingesetzt, um die durch den Entstörkondensator und die Spule entstehende Schwingung und dadurch ein Flackern des Leuchtmittels durch Unterschreiten des Latching- und Haltestroms zu vermeiden. Der Vorschlag, eine Induktivität durch eine Spule mit hoher Spulengüte bereitzustellen, erfolgt daher entgegen der Lehre der herrschenden Meinung.

[0012] In geschickter Weise macht man sich bei diesem Konzept die Möglichkeiten einer Thyristoransteuerschaltung zu Nutze, um eine Induktivität mit einer Spule mit einem Spulenkern aus einem Werkstoff hoher Güte einzusetzen. Das Schwingen der Spule führt nicht zu einem Schalten des Thyristors, da die Thyristoransteuerschaltung so ausgelegt ist, dass nach der Zündung für die Dauer jeder Netzhalbwelle in sein Gate ein genügend großer Strom fließt. Diese Besonderheit einer Thyristoransteuerschaltung dient bei der vorgeschlagenen Phasenanschnittsteuerung nicht nur zur Vermeidung eines Flackerns, sondern auch, damit eine sehr geräuscharme oder geräuschfreie Spule hoher Güte und dementsprechend zugleich ein geräuscharmer oder geräuschfreier Entstörkondensator eingesetzt werden können.

[0013] Das Vorsehen einer solchen Spule mit einer entsprechend hohen Induktivität ermöglicht, dass ein Entstörkondensator mit nur einer geringeren Kapazität eingesetzt werden kann. Typischerweise braucht die Kapazität des Entstörkondensators nur weniger als 35 nF zu betragen. Durchaus möglich ist der Einsatz von Entstörkondensatoren, die beispielsweise nur eine Kapazität von 10 nF bis 25 nF aufweisen. Die Untergrenze des Einsatzes dieser Entstörkondensatoren wird bei diesem Konzept nicht nur durch die Spule bestimmt, da diese eine entsprechend hohe Induktivität aufweisen kann, sondern auch durch die einzuhaltenden EMV-Anforderungen. Dieses erlaubt den Einsatz geräuschloser Kon-

densatoren. Insbesondere sind Kondensatoren mit einer solchen geringen Kapazität sehr kleinbauend und können als SMD-Kondensatoren ausgeführt sein. Daher können diese ohne weiteres zusammen mit den weiteren Komponenten einer solchen Phasenanschnittsteuerung in einer standardisierten Unterputzdose untergebracht werden.

[0014] Magnetostruktionsfreie Spulenkern sind geräuschlos. Magnetostruktionsarme Spulenkern verursachen kein nennenswertes Brumm- bzw. Summgeräusch. Somit ist durch diese Phasenanschnittsteuerung eine Geräuschminimierung gleich in zweierlei Hinsicht bereitgestellt, und zwar sowohl in Bezug auf die Induktivität als auch in Bezug auf den Entstörkondensator.

[0015] Als Legierung, aus dem der Spulenkern besteht eignet sich eine Legierung aus 83 - 87 % Fe, 7 - 10,5 % Si und 5 - 6,5 % Al, wobei diese Legierung bevorzugt folgende Zusammensetzung aufweist: 84 - 86 % Fe, 8,5 - 9,8 % Si und 5,3 - 6,1 % Al. Ein solcher Spulenkern ist vorzugsweise ein Pulververbundwerkstoff mit Luft einschließen.

[0016] Bei dieser Phasenanschnittsteuerung in Zweidrahttechnik zur Dimmung von Niedrigenergielasten, beispielsweise von LED-Lampen, besteht gegenüber herkömmlichen Schaltungen die Möglichkeit, ohne anderweitige Nachteile hinnehmen zu müssen, die Ansteuerschaltung bei gleichzeitiger Verringerung des Funkentstörkondensators hochohmig auszulegen. Durch eine hochohmige Auslegung der Ansteuerschaltung können in die anzusteuende Last, also beispielsweise die eine oder mehreren LED-Lampen beaufschlagenden Restströme soweit reduziert werden, dass ein Leuchten im Aus-Zustand des Dimmers - ein sogenanntes Ghosting - vermieden werden kann.

[0017] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Grundhelligkeit durch einen variablen Widerstand 11.1 einstellbar ist. Die Maximalhelligkeit wird mit einem weiteren Widerstand 11 fest eingestellt.

[0018] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte **Figur 1** beschrieben. Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Phasenanschnittsteuerung die als Thyristorsteuerung ausgeführt ist. Die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Phasenanschnittdimmer 1 ausgeführte Schaltung dient zum Ansteuern einer in Reihe geschalteten LED-Lampe 2. Die LED-Lampe 2 sowie der Phasenanschnittdimmer 1 sind an eine Wechselspannungsquelle 3 angeschlossen. Die Leistungsstellung des dargestellten Ausführungsbeispiels verfügt über zwei antiparallele Thyristorschaltungen mit jeweils einem Thyristor 4, 4.1, damit in jeder Wechselspannungshalbperiode ein Thyristor 4 oder 4.1 sich in seiner Durchlassrichtung befindet. Der Source-Anschluss des Thyristors 4 ist mit dem Drain-Anschluss des Thyristors 4.1 verbunden. Der Source-Anschluss des Thyristors 4.1 ist mit dem Drain-Anschluss des Thyristors 4 verbunden. Jedem Thyristor 4, 4.1 ist eine Ansteuerschaltung 5, 5.1 zugeordnet. Die Ansteuerschaltungen 5, 5.1 tragen Sorge dafür, dass an

dem Gate 6, 6.1 des jeweiligen Thyristors 4, 4.1 für die Dauer der Leitendphase einer Halbwelle ein Strom anliegt. In die Gate-Ansteuerleitungen 7, 7.1 ist jeweils ein Widerstand, 8, 8.1 zwischen die Ansteuerschaltungen 5, 5.1 und das jeweilige Gate 6, 6.1 eingeschaltet. Die Ansteuerschaltungen 5, 5.1 sind bezüglich ihrer Einzelbestandteile gleich ausgeführt und im Einzelnen nicht näher dargestellt. Insgesamt handelt es sich hier um die an sich bekannte Thyristorschaltung.

[0019] Angeschlossen sind die Ansteuerschaltungen 5, 5.1 an ein Einstellglied 9, über das die gewünschte Dimmstellung eingestellt wird. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel dient diesem Zweck als manuelles Stellglied ein darin enthaltenes Potentiometer 10. Dem Einstellglied 9 zugehörig sind ferner zwei Widerstände 11, 11.1. Der Widerstand 11 dient zur Einstellung der Maximalhelligkeit und der Widerstand 11.1 zur nutzerseitig justierbaren Einstellung der Minimalhelligkeit. Die Maximalhelligkeit soll bei Dimmern größtmöglich sein, wobei die Schaltung außerdem bezüglich Normprüfungen sicher ausgelegt werden muss. Zwei Kondensatoren 12, 12.1 sind den Ansteuerschaltungen 5, 5.1 zugehörig.

[0020] Der Phasenanschnittdimmer 1 umfasst des Weiteren ein Filterglied 13 mit einer Spule 14 hoher Spulengüte und mit einem Entstörkondensator 15. Die Spule 14 verfügt über einen Spulenkern mit extrem niedriger Magnetostriktion. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht dieser aus 85 % Fe, 9,6 % Si und 5,4 % Al. Hergestellt ist der Spulenkern im Wege eines pulvermetallurgischen Verfahrens. Mithin handelt es sich bei diesem Spulenkern um ein Pulververbundwerkstück. Die Induktivität der Spule ist hoch, und zwar so hoch, dass die Kapazität des Entstörkondensators 15 auf ein Minimum zum Genügen der EMV-Erforderungen herabgesetzt werden kann. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Kapazität des Entstörkondensators 15 nF. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist dieser als SMD-Bauteil ausgeführt. Die Widerstände 8, 8.1 in den Gateanschlussleitungen 7, 7.1 sind hochohmig ausgelegt, damit die Kondensatoren 12, 12.1 nur eine entsprechend geringere Kapazität aufweisen müssen. Dieses verhindert zusammen mit dem kleinen Funkentstörkondensator 15 in vielen Fällen ein sogenanntes Ghosting der LED-Lampe 2. Die geringe Kapazität des Entstörkondensators 15 erlaubt, dass dieser als geräuschfreier Kondensatoren ausgeführt wird.

[0021] Die hohe Induktivität der Spule 14 des Filtergliedes 13 sorgt neben einer Geräuschvermeidung und der Möglichkeit, einen Entstörkondensator niedriger Kapazität einsetzen zu können, zudem dafür, dass auch ein Kurzschlussstrom nur langsam ansteigt. Die abzusichernde Stromgröße ist bei LED- und vergleichbaren Lasten relativ klein. Die abzusichernde Stromgröße bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist nur so groß, dass diese durch selbstrückstellende Sicherungen als elektrisches Bauelement ausgeführt sein können, sogenannte Polyswitches. Ermöglicht wird der Einsatz einer solchen Sicherung auch durch die Dämpfung der Spule,

da derartige Sicherungen sehr viel träger sind als nicht selbstrückstellende Sicherungen.

[0022] Die in dem vorstehenden Ausführungsbeispiel beschriebenen beiden antiparallelen Thyristorschaltungen können in folgender Weise integriert sein: Die beiden Thyristoren 4, 4.1 können als ein Bauteil in einem integrierten Schaltkreis mit einem 4-poligen Gehäuse ausgeführt sein, beispielsweise einem an sich bekannten TO-220 basierten Gehäuse. Dieses kann ohne Modifikation für einen solchen Triac-Dimmer eingesetzt werden. Die Ansteuerschaltungen, die die eigentlichen Ansteuerschaltungen 5, 5.1 sowie die dazugehörigen Schaltungsteile 7, 8 bzw. 7.1, 8.1 umfassen, sind unter Wahrung der Isolationsbedingungen als zwei monolithische Schaltkreise in einem Gehäuse, beispielsweise einem SMD-Gehäuse integriert.

[0023] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben worden. Ohne den Umfang der geltenden Ansprüche zu verlassen, ergeben sich für einen Fachmann zahlreiche weitere Möglichkeiten die Erfindung umzusetzen, ohne, dass dieses im Einzelnen beschrieben werden müsste.

Bezugszeichenliste

[0024]

1	Phasenanschnittdimmer
2	LED-Lampe
3	Wechselspannungsquelle
4,4.1	Thyristor
5.5.1	Ansteuerschaltung
6,6.1	Gate
7,7.1	Ansteuerleitung
8,8.1	Widerstand
9	Einstellglied
10	Potentiometer
11,	Widerstand zum Einstellen der Maximalhelligkeit
11.1	Widerstand zum Trimmen der Grundhelligkeit
12, 12.1	Kondensator
13	Filterglied
14	Spule
15	Entstörkondensator

Patentansprüche

1. Phasenanschnittsteuerung in Zweidrahttechnik für einen Niedrigenergieverbraucher, wie etwa eine LED-Lampe (2), umfassend eine elektronische Leistungsstellung mit einer durch eine einen Kern aufweisenden Spule (14) bereitgestellten Induktivität und mit einem Entstörkondensator (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Leistungsstellung als Thyristorsteuerung mit zwei antiparallelen Thyristorkreisen mit zumindest jeweils einem

- Thyristor (4, 4.1) ausgeführt ist und der Spulenkern der Spule (14) der Induktivität aus einem magnetostruktionsarmen oder magnetostruktionsfreien Werkstoff hergestellt ist.
- 5
2. Phasenanschnittsteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Spulenkerns eine Legierung mit folgender Zusammensetzung ist: 83 - 87 % Fe, 7 - 10,5 % Si und 5 - 6,5 % Al.
- 10
3. Phasenanschnittsteuerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Legierung zur Ausbildung des Spulenkerns folgende Zusammensetzung aufweist: 84 - 86 % Fe, 8,5 - 9,8 % Si und 5,3 - 6,1 % Al.
- 15
4. Phasenanschnittsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern der Spule (14) ein Pulververbundwerkstück mit Lufteinschlüssen ist.
- 20
5. Phasenanschnittsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entstörkondensator (15) eine Kapazität von weniger als 35 nF aufweist.
- 25
6. Phasenanschnittsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entstörkondensator (15) eine Kapazität von 10 nF oder weniger aufweist.
- 30
7. Phasenanschnittsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundhelligkeit durch die Beschaltung eines variablen Widerstandes (11.1) einstellbar ist und mit der Dimensionierung des Widerstandes (11) die Maximalhelligkeit so groß wie für einen sicheren Betrieb möglich fest eingestellt wird.
- 35
- 40
8. Phasenanschnittsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerschaltungen (5, 5.1) mit den weiteren Schaltungsteilen (7, 8 bzw. 7.1, 8.1) zur Reduzierung von Restströmen hochohmig ausgelegt ist.
- 45
9. Phasenanschnittsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Thyristoren (4, 4.1) in einem Gehäuse mit vier Anschlüssen integriert sind, wobei der Source-Anschluss des Thyristors (4) mit dem Drain-Anschluss des Thyristors (4.1) und der Source-Anschluss des Thyristors (4.1) mit dem Drain-Anschluss des Thyristors (4) verbunden ist.
- 50
- 55
10. Phasenanschnittsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschaltung (5, 7, 8 bzw. 5.1, 7.1, 8.1) in einem gemeinsamen integrierten Baustein angeordnet sind, wobei die Beschaltung (5, 7, 8) für den Thyristor (4) unter Wahrung der notwendigen Isolationsspannung zu der Beschaltung (5.1, 7.1, 8.1) für den Thyristor (4.1) angeordnet ist.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 17 4807

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	Anonymous: "STEVAL-ILD003V1 - Analog wall dimmer for CFL/LED lamps based on the TS820 (EU version 220 V)", 1. Februar 2013 (2013-02-01), Seiten 1-4, XP055514395, Gefunden im Internet: URL:https://www.st.com/resource/en/data_brief/steval-ild003v1.pdf [gefunden am 2018-10-11] * das ganze Dokument * -----	1-10	INV. H05B39/04
Y	Anonymous: "Magnetic core - Wikipedia", Wikipedia, 5. Juni 2017 (2017-06-05), Seiten 1-8, XP055514410, Gefunden im Internet: URL:https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetic_core&oldid=783992097#Sendust,_KoolMU [gefunden am 2018-10-11] * chapter "Sendust, KoolMu"; Seite 5 * -----	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
A	Anonymous: "UM1512 User manual Contents - Doc ID 022738 Rev 2", 28. Februar 2013 (2013-02-28), Seiten 1-15, XP055514448, Gefunden im Internet: URL:https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/user_manual/fb/85/0b/06/a7/ae/48/21/DM00047288.pdf/files/DM00047288.pdf/jcr:content/translations/en.DM00047288.pdf [gefunden am 2018-10-11] * Introduction; Seite 1 * -----	1-10	
4 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4 Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2018	Prüfer Heiner, Christoph
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)