



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(51) Int Cl.:
H05B 41/295^(2006.01) H02M 1/12^(2006.01)
H01R 33/945^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06112398.0**

(22) Anmeldetag: **07.04.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **SAVE-T5-TRONIC GmbH**
40474 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Stutzer, Karl-Heinz**
London, NW11 7BU (GB)
• **Kretschmann, Jens**
40474 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) **System, Verfahren und Adapterelement zum Betrieb von Leuchtstoffröhren**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein System, ein Verfahren und ein Adapterelement zum Betreiben einer ersten und einer zweiten Endkappe 1', 2' mit jeweils zwei Anschlüssen 1a', 1b', 2a', 2b' aufweisenden Leuchtstoffröhre 5, wobei die zwei Anschlüsse 1a', 1b' der ersten Endkappe 1 mit einem hochfrequenten Ausgang 8c, 8d, 8c', 8d' eines elektronischen Vorschaltgeräts 8, 8' verbunden sind, und das elektronische Vor-

schaltgerät 8, 8' einen Eingang zur Einspeisung eines von einer Wechselstromquelle 11 erzeugten Wechselstroms aufweist, mit einem Entstörmodul 20 umfasst, wobei ein Ausgang 20c, 20d des Entstörmoduls 20 mit dem Eingang 8a, 8b, 8a', 8b' des elektronischen Vorschaltgeräts 8, 8' elektrisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eingang 20a, 20b des Entstörmoduls 20 mit mindestens einem der zwei Anschlüsse 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' verbunden ist.

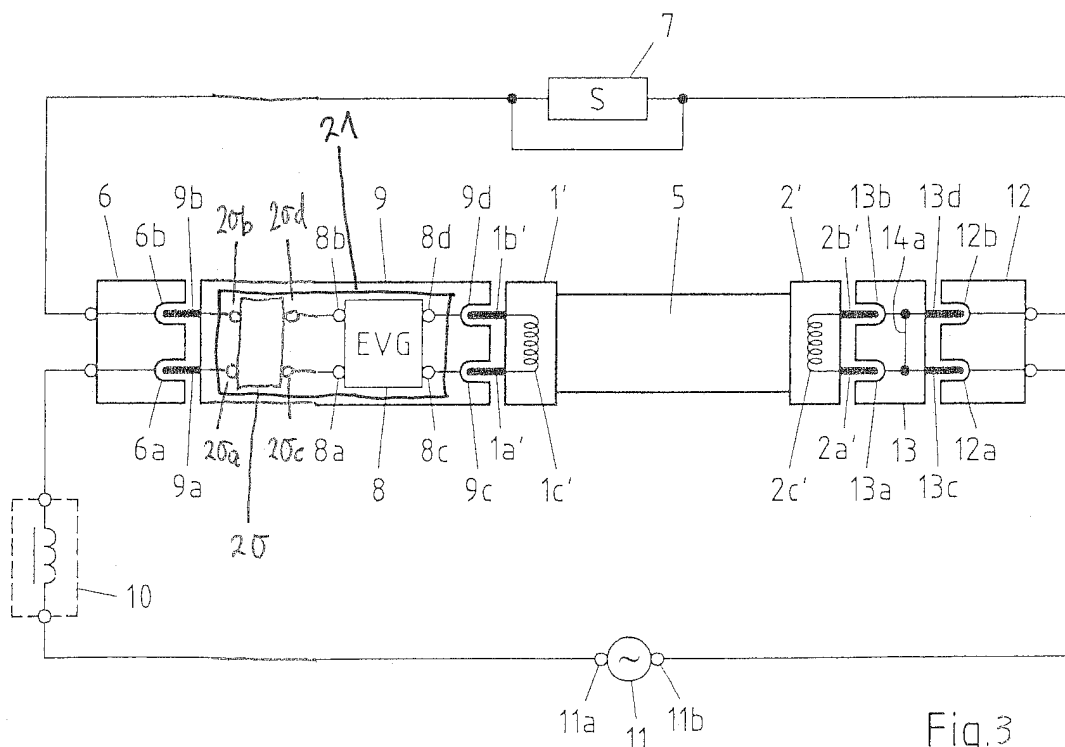


Fig.3

Beschreibung

EINLEITUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System, ein Verfahren und ein Adapterelement zum Betreiben einer ersten und einer zweiten Endkappe mit jeweils zwei Anschlüssen aufweisenden Leuchtstoffröhre, wobei die zwei Anschlüsse der ersten Endkappe mit einem hochfrequenten Ausgang eines mit einem Wechselstrom von einer Wechselstromquelle gespeisten elektronischen Vorschaltgeräts verbunden sind, und das elektronische Vorschaltgerät einen Eingang zur Einspeisung eines von einer Wechselstromquelle erzeugten Wechselstroms aufweist, und mit einem Entstörmodul, wobei ein Ausgang des Entstörmoduls mit dem Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts elektrisch verbunden ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Eine Leuchtstoffröhre ist in der Regel eine Gasentladungslampe umfassend ein röhrenförmiges Entladungsgefäß aus Glas, an dessen erster Endkappe ein erster Glühwendel und an dessen zweiter Endkappe ein zweiter Glühwendel eingeschmolzen ist, und wobei die erste und zweite Endkappe jeweils zwei Anschlüsse aufweisen. Das Entladungsgefäß ist in der Regel evakuiert und kann neben Argon mit einer geringen Menge Quecksilber gefüllt sein.

[0003] Das elektrische Betreiben einer Leuchtstoffröhre mittels eines elektronischen Vorschaltgeräts (EVG) ist beispielsweise aus der EP 1 095 541 B1 bekannt. Bei der in EP 1 095 541 B1 verwendeten Schaltungsanordnung stellt das EVG einen Vierpol dar, dessen Ausgangsklemmen zum Anlegen einer hochfrequenten Wechselspannung mit den zwei Anschlüssen der ersten Eingangskappe verbunden sind, und dessen Eingangsklemmen mit den zwei Anschlüssen der zweiten Eingangskappe und mit einer Drossel eine Reihenschaltung bilden, die zu einer Wechselstromquelle parallel geschaltet ist.

[0004] Beim Betreiben der Leuchtstoffröhre mit einer hochfrequenten Wechselspannung wird in der Regel ein Entstörmodul zur Reduktion der elektromagnetischen Abstrahlung eingesetzt, wobei das Entstörmodul bei der oben beschriebenen Schaltungsanordnung parallel zwischen die Wechselstromquelle und die Reihenschaltung platziert werden kann.

[0005] Diese Platzierung des Entstörmoduls parallel zwischen der Wechselstromquelle und der Reihenschaltung weist jedoch den Nachteil auf, dass die Positionierungsmöglichkeiten des Entstörmoduls sehr eingeschränkt sind.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0006] Der Erfindung liegt davon ausgehend die Aufgabe zugrunde, die Positionierungsmöglichkeiten eines Ent-

störmoduls für eine mit elektronischem Vorschaltgerät betriebene Leuchtstoffröhre bei gleichzeitig hinreichender Entstörung zu erweitern.

[0007] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass ein Eingang des Entstörmoduls mit mindestens einem der zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe verbunden ist.

[0008] Die Leuchtstoffröhre umfasst eine an die zwei Anschlüsse der ersten Endkappe angeschlossene erste Glühwendel und eine an die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe angeschlossene zweite Glühwendel.

[0009] Das Entstörmodul kann ein beispielsweise ein erstes Tor und ein zweites Tor umfassendes Zweitor sein, wobei sowohl das erste Tor als auch das zweite Tor jeweils einen ersten und einen zweiten Anschluss aufweisen. Das Entstörmodul kann beispielsweise ein Tiefpass sein, dieser Tiefpass kann beispielsweise durch eine T-Schaltung, eine Pi-Schaltung oder durch andere Schaltungen realisiert werden. So kann beispielsweise ein erster Kondensator zwischen dem ersten Eingang und dem zweiten Eingang des ersten Tors und ein zweiter Kondensator zwischen dem ersten Eingang und dem zweiten Eingang des zweiten Tors geschaltet werden, und es kann eine erste Spule zwischen die ersten Eingänge des ersten und zweiten Tors und eine zweite Spule zwischen die zweiten Eingänge des ersten und zweiten Tors geschaltet werden. Somit kann das Entstörmodul hochfrequente Störungen, die entweder in das erste Tor oder in das zweite Tor eingespeist werden, unterdrücken und/oder filtern, so dass die Störung nicht am anderen Tor ausgegeben wird. Das Entstörmodul kann daher hochfrequente Wechselspannungen bzw. Wechselströme, die durch den Betrieb der Leuchtstoffröhre mit dem EVG bewirkt werden, unterdrücken und/oder filtern und beispielsweise eine elektromagnetische Abstrahlung verringern.

[0010] Das Entstörmodul kann beispielsweise über den ersten und zweiten Anschluss des ersten Tors mit dem von der Wechselstromquelle erzeugten Wechselstrom gespeist werden, wobei das zweite Tor des Entstörmoduls mit dem Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts (EVG) verbunden ist, so dass das EVG mit dem durch den Entstörmodul gefilterten Wechselstrom der Wechselstromquelle gespeist wird.

[0011] Da ein Eingang des Entstörmoduls mit mindestens einem der zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe verbunden ist, kann das Entstörmodul beispielsweise durch die zweite Glühwendel induzierte Störungen, wie z.B. ein hochfrequenter Strom, der während des Betriebs der Leuchtstoffröhre von der zweiten Glühwendel aufgenommen und über mindestens einen der beiden Anschlüsse der zweiten Endkappe weitergeleitet wird, filtern und/oder unterdrücken, so dass beispielsweise der Eingang des EVGs frei von durch die zweite Glühwendel induzierten Störungen ist und ein störungsfreier Betrieb des EVGs ermöglicht werden kann. Ferner weist die erfindungsgemäße Lösung den Vorteil auf, dass sich vom EVG bewirkte Störungen, welche vom Eingang des EVGs in die angeschlossene Wechselstromquelle und

damit in ein angeschlossenes Wechselstromnetz gelangen könnten, durch das Entstörmodul gefiltert bzw. unterdrückt werden, so dass eine elektromagnetische Abstrahlung verringert wird.

[0012] Des Weiteren weist die erfindungsgemäße Lösung den Vorteil auf, dass das Entstörmodul direkt am Eingang des EVGs platziert werden kann. Somit kann das Entstörmodul in das elektronische Vorschaltgerät integriert werden.

[0013] Die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe können beispielsweise außerhalb liegen von der elektrischen Verbindung zwischen dem Entstörmodul und dem Eingang des EVGs.

[0014] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Ausgang des Entstörmoduls mit dem Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts elektrisch verbunden ist, und ein Eingang des Entstörmoduls mit dem von der Wechselstromquelle erzeugtem Wechselstrom gespeist wird.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe zusammen auf einem gemeinsamen elektrischen Potential liegen.

[0016] Diese Ausgestaltung ist selbständig erfindersch, die sich vorzugsweise mit der zuvor beschriebenen Erfindung kombinieren lässt, in dem die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe zusammen auf einem gemeinsamen elektrischen Potential liegen und jeder der zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe außerhalb der elektrischen Verbindung zwischen dem Entstörmodul und dem Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts liegt.

[0017] Das elektronische Vorschaltgerät kann beispielsweise einen ersten und einen zweiten Anschluss umfassenden Eingang zum Einspeisen des Wechselstroms aufweisen. Wird das Entstörmodul beispielsweise durch das zuvor beschriebene Zweitor realisiert, so kann der erste Anschluss des Eingangs des EVGs mit dem ersten Anschluss des zweiten Tors des Entstörmoduls verbunden sein, und der zweite Anschluss des Eingangs des EVGs mit dem zweiten Anschluss des zweiten Tors des Entstörmoduls verbunden sein, und das erste Tor des Entstörmoduls kann mit dem von der Wechselstromquelle erzeugten Wechselstrom gespeist werden.

[0018] Die beiden zusammen auf einem gemeinsamen elektrischen Potential liegenden Anschlüsse der zweiten Endkappe können mit dem ersten Tor des Entstörmoduls verbunden sein.

[0019] Das gemeinsame elektrische Potential der beiden Anschlüsse der zweiten Endkappe kann beispielsweise durch einen galvanischen Kurzschluss in einer die Leuchtstoffröhre aufnehmenden Fassung, oder beispielsweise durch einen galvanischen Kurzschluss in einem Adapterstück, welches zwischen der zweiten Endkappe und einer Fassung angeordnet werden kann, erzwingen werden.

[0020] Während des Betriebs der Leuchtstoffröhre legt das EVG an die beiden Anschlüsse der ersten Endkappe

und damit an die erste Glühwendel der Leuchtstoffröhre eine hochfrequente Wechselspannung an, deren Frequenz im Bereich zwischen 10 kHz und 100 kHz insbesondere zwischen 20-60kHz bevorzugt zwischen 30-33kHz liegen kann. Ferner kann das EVG auch beispielsweise die Funktion eines Dimmers übernehmen.

[0021] Dies hat den Vorteil, dass durch die zweite Glühwendel kein Betriebsstrom des EVGs fließen kann, da die beiden Anschlüsse der zweiten Endkappe zusammen auf einem gemeinsamen Potential liegen, und somit die Lebensdauer der zweiten Glühwendel verlängert wird.

[0022] Somit lassen sich solche System auch mit Leuchtstoffröhren betreiben, welche eine durchgebrannte Glühwendel aufweisen, so dass die Lebensdauer der Leuchtstoffröhren erhöht wird.

[0023] Des Weiteren zeigt diese erfindungsgemäße Ausgestaltung einen Vorteil bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit. Dadurch, dass kein Betriebsstrom des EVGs über die zweite Glühwendel fließen kann, kann kein Spannungsabfall über die als ohmscher Widerstand wirkende zweite Glühwendel erfolgen, so dass der von der Wechselstromquelle erzeugte Wechselstrom nicht durch den ohmschen Widerstand der zweiten Glühwendel beeinflusst wird und ohne über die zweite Glühwendel zu fließen in das erste Tor des Entstörmoduls eingespeist werden kann. Somit kann am ersten Tor des Entstörmoduls die volle Netzspannung anliegen, womit ein einwandfreier Betrieb des Entstörmoduls und des danach geschalteten EVGs gewährleistet werden kann. Beispielsweise kann so der Neutral-Leiter (N-Leiter) über die zusammen auf einem gemeinsamen elektrischen Potential liegenden Anschlüsse der zweiten Endkappe an das erste Tor des Entstörmoduls gelegt werden, so dass der N-Leiter direkt an den Eingang des Entstörmoduls verlagert werden kann.

[0024] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe über einen geringen elektrischen Widerstand verbunden sind.

[0025] Dieser geringe elektrische Widerstand ist somit parallel zur zweiten Glühwendel der Leuchtstoffröhre geschaltet, so dass beispielsweise der Betriebswechselstrom, je nach Größe des elektrischen Widerstandes, zum größten Teil durch den elektrischen Widerstand und nicht durch die zweite Glühwendel fließt. Somit ermöglicht auch diese Ausgestaltung der Erfindung eine verlängerte Lebensdauer der zweiten Glühwendel und damit der Leuchtstoffröhre. Ferner kann, wie bei der vorherigen Ausgestaltung, bei der der erste und der zweite Anschluss der zweiten Endkappe auf einem gemeinsamen Potential liegen, die Leuchtstoffröhre auch dann betrieben werden, wenn die zweite Glühwendel durchgebrannt ist, da nun der komplette Betriebsstrom über den elektrischen Widerstand fließt. Somit gelten die zuvor genannten Vorteile auch für die erfindungsgemäße Lösung mit dem elektrischen Widerstand.

[0026] Des Weiteren können auch gleichzeitig der erste Anschluss und der zweite Anschluss der zweiten

Endkappe zusammen auf einem gemeinsamen Potential liegen, und der geringe elektrische Widerstand kann darüber hinaus zwischen den ersten Anschluss und den zweiten Anschluss der zweiten Endkappe geschaltet sein.

[0027] Ferner zeigen sich für den erfindungsgemäßen geringen Widerstand auch die gleichen bzw. ähnliche Vorteile bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit, da der Spannungsabfall über der Parallelschaltung zwischen der zweiten Glühwendel und dem geringen Widerstand nur sehr gering ist und somit der Betriebsstrom des EVGs nur gering gestört wird.

[0028] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich das elektronische Vorschaltgerät in einem zwischen der ersten Fassung und den zwei Anschlüssen der ersten Endkappe platzierbaren ersten Adapterelement befindet.

[0029] Mit diesem das EVG umfassenden ersten Adapterelement lässt sich beispielsweise eine niederfrequent betriebene Leuchtstoffröhre, welche von der Länge exakt zwischen die erste und die zweite Fassung passt, durch das erste Adapterelement und eine andere Leuchtstoffröhre mit kürzerer Länge ersetzen, so dass diese andere Leuchtstoffröhre nunmehr mit der vom im ersten Adapterelement sich befindenden EVG erzeugten hochfrequenten Wechselspannung gespeist wird. Dies bietet eine einfache Lösung zur Nachrüstung von hochfrequent betriebenen Leuchtstoffröhren bei Leuchtstoffröhrensystemen, die vorher ohne EVG betrieben wurden, wodurch der Wirkungsgrad der betriebenen Leuchtstoffröhre erhöht wird und flimmerfreier Betrieb der Leuchtstoffröhre ermöglicht wird.

[0030] Des Weiteren zeigt diese erfindungsgemäße Lösung den Vorteil, dass die Länge der elektrischen Verbindung zwischen dem Ausgang des EVGs und den Anschlüssen der ersten Endkappe minimiert wird, da sich das den EVG umfassende Adapterelement direkt an der ersten Endkappe befindet, und somit die von der hochfrequenten Wechselspannung des EVGs verursachte Hochfrequenzabstrahlung minimiert wird.

[0031] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich das Entstörmodul in dem ersten Adapterelement befindet.

[0032] Bei dieser Ausgestaltung beinhaltet das erste Adapterelement sowohl das Entstörmodul, als auch, wie zuvor beschrieben, das EVG. Das Entstörmodul kann beispielsweise als Zweitor ausgestaltet sein und zwischen den Eingang des EVGs und den zwei Anschlüssen des ersten Adapterelements platziert sein, so dass das Entstörmodul über die zwei Anschlüsse des ersten Adapterelements mit dem von der Wechselstromquelle erzeugten Wechselstrom gespeist werden kann und der Eingang des EVGs mit einem gefilterten Wechselstrom gespeist werden kann.

[0033] Diese Ausgestaltung der Erfindung zeigt den Vorteil, dass sich sowohl das Entstörmodul als auch das EVG in dem ersten Adapterelement unterbringen lassen, so dass sich das Entstörmodul und das EVG umfas-

sende erste Adapterelement sehr gut zum Nachrüsten von Leuchtstoffröhrensystemen eignet, da das Entstörmodul beispielsweise nicht im Gehäuse des Leuchtstoffröhrensystems platziert werden muss.

[0034] Die zuvor beschriebenen Ausgestaltungen und Vorteile des das EVG umfassenden ersten Adapterelements gelten gleichermaßen für das das EVG und das Entstörmodul umfassende erste Adapterelement.

[0035] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das gemeinsame elektrische Potential der zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe durch einen sich in der zweiten Fassung angeordneten elektrischen Kurzschluss erzwungen wird.

[0036] Dieser Kurzschluss in der zweiten Fassung kann beispielsweise bei einem bereits bestehenden System nachgerüstet werden, so dass das erfindungsgemäße Merkmal des gemeinsamen elektrischen Potentials der zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe leicht bei bestehenden Systemen nachgerüstet werden kann. Sobald die Leuchtstoffröhre in die zweite Fassung gesteckt wird, werden somit die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe der Leuchtstoffröhre zusammen auf ein gemeinsames elektrisches Potential gelegt.

[0037] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das System ein zwischen den beiden Anschlüssen der zweiten Endkappe und der zweiten Fassung platzierbares zweites Adapterelement umfasst, wobei die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe durch das zweite Adapterelement zusammen auf ein gemeinsames elektrisches Potential gelegt werden.

[0038] Diese Ausgestaltung ist selbständig erfindetisch, wie auch die nachfolgend beschriebenen weiteren Ausgestaltungen betreffend das zweite Adapterelement.

[0039] Dieses gemeinsame elektrische Potential der beiden Anschlüsse der zweiten Endkappe kann beispielsweise durch einen Kurzschluss in dem zweiten Adapterelement bewirkt werden.

[0040] Allerdings kann das gemeinsame elektrische Potential auch realisiert werden, in dem das Adapterelement nur einen der zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe elektrisch an den mindestens einen Anschluss des Adapterelement legt, wodurch kein Betriebsstrom über die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe und durch die zweite Glühwendel fließen kann und somit sich die beiden Anschlüsse der zweiten Endkappe zusammen auf einem gemeinsamen Potential befinden.

[0041] Somit eignet sich das zweite Adapterelement beispielsweise zum Nachrüsten von bestehenden Systemen zum Betreiben von Leuchtstoffröhren, welche bereits eine erste und eine zweite Fassung zur Aufnahme einer mit einer hochfrequenten Wechselspannung betriebenen Leuchtstoffröhre umfassen, wobei weder die erste noch die zweite Fassung einen Kurzschluss an der jeweiligen Endkappe einer eingesteckten Leuchtstoffröhre verursacht. Das zweite Adapterelement kann einfach zwischen eine der Endkappen der Leuchtstoffröhre und die zweite Fassung gesteckt werden, womit das erfindungsgemäße gemeinsame Potential der beiden An-

schlüsse der zweiten Endkappe der Leuchtstoffröhre erzeugt wird. Hierbei kann das zweite Adapterelement derart ausgeformt sein, dass trotz des Zwischenschaltens des zweiten Adapterelements zwischen der Leuchtstoffröhre und der zweiten Fassung dieselbe Leuchtstoffröhre wie im zuvor bestehenden System verwendet werden kann. Das zweite Adapterelement kann jedoch auch eine solche Länge aufweisen, dass nach dem Umrüsten eine kürzere Leuchtstoffröhre verwendet wird.

[0042] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Länge des zweiten Adapterelements einen Längenunterschied zwischen dem Abstand der ersten und der zweiten Fassung und der Gesamtlänge der Leuchtstoffröhre und des optional vorhandenen ersten Adapterelements ausgleicht.

[0043] Somit kann beispielsweise ein niederfrequent betriebenes Leuchtstoffröhrensystem, beispielsweise mit einer T-8 Röhre sehr einfach auf das erfindungsgemäße System umgerüstet werden, indem die vorherige niederfrequent betriebene Leuchtstoffröhre durch eine neue Leuchtstoffröhre beispielsweise eine T-5 Röhre mit verkürzter Länge ausgetauscht wird, und die Länge des ersten Adapterelements und des zweiten Adapterelements so bemessen ist, dass die das erste Adapterelement, die neue Leuchtstoffröhre und das zweite Adapterelement umfassende Einheit genau zwischen die erste und die zweite Fassung passt. Ein sich im niederfrequent betriebenen System befindender Starter kann für den Betrieb des erfindungsgemäßen Systems kurzgeschlossen werden. Auch kann der Starter durch eine Sicherung ersetzt werden. Diese erfindungsgemäße Lösung zeigt den Vorteil, dass beispielsweise ein bisher im niederfrequenten System verwendetes die Leuchtstoffröhre mittels zwei Fassungen aufnehmendes Gehäuse nicht aufwändig umgerüstet werden muss, sondern durch die Verwendung des ersten und zweiten Adapterelements und einer verkürzten Leuchtstoffröhre auf ein System mit einer hochfrequent betriebenen Leuchtstoffröhre umgerüstet werden kann. Das erste und das zweite Adapterelemente können hierbei auch unterschiedliche Kontaktabstände zwischen der hochfrequent betriebenen Leuchtstoffröhre, beispielsweise eine T-5 Röhre, und der niederfrequent betriebenen Leuchtstoffröhre, beispielsweise eine T-8 Röhre, ausgleichen, so dass die hochfrequent betriebene Röhre mit dem ersten und dem zweiten Adapterelement in die für die niederfrequente Röhre ausgelegte erste und zweite Fassung gesteckt werden kann.

[0044] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Wechselstromquelle und der Eingang des Entstörmoduls in einem ersten Stromkreis liegen, und dass ein Ausgang des Entstörmoduls den Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts mit einem entstörten Wechselstrom speist.

[0045] Das Entstörmodul kann beispielsweise als Zweitor ausgebildet sein, wobei das erste Tor des Zweitors der Eingang des Entstörmoduls ist und das zweite Tor des Zweitors der Ausgang des Entstörmoduls

ist.

[0046] Des Weiteren kann sich eine Drossel zwischen der Wechselstromquelle und dem Eingang des Entstörmoduls befinden. Diese Drossel kann als Hochfrequenzfilter wirken und elektromagnetische sowie hochfrequente Interferenzen unterdrücken, ferner kann die Drossel den Leistungs- sowie Crestfaktor optimieren.

[0047] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe mit dem ersten Stromkreis verbunden sind.

[0048] Beispielsweise kann das erste Tor des Entstörmoduls einen ersten und einen zweiten Anschluss aufweisen, und beispielsweise können die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe entweder mit dem ersten Anschluss oder dem zweiten Anschluss des ersten Tors des Entstörmoduls verbunden sein. Der Eingang des EVGs kann an das zweite Tor des Entstörmoduls geschaltet sein. Ferner kann der erste Anschluss des ersten Tors des Entstörmoduls mit dem ersten Ausgang der Wechselstromquelle verbunden sein, und der zweite Anschluss des ersten Tors des Entstörmoduls kann mit den zwei kurzgeschlossenen Anschlüssen der zweiten Endkappe verbunden sein, und die zwei kurzgeschlossenen Anschlüsse der zweiten Endkappe können mit dem zweiten Ausgang der Wechselstromquelle verbunden sein. Der Betriebsstrom des EVGs, welcher durch das Entstörmodul gefiltert wird, fließt bei dieser erfindungsgemäßen Lösung nicht durch die zweite Glühlampe, da sich die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe zusammen auf einem gemeinsamen Potential befinden. Diese Lösung kann sich beispielsweise für das Nachrüsten von konventionellen Leuchtstoffröhrensystemen eignen. Bei dieser Schaltungsanordnung können der erste und der zweite Anschluss des ersten Tors des Entstörmoduls und der erste und der zweite Ausgang der Wechselstromquelle jeweils nach Belieben vertauscht werden. Ferner können sich zwischen den jeweiligen Ein- und Ausgängen noch weitere elektrische bzw. elektronische Bauelemente befinden, wie z.B. eine Drossel.

[0049] Es kann beispielsweise auch der erste Anschluss des ersten Tors des Entstörmoduls mit dem ersten Ausgang der Wechselstromquelle verbunden sein, und der zweite Anschluss des ersten Tors des Entstörmoduls mit dem zweiten Ausgang der Wechselstromquelle verbunden sein, und die zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe können entweder mit dem ersten Ausgang oder mit dem zweiten Ausgang der Wechselstromquelle verbunden sein.

[0050] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das elektronische Vorschaltgerät einen weiteren mit den zwei Anschlüssen der zweiten Endkappe verbundenen Anschluss aufweist.

[0051] Bei dieser Ausgestaltung kann beispielsweise der hochfrequente Stromkreis umfassend den Ausgang des EVGs und die beiden Glühlampen vom niederfrequenten Betriebsstromkreis des EVGs entkoppelt werden.

[0052] Diese Drossel kann beispielsweise Bestandteil

eines vormals ohne EVG niederfrequent betriebenen Leuchtstoffröhrensystems sein, welches durch ein EVG nachgerüstet wurde, wie beispielsweise durch das erfindungsgemäße erste Adapterelement.

[0053] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Entstörmodul im elektronischen Vorschaltgerät integriert ist. Der Ausgang des elektronischen Vorschaltgeräts befindet sich damit direkt am Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts, so dass diese Einheit umfassend das Entstörmodul und das elektronische Vorschaltgerät als integriertes Modul betrachtet werden kann. Dieses Modul kann beispielsweise in das erste Adapterelement platziert werden.

[0054] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren gelöst, bei dem ein Eingang des Entstörmoduls mit mindestens einem der zwei Anschlüsse der zweiten Endkappe verbunden wird.

[0055] Die zuvor beschriebenen Vorteile bezüglich des erfindungsgemäßen Systems und die verschiedenen Ausgestaltungen gelten gleichermaßen für das erfindungsgemäße Verfahren und die nachfolgenden Ausgestaltungen des Verfahrens.

[0056] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Adapterelement, das ein zwischen den mindestens zwei in der ersten Fassung elektrisch und mechanisch aufnehmbaren Anschlüssen und dem Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts platziertes Entstörmodul umfasst.

[0057] Dieses erfindungsgemäße Adapterelement eignet sich somit zum Nachrüsten von konventionellen Leuchtstoffröhrensystemen, wobei dieses Adapterelement auch in Kombination mit dem zuvor beschriebenen zweiten Adapterelement verwendet werden kann. Das erfindungsgemäße Adapterelement entspricht somit dem zuvor beschriebenen ein EVG und ein Entstörmodul umfassenden ersten Adapterelement, wobei alle zuvor genannten Verwendungsmöglichkeiten, Ausführungsformen und Vorteile des ersten Adapterelements gleichermaßen für dieses erfindungsgemäße Adapterelement gelten.

[0058] Die zuvor beschriebenen Vorteile bezüglich des erfindungsgemäßen Systems und die verschiedenen Ausführungsformen gelten gleichermaßen für das erfindungsgemäße Adapterelement in einem System zum Betreiben der Leuchtstoffröhre. Weitere Vorteile ergeben sich aus den nachgeordneten Ansprüchen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0059] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnungen näher erläutert.

[0060] Dabei zeigen:

Fig. 1: Eine schematische Darstellung eines Systems zum konventionellen niederfrequenten Betreiben einer Leuchtstoffröhre;

Fig. 2: Eine schematische Darstellung eines Systems zum konventionellen hochfrequenten Betreiben einer Leuchtstoffröhre;

5 Fig. 3: Eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems zum Betreiben einer Leuchtstoffröhre;

10 Fig. 4: Eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems zum Betreiben einer Leuchtstoffröhre;

15 Fig. 5: Eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems zum Betreiben einer Leuchtstoffröhre;

20 Fig. 6: Eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems zum Betreiben einer Leuchtstoffröhre;

25 Fig. 7: Eine schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems zum Betreiben einer Leuchtstoffröhre;

30 Fig. 8: Eine beispielhafte Ausführungsform eines Entstörmoduls;

[0061] In allen Figuren beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche Elemente.

35 **[0062]** Figur 1 zeigt ein herkömmliches System zum niederfrequenten Betreiben einer Leuchtstoffröhre 3. Dies kann z.B. eine T-8 oder T-12 Leuchtstoffröhre sein. Diese Leuchtstoffröhre 3 umfasst eine zwei Anschlüsse 1a, 1b aufweisende erste Endkappe 1, und eine zwei Anschlüsse 2a, 2b aufweisende zweite Endkappe, wobei
40 an die zwei Anschlüsse 1a, 1b der ersten Endkappe 1 ein erster Glühwendel 1c angeschlossen ist, und an die zwei Anschlüsse 2a, 2b der zweiten Endkappe 2 ein zweiter Glühwendel 2c angeschlossen ist. Die Anschlüsse 1a, 1b der ersten Endkappe 1 sind als Kontaktstifte ausgeformt und sind einsteckbar in die Kontaktaufnahmen 6a, 6b einer ersten Fassung 6, und die Anschlüsse 2a, 2b der zweiten Endkappe 2 sind ebenfalls als Kontaktstifte ausgeformt und einsteckbar in den Kontaktaufnahmen 12a, 12b einer zweiten Fassung 12.

[0063] Die Wechselstromquelle 11 mit den beiden Anschlüssen 11a und 11b ist parallel geschaltet mit einer Reihenschaltung umfassend eine Drossel 10, die beiden Anschlüssen 1a und 1b der ersten Endkappe 1, einen Starter 7 und die beiden Anschlüssen 2a und 2b der zweiten Endkappe 2.
55 **[0064]** Das Niederfrequente Betreiben der Leuchtstoffröhre 3 hat den Nachteil eines schlechten Wirkungs-

grads, eines flimmernden Lichtes der Leuchtstoffröhre und eventuell eines Netzbrummens.

[0065] Figur 2 zeigt ein bekanntes System zum hochfrequenten Betreiben einer Leuchtstoffröhre 5. Hier wird ein Eingang 8a, 8b eines elektronisches Vorschaltgerät (EVG) 8 mit einem von einem Entstörmodul 20 gefilterten Wechselstrom gespeist, so dass die am Ausgang 8c, 8d anliegende hochfrequente Spannung über die Fassung 6 an die Glühwendel 1c' in der ersten Endkappe 1' der Leuchtstoffröhre 5 angelegt wird. Das Entstörmodul 20 ist ein Zweitor mit einem ersten Tor 20a, 20b zur Einspeisung eines von der Wechselstromquelle 11 erzeugten Wechselstroms, wobei das zweite Tor 20c, 20d des Entstörmoduls parallel zur Reihenschaltung bestehend aus Drossel 10, Eingang (8a, 8b) des EVGs 8 und den zwei Anschlüssen 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' der Leuchtstoffröhre 5 geschaltet ist. Somit ist das Entstörmodul 20 parallel zur o.g. Reihenschaltung und parallel zur Wechselstromquelle geschaltet.

[0066] Eine solche Schaltungsanordnung weist jedoch den Nachteil auf, dass die Platzierungsfreiheiten des Entstörmoduls stark eingeschränkt sind.

[0067] Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems zum hochfrequenten Betreiben einer Leuchtstoffröhre 5, vorzugsweise einer T-5 Leuchtstoffröhre, welche auch in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen bevorzugt verwendet wird, wobei sich diese erste Ausführungsform insbesondere zur Nachrüstung eines bestehenden niederfrequent betriebenen Leuchtstoffröhrensystems, wie z.B. in Figur 1 gezeigt, eignet.

[0068] Im Unterschied zum in Figur 1 dargestellten System wird eine Leuchtstoffröhre 5 mit geringerer Länge, wie z.B. eine T-5 Röhre, als die zuvor verwendete Leuchtstoffröhre 3, wie z.B. eine T-8 oder T-12 Röhre, verwendet, wobei die Leuchtstoffröhre 5 mit geringerer Länge schmalere Kontaktabstände zwischen den zwei Anschlüssen 1a', 1b', 2a', 2b' an der jeweils ersten und zweiten Endkappe 1', 2' aufweisen kann als die Kontaktabstände zwischen den zwei Anschlüssen 1a, 1b, 2a, 2b an der jeweils ersten und zweiten Endkappe 1, 2 der Leuchtstoffröhre 3 mit geringerer Länge. Bei dem in Figur 3 dargestellten System befindet sich ein erstes ein EVG 8 und ein Entstörmodul 20 umfassendes Adapterelement 9 zwischen der ersten Endkappe 1' und der ersten Fassung 6, und ein zweites Adapterelement 13 befindet sich zwischen der zweiten Endkappe 2' und der zweiten Fassung 12. Das erste Adapterelement 9 und das zweite Adapterelement 13 gleichen hierbei den Längenunterschied zwischen der in Figur 2 verwendeten Leuchtstoffröhre 5 und der in Figur 1 verwendeten Leuchtstoffröhre 3 aus.

[0069] Das erste Adapterelement 9 umfasst zwei Kontaktstifte 9a und 9b, welche in die Kontaktaufnahmen 6a und 6b der ersten Fassung 6 passen, so dass das erste Adapterelement 9 in die erste Fassung 6 zur mechanischen und elektrischen Verbindung gesteckt werden kann. Ferner weist das erste Adapterelement 9 zwei Kon-

taktaufnahmen 9c und 9d auf, in die sich eine Leuchtstoffröhre 5 mit ihren an der ersten Endkappe 1' befindenden Anschlüssen 1a' und 1b', welche als Kontaktstifte ausgeformt sind, zur mechanischen und elektrischen Verbindung einstecken lässt.

[0070] Das zweite Adapterelement 13 umfasst zwei Kontaktstifte 13c und 13d, welche in die Kontaktaufnahmen 12a und 12a der zweiten Fassung 12 passen, so dass das zweite Adapterelement 13 in die zweite Fassung 12 zur mechanischen und elektrischen Verbindung gesteckt werden kann. Ferner weist das zweite Adapterelement 13 zwei Kontaktaufnahmen 13a und 13b auf, in die sich eine Leuchtstoffröhre 5 mit ihren an der zweiten Endkappe 2' befindenden Anschlüssen 2c' und 2b', welche als Kontaktstifte ausgeformt sind, zur mechanischen und elektrischen Verbindung einstecken lässt.

[0071] Des Weiteren wird der Starter 7, falls im System vorhanden, überbrückt. Die beiden Anschlüsse 2a' und 2b' der zweiten Endkappe 2' der Leuchtstoffröhre 5 werden zusammen auf ein im wesentlichen gemeinsames Potential gelegt. Dies geschieht in dieser ersten Ausführungsform dadurch, dass die Kontaktaufnahmen 13a und 13b des zweiten Adapterelements durch eine elektrische Verbindung 14 kurzgeschlossen sind.

[0072] Der Eingang 8a, 8b des sich im ersten Adapterelement 9 befindenden EVGs 8 ist mit dem zweiten Tor 20c, 20d des Entstörmoduls 20 verbunden, und das erste Tor 20a, 20b des Entstörmoduls 20 ist über die Kontaktstifte 9a und 9b mit den Kontaktaufnahmen 6a und 6b der ersten Fassung verbunden, so dass das EVG 8 über das Entstörmodul 20 von der Wechselstromquelle 11 mit einem Wechselstrom, im folgenden Betriebsstrom genannt, gespeist wird. Der Betriebsstrom fließt über die Drossel 7, am kurzgeschlossenen Starter 10 vorbei, durch die zweite Fassung 12 und den Kurzschluss 14a im zweiten Adapterelement 13. Somit fließt der Betriebsstrom nicht über zweite Glühwendel 2c'.

[0073] Das erste Tor 20a, 20b des Entstörmoduls 20 kann als Eingang betrachtet werden, da hier der Wechselstrom eingespeist wird, ferner kann das zweite Tor 20c, 20d des Entstörmoduls 20 als Ausgang betrachtet werden, da hier der Wechselstrom für das EVG ausgegeben wird.

[0074] Ferner sind die zwei kurzgeschlossenen Anschlüsse 2a' und 2b' der zweiten Endkappe 2' mit dem Stromkreis umfassend den Eingang 20a, 20b des Entstörmoduls 20 und die Wechselstromquelle 11 verbunden.

[0075] Zum Zünden der Leuchtstoffröhre 5 heizt das EVG die Glühwendel 1c' vor und legt über den hochfrequenten Ausgang 8c, 8d eine hochfrequente Wechselspannung an die beiden Anschlüsse 1a', 1b' der ersten Endkappe 1' an. Die erste Glühwendel 1c' wirkt als Glühkathode und emittiert Elektronen, welche sich Richtung als Anode wirkende zweite Glühwendel 2c' bewegen. Durch das Elektronenbombardement auf die zweite Glühwendel 2c' wird auch die zweite Glühwendel 2c' erwärmt, und durch die Wechselspannung beginnt auch

die zweite Glühwendel 2c' Elektronen in Richtung der ersten Glühwendel 1c' zu emittieren. D.h., ein Heizen der zweiten Glühwendel durch einen gesonderten Strom, wie z.B. den Betriebsstrom, wird zum erfindungsgemäßen Betrieb der Leuchtstoffröhre 5 nicht benötigt. Somit wird die Lebensdauer der zweiten Glühwendel 2c' erhöht. Das Heizen der ersten Glühwendel wird nach dem Zünden auch nicht benötigt.

[0076] Der Kurschluss 14a des ersten Anschlusses 2a' mit dem zweiten Anschluss 2b' der zweiten Endkappe 2 muss nicht zwangsweise im zweiten Adapterelement erfolgen, sondern kann auch beispielsweise in der zweiten Fassung 12 oder an anderer Stelle erfolgen.

[0077] Da erfindungsgemäß mindestens einer der zwei Anschlüsse 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' mit dem Eingang 20a, 20b des Entstörmoduls 20 verbunden ist, liegen die zwei Anschlüsse 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' außerhalb der elektrischen Verbindung zwischen dem Entstörmodul 20 und dem Eingang 8a, 8b des elektronischen Vorschaltgeräts 8 liegen, so dass sich zwischen dem zweiten Tor 20c, 20d des Entstörmoduls 20 und dem Eingang 8a, 8b des EVGs 8 keiner der beiden Anschlüsse 2c', 2d' der zweiten Endkappe 2' der Leuchtstoffröhre 5 befindet, und der Eingang 8a, 8b des EVGs 8 frei ist von durch die zweite Glühwendel 2c' induzierten Störungen, wie z.B. ein hochfrequenter Strom, ein Stoß, transiente und periodische Effekte und dergleichen, die während des Betriebs der Leuchtstoffröhre 5 von der zweiten Glühwendel 2c' aufgenommen und über mindestens einen der beiden Anschlüsse 2c', 2d' der zweiten Endkappe 2' weitergeleitet werden, so dass ein störungsfreier Betrieb des EVGs 8 gewährleistet werden kann. Ferner weist die erfindungsgemäße Lösung den Vorteil auf, dass sich vom EVG bewirkte Störungen, welche vom Eingang des EVGs in die angeschlossene Wechselstromquelle und damit in ein angeschlossenes Wechselstromnetz gelangen könnten, durch das Entstörmodul weggefiltert bzw. unterdrückt werden, so dass eine elektromagnetische Abstrahlung verringert wird.

[0078] Somit kann auch bei einer Anordnung des Entstörmoduls 20 im ersten Adapterelement 9 eine verringerte elektromagnetische Abstrahlung und damit eine verbesserte elektromagnetische Verträglichkeit des Systems erzielt werden.

[0079] Ein weiterer Vorteil bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit zeigt sich darin, dass erfindungsgemäß kein Betriebsstrom des EVGs 8 über die zweite Glühwendel 2c' fließen kann, und somit kein Spannungsabfall über die als ohmscher Widerstand wirkende zweite Glühwendel 2c' erfolgen kann, so dass der von der Wechselstromquelle 11 erzeugte Wechselstrom nicht durch den ohmschen Widerstand der zweiten Glühwendel 2c' beeinflusst wird und ohne über die zweite Glühwendel 2c' zu fließen in das erste Tor 20a, 20b des Entstörmoduls 20 eingespeist werden kann. Somit kann am ersten Tor 20a, 20b des Entstörmoduls 20 die volle Netzspannung anliegen, womit ein einwandfreier Betrieb des Entstörmoduls 20 und/oder des danach geschalte-

ten EVGs 8 gewährleistet werden kann. Beispielsweise kann so der N-Leiter über die zusammen auf einem gemeinsamen elektrischen Potential liegenden Anschlüsse 2a', 2b' der zweiten Endkappe an das erste Tor 20a, 20b des Entstörmoduls 20 gelegt werden.

[0080] Des Weiteren können das Entstörmodul 20 und das EVG 8 zusammen in einer Einheit 21 schaltungs-technisch zusammengefasst werden, so dass diese Einheit 21 ein elektronisches Vorschaltgerät mit integriertem Entstörmodul darstellt. Damit kann das Entstörmodul 20 in das elektronische Vorschaltgerät integriert werden.

[0081] Diese aufgezählten erfindungsgemäßen Vorteile gelten gleichermaßen für die nachfolgenden Ausführungsformen.

[0082] Ferner kann optional ein geringer elektrischer Widerstand zwischen die beiden Anschlüsse 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' geschaltet sein (in Fig. 3 nicht gezeigt). Dieser elektrische Widerstand kann beispielsweise kleiner als der ohmsche Widerstand der zweiten Glühwendel 2c' sein, er kann beispielsweise kleiner 10 Ohm sein. Dieser Widerstand kann in dem zweiten Adapterelement 13, oder in der zweiten Fassung 12, 15, oder an einer anderen Stelle platziert sein. Ferner kann bei Verwendung dieses geringen elektrischen Widerstandes auch ein die beiden Anschlüsse 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' auf ein gemeinsames Potential legende Kurzschluss 14a, der beispielsweise im zweiten Adapterelement 13, aber auch in der zweiten Fassung 12, 15 erfolgt, weggelassen werden. Diese beschriebene optionale Lösung bezüglich des Platzierens eines geringen elektrischen Widerstandes zwischen die beiden Anschlüsse 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' und die Vorzüge und Abwandlungen gelten gleichermaßen für die weiteren Ausführungsbeispiele.

[0083] Die Kontaktaufnahmen 9c, 9d des ersten Adapterelements 9 können den Kontaktaufnahmen 9b, 9a der ersten Fassung 6 entsprechen, wie auch die Kontaktaufnahmen 13a, 13b des zweiten Adapterelements 13 den Kontaktaufnahmen 12a, 12b der zweiten Fassung 12 entsprechen können, so dass eine Leuchtstoffröhre 5 mit dem gleichen Endkappentyp wie bei der in Figur 1 in verwendeten Leuchtstoffröhre 3 verwendet werden kann.

[0084] Allerdings können sich die Kontaktaufnahmen 9c, 9d und 13a, 13b des ersten und zweiten Adapterelements 9, 12 auch von den Kontaktaufnahmen 6a, 6b und 12a, 12b der ersten und zweiten Fassung 6, 12 unterscheiden, so dass die Leuchtstoffröhre 5 einen anderen Anschluss an den Endkappen 1', 2' im Vergleich zu der im niederfrequenten System verwendeten Leuchtstoffröhre 3 aufweisen kann. Insbesondere können sich auch die Kontaktabstände der im niederfrequenten System verwendeten Leuchtstoffröhre 3 von den Kontaktabständen der im hochfrequent betriebenen Leuchtstoffröhre 5 unterscheiden, beispielsweise kann die hochfrequent betriebene Leuchtstoffröhre 5 schmalere Kontaktabstände aufweisen. Somit kann beispielsweise eine im niederfrequenten System nach Figur 1 betriebene Leuchtstoff-

röhre 3, die einen ersten Endkappentyp aufweist, wie z.B. eine Leuchtstoffröhre des Typs T8, sehr einfach durch eine kürzere Leuchtstoffröhre 5 mit einem vom ersten Endkappentyp verschiedenen zweiten Endkappentyp, wie z.B. eine Leuchtstoffröhre des Typs T5, unter Verwendung des ersten Adapterelement und des zweiten Adapterelement ersetzt, so dass die kürzere Leuchtstoffröhre 5 nunmehr hochfrequent und gleichzeitig verschleissarm und damit lebensdauerverlängernd betrieben werden kann, ohne dass Änderungen an der ersten Fassung 6 und der zweiten Fassung 12 vorgenommen werden müssen.

[0085] Die vom Betriebsstrom des EVGs 8 durchflossene Drossel 10 wirkt als Hochfrequenzfilter, die Drossel 10 kann jedoch auch entfernt werden. Ferner wird der Starter 7 überbrückt, da das EVG 8 den Startvorgang der Leuchtstoffröhre 5 ausführt.

[0086] Eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems ist in Figur 4 dargestellt. Diese zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform darin, dass die beiden Anschlüsse 2a' und 2b' der zweiten Endkappe 2' der Leuchtstoffröhre 5 an den Anschlüssen der zweiten Fassung 12 durch Kurzschluss 14b zusammen auf ein gemeinsames elektrisches Potential gelegt werden, womit das im in Figur 3 gezeigten System verwendete zweite Adapterelement 13 nicht benötigt wird. Der in Fig. 4 gezeigte Kurzschluss 14b kann auch in der Fassung 12 erfolgen. Diese zweite Ausführungsform eignet sich besonders zum Aufrüsten eines niederfrequenten System zum Betreiben einer Leuchtstoffröhre, wie beispielsweise in Fig. 1 gezeigt, durch Ersetzen der in Fig. 1 gezeigten Leuchtstoffröhre 3 mit einer kürzeren Leuchtstoffröhre 5.

[0087] Bei der in Figur 5 dargestellten dritten Ausführungsform befinden sich das EVG 8 und das Entstörm modul 20 zwischen der ersten Fassung 6 und der Wechselstromquelle 11. Beispielsweise können das EVG 8 und das Entstörm modul 20 in einem die erste Fassung 6, die zweite Fassung 12, die Drossel 10 und die Wechselstromquelle 11 umfassenden Gehäuse (nicht in Fig. 5 dargestellt) angebracht sein. Die beiden Anschlüsse 2a' und 2b' der zweiten Endkappe 2' werden durch das zweite Adapterelement 13 zusammen auf ein gemeinsames Potential gelegt.

[0088] Somit kann diese dritte Ausführungsform eine Nachrüstlösung eines bereits ein EVG 8 enthaltenden Systems zum hochfrequenten Betreiben einer Leuchtstoffröhre darstellen, bei dem durch Austauschen der vormals verwendeten Leuchtstoffröhre mit einer neuen kürzeren Leuchtstoffröhre 5 und Verwendung des erfindungsgemäßen zweiten Adapterelements 13 das erfindungsgemäße System zum lebensdauerverlängernden Betreiben einer Leuchtstoffröhre realisiert wird.

[0089] Das den Kurzschluss 14 verursachende zweite Adapterelement kann jedoch auch so dünn ausgeformt sein (nicht in Fig. 4 gezeigt), dass die vormals verwendete Leuchtstoffröhre weiterhin verwendet werden kann, obwohl das zweite Adapterelement zwischen die zweite

Fassung 12 und die zweite Endkappe 2' der Leuchtstoffröhre 5 gesteckt wird. So kann dieses zweite Adapterelement beispielsweise eine zwei Löcher aufweisende dünne Metallscheibe sein, so dass sich diese Metallscheibe auf die beiden Kontaktstifte 2a' und 2b' der zweiten Endkappe 2' aufschieben lässt und damit die Anschlüsse 2a' und 2b' kurzschliesst, wobei die Kontaktstifte 2a' und 2b' durch die beiden Löcher der Metallscheibe in die Kontaktaufnahmen 12a und 12b der zweiten Fassung 12 eindringen können.

[0090] Die in Fig. 5 dargestellte Drossel kann entfallen, ferner kann sich die Wechselstromquelle 11 auch zwischen dem Anschluss 8b und der zweiten Endkappe befinden.

[0091] Ferner kann bei dieser dritten Ausführungsform auch das zweite Adapterelement 13 entfallen, wenn beispielsweise die beiden Ausgänge der zweiten Fassung 12 kurzgeschlossen werden (wie in Fig. 3 gezeigt), oder wenn die beiden Kontaktstifte 12a und 12b in der zweiten Fassung 12 kurzgeschlossen werden. Somit kann ein bereits bestehendes System zum hochfrequenten Betreiben einer Leuchtstoffröhre ohne Wechseln der Leuchtstoffröhre zu dem erfindungsgemäßen System erweitert werden.

[0092] Figur 6 zeigt eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems. Bei dieser Ausführungsform wird kein Adapterelement verwendet, d.h. die Leuchtstoffröhre steckt direkt in der ersten Fassung 6 und der zweiten Fassung 15. Die zweite Fassung 15 schließt die beiden Kontaktaufnahmen 15a und 15b kurz, so dass die beiden Anschlüsse 2a' und 2b' der zweiten Endkappe 2' der Leuchtstoffröhre 5 zusammen auf einem gemeinsamen Potential liegen. Die in Figur 5 dargestellte zweite Fassung 15 weist nur einen Anschluss 15d auf, der mit dem einem Eingang 11a der Wechselstromquelle 11 verbunden ist, wobei dieser Anschluss 15d stattdessen aber auch mit dem zweiten Eingang 11b verbunden sein kann, oder alternativ mit einem der Eingänge 8a, 8b des EVGs. Somit sind die zwei kurzgeschlossenen Anschlüsse 2a' und 2b' mit dem Stromkreis umfassend die Wechselstromquelle 11 und den Eingang 20a, 20b des Entstörm moduls 20 verbunden.

[0093] Da die zweite Glühwendel 2c' erfindungsgemäß nicht mehr von dem Betriebsstrom des EVGs durchflossen werden soll, reicht diese nur einen Anschluss 15d aufweisende zweite Fassung 15 für die Realisierung des erfindungsgemäßen Systems aus, so dass sich ein Kostenvorteil gegenüber die zwei Anschlüsse aufweisende Fassung 12, wie z.B. in 4 gezeigt, ergibt.

[0094] Auch bei dieser vierten Ausführungsform kann sich eine Drossel zwischen der Wechselstromquelle 11 und dem Eingang 20a, 20b des Entstörm moduls 20 befinden.

[0095] Bei der in Figur 7 gezeigten fünften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems umfasst das EVG 8' einen weiteren Anschluss 8e', welcher über die zweite Fassung 15 mit den kurzgeschlossenen Anschlüssen 2a', 2b' der zweiten Endkappe 2' verbunden

ist. Der hochfrequente durch die Leuchtstoffröhre 5 fließende Strom wird somit nicht mehr über den Eingang des EVGs, der auch für den niederfrequenten Betriebsstrom verwendet wird, geleitet, sondern vom Eingang 8a', 8b' des EVGs entkoppelt in die Elektronik des EVGs geleitet.

[0096] Die in Fig. 6 und 7 dargestellte nur einen Anschluss 15d aufweisende zweite Fassung 15 kann auch jeweils durch die in Fig. 4 dargestellte zwei Anschlüsse aufweisende zweite Fassung 12 ausgetauscht werden, wenn entweder beide Anschlüsse kurzgeschlossen werden, wie z.B. in Fig. 4 mit dem Kurzschluss 14b gezeigt. Der Kurzschluss kann auch in der Fassung selbst erfolgen.

[0097] Fig. 8 stellt eine Realisierungsmöglichkeit für das Entstörmodul 20 dar. Das Entstörmodul 20 kann beispielsweise als Tiefpass ausgelegt sein, wobei die beiden Kondensatoren C_1 , C_2 und die beiden Spulen L_1 , L_2 dementsprechend zu dimensionieren sind. Die beiden Kondensatoren können beispielsweise die gleiche Kapazität ($C_1=C_2$) aufweisen, und auch die beiden Spulen können die gleiche Induktivität ($L_1=L_2$) aufweisen, allerdings können diese Werte auch voneinander abweichen.

[0098] Erfindungsgemäß können auch beispielsweise bogenförmige statt gerade Leuchtstoffröhren verwendet werden.

Patentansprüche

1. System zum Betreiben einer ersten und einer zweiten Endkappe (1', 2') mit jeweils zwei Anschlüssen (1a', 1b', 2a', 2b') aufweisenden Leuchtstoffröhre (5), wobei die zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') mit einem hochfrequenten Ausgang (8c, 8d, 8c', 8d') eines elektronischen Vorschaltgeräts (8, 8') verbunden sind, und das elektronische Vorschaltgerät einen Eingang (8a, 8b, 8a', 8b') zur Einspeisung eines von einer Wechselstromquelle (11) erzeugten Wechselstroms aufweist, und mit einem Entstörmodul, wobei ein Ausgang (20c, 20d) des Entstörmoduls (20) mit dem Eingang (8a, 8b, 8a', 8b') des elektronischen Vorschaltgeräts (8, 8') elektrisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Eingang (20a, 20b) des Entstörmoduls (20) mit mindestens einem der zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') verbunden ist.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingang (20a, 20b) des Entstörmoduls (20) mit dem von der Wechselstromquelle (11) erzeugtem Wechselstrom gespeist wird.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') zusammen auf einem gemeinsamen elektrischen Potential liegen.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') über einen geringen elektrischen Widerstand verbunden sind.
5. System nach einem der Ansprüche 3 bis 4, mit einer die Leuchtstoffröhre (5) elektrisch aufnehmenden und mechanisch positionierenden ersten und zweiten Fassung (6, 12).
6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Fassung (6) die zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') mechanisch und elektrisch aufnimmt und mit dem hochfrequenten Ausgang (8c, 8d, 8c', 8d') des elektronischen Vorschaltgeräts (8, 8') verbindet.
7. System nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das elektronische Vorschaltgerät (8) in einem zwischen der ersten Fassung (6) und den zwei Anschlüssen (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') platzierbaren ersten Adapterelement (9) befindet.
8. System nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Adapterelement (9) zwei in der ersten Fassung (6) elektrisch und mechanisch aufnehmbare Anschlüsse (9a, 9b) zur Einspeisung des Wechselstroms in das elektronische Vorschaltgerät (8) aufweist, und das erste Adapterelement (9) eine Fassung (9c, 9d) zur mechanischen und elektrischen Aufnahme der zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') aufweist.
9. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des ersten Adapterelements (9) einen Längenunterschied zwischen dem Abstand der ersten und der zweiten Fassung (6, 12) und der Länge der Leuchtstoffröhre (5) ausgleicht.
10. System nach einem der Ansprüche 7-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Entstörmodul (20) in dem ersten Adapterelement befindet.
11. System nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Fassung (12) die zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') mechanisch und elektrisch aufnimmt.
12. System nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gemeinsame elektrische Potential der zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') durch einen sich in der zweiten Fassung (12) befindenden elektrischen Kurzschluss erzwungen wird.
13. System nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der optional vorhandene Widerstand

in der zweiten Fassung (12) befindet.

14. System nach einem der Ansprüche 5 bis 10, mit einem zwischen den beiden Anschlüssen (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') und der zweiten Fassung (12) platzierbaren zweitem Adapterelement (13), wobei die zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') durch das zweite Adapterelement (13) zusammen auf ein gemeinsames elektrisches Potential gelegt werden.
15. System nach Anspruch 14, wobei das zweite Adapterelement (13) eine Fassung (13a, 13b) zur mechanischen und elektrischen Aufnahme der zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') aufweist, und das zweite Adapterelement (13) mindestens einen in der zweiten Fassung (12) elektrisch und mechanisch aufnehmbaren Anschluss (13c, 13d) aufweist.
16. System nach einem der Ansprüche 14-15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der optional vorhandene Widerstand in dem zweiten Adapterelement (13) befindet.
17. System nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des zweiten Adapterelements (13) einen Längenunterschied zwischen dem Abstand der ersten und der zweiten Fassung (6, 12) und der Gesamtlänge der Leuchtstoffröhre (5) und des optional vorhandenen ersten Adapterelements (9) ausgleicht.
18. System nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zündung der Leuchtstoffröhre (5) durch das elektronische Vorschaltgerät (8, 8') erfolgt.
19. System nach einem der Ansprüche 3 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wechselstromquelle (11) und ein Eingang (20a, 20b) des Entstörmoduls (20) in einem ersten Stromkreis liegen, und dass ein Ausgang (20c, 20d) des Entstörmoduls (20) den Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts (8, 8') mit einem entstörten Wechselstrom speist.
20. System nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') mit dem ersten Stromkreis verbunden sind.
21. System nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektronische Vorschaltgerät (8') einen weiteren mit den zwei Anschlüssen (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') verbundenen Anschluss (8e') aufweist.
22. System nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **da-**

durch gekennzeichnet, dass sich zwischen der Wechselstromquelle (11) und dem elektronischen Vorschaltgerät (8, 8') eine Drossel (10) befindet.

23. System nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entstörmodul (20) in dem elektronischen Vorschaltgerät integriert ist.
24. Verfahren zum Betreiben einer ersten und einer zweiten Endkappe (1', 2') mit jeweils zwei Anschlüssen (1a', 1b', 2a', 2b') aufweisenden Leuchtstoffröhre (5), wobei an die zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') eine von einem mit einem Wechselstrom von einer Wechselstromquelle (11) gespeisten elektronischen Vorschaltgerät (8, 8') erzeugte hochfrequente Wechselspannung angelegt wird, **dadurch gekennzeichnet, wobei** ein Ausgang (20c, 20d) des Entstörmoduls (20) mit dem Eingang (8a, 8b, 8a', 8b') des elektronischen Vorschaltgeräts (8, 8') elektrisch verbunden wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Eingang (20a, 20b) des Entstörmoduls (20) mit mindestens einem der zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') verbunden wird.
25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') auf ein elektrisches Potential gelegt werden.
26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Anschlüsse (2a', 2b') der zweiten Endkappe (2') über einen geringen elektrischen Widerstand verbunden sind.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24-26, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektronische Vorschaltgerät (8, 8') zum Zünden der Leuchtstoffröhre (5) einen an die zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') angeschlossenen Glühwendel (1c') vorheizt, bevor die hochfrequente Wechselspannung an die zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') angelegt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25-27, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entstörmodul (20) im elektronischen Vorschaltgerät integriert ist.
29. Adapterelement (9) umfassend ein elektronisches Vorschaltgerät (8) zum Betreiben einer ersten und einer zweiten Endkappe (1', 2') mit jeweils zwei Anschlüssen (1a', 1b', 2a', 2b') aufweisenden Leuchtstoffröhre (5), wobei die zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1') mit einem hochfrequenten Ausgang (8c, 8d) des elektronischen Vorschaltgeräts (8) verbunden sind, und das elektronische Vorschaltgerät (8) einen Eingang zum Einspeisen eines

von einer Wechselstromquelle (11) erzeugten Wechselstroms aufweist, und wobei die Leuchtstoffröhre (5) zwischen einer ersten und einer zweiten Fassung (6, 12) positioniert ist, und wobei das Adapterelement (13) eine Fassung (9c, 9d) zur mechanischen und elektrischen Aufnahme der zwei Anschlüsse (1a', 1b') der ersten Endkappe (1) und mindestens zwei in der ersten Fassung elektrisch und mechanisch aufnehmbaren Anschlüssen (9a, 9b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Adapterelement (9) ein zwischen den mindestens zwei in der ersten Fassung elektrisch und mechanisch aufnehmbaren Anschlüssen (9a, 9b) und dem Eingang (8a, 8b) des elektronischen Vorschaltgeräts (8) platziertes Entstörmodul (20) umfasst.

30. Adapterelement nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entstörmodul (20) in dem elektronischen Vorschaltgerät (8) integriert ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

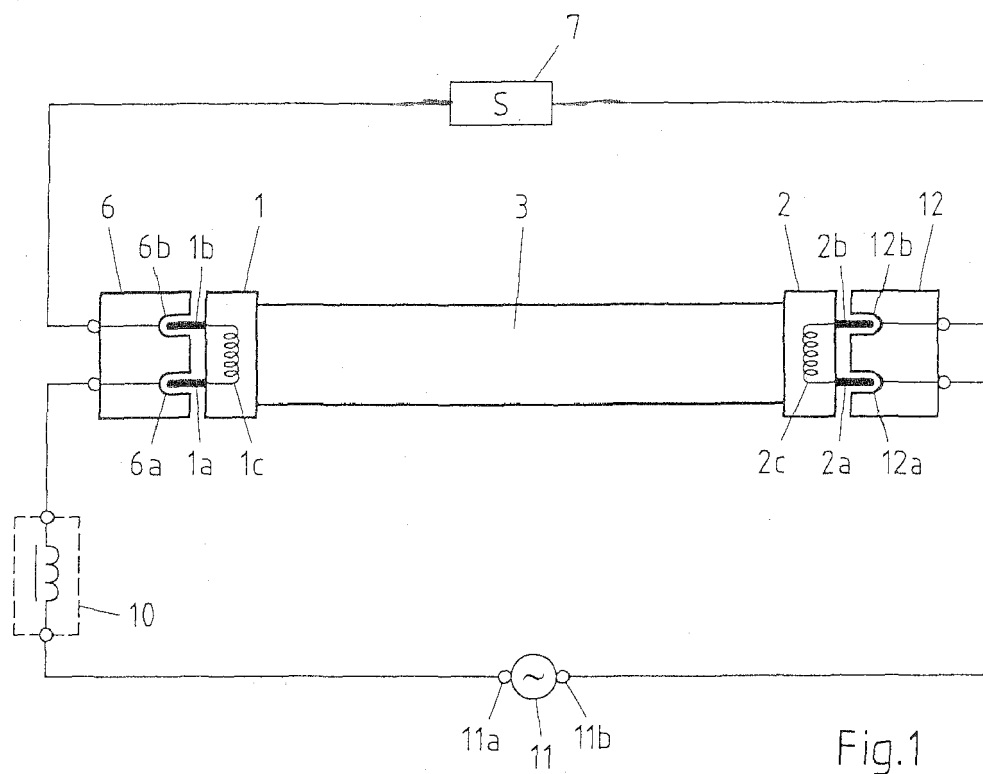


Fig.1

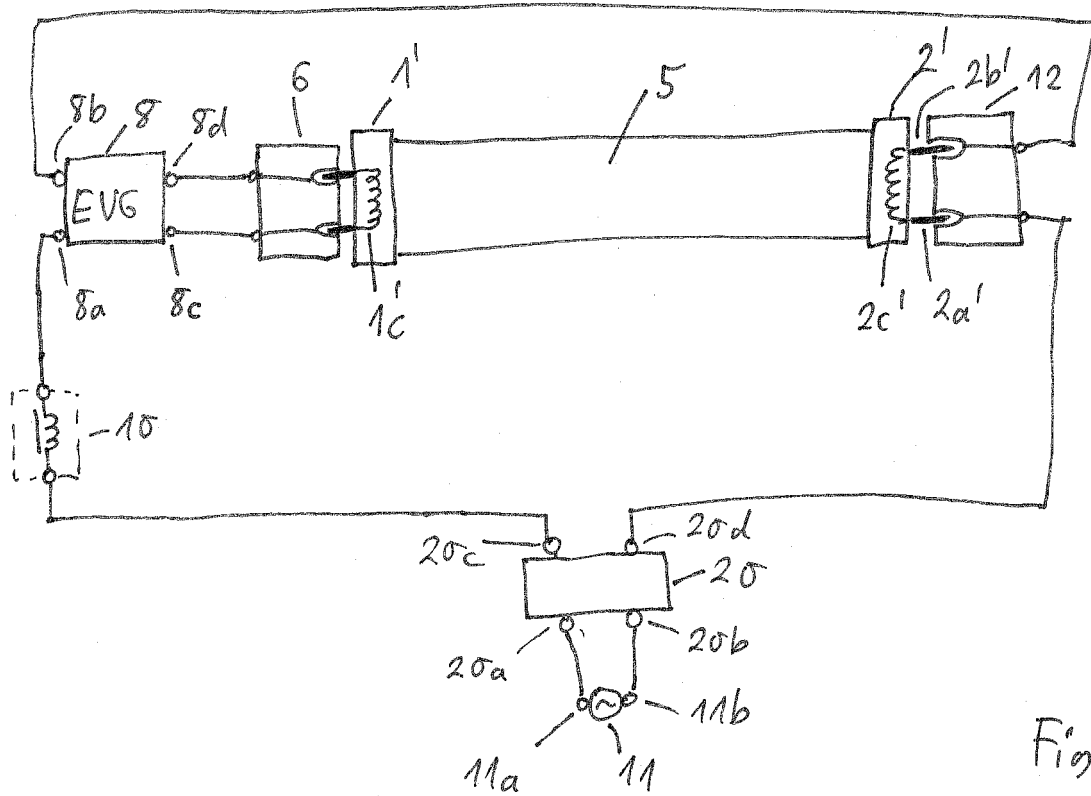
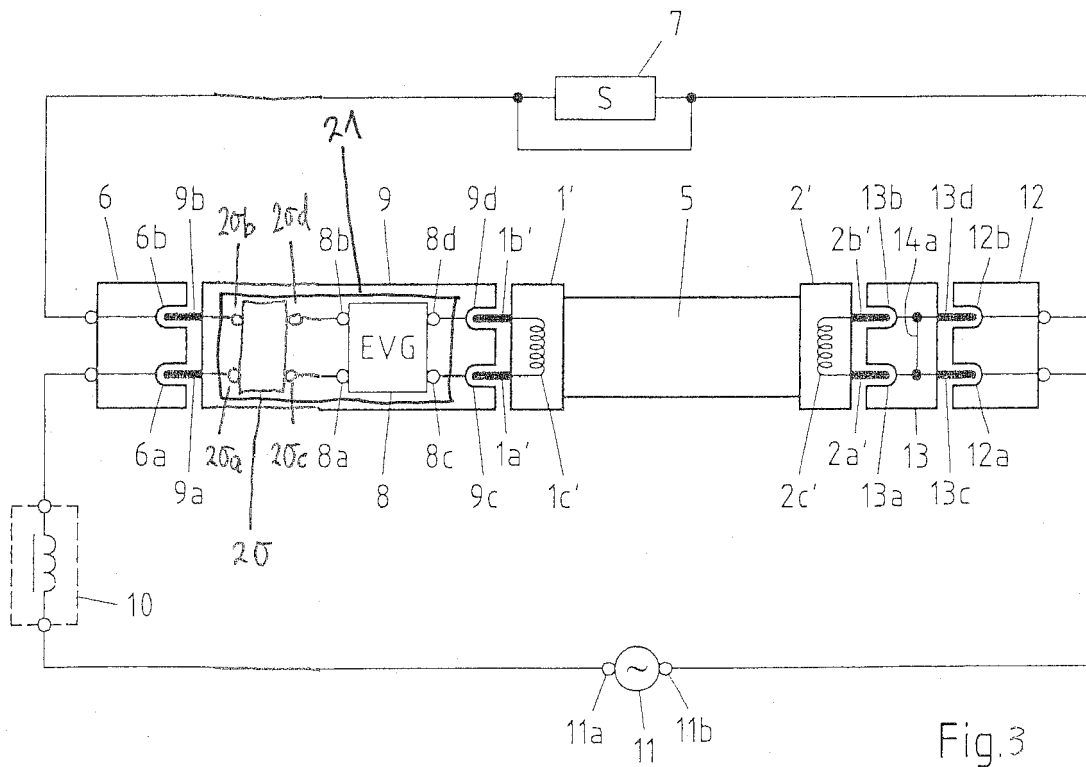


Fig. 2



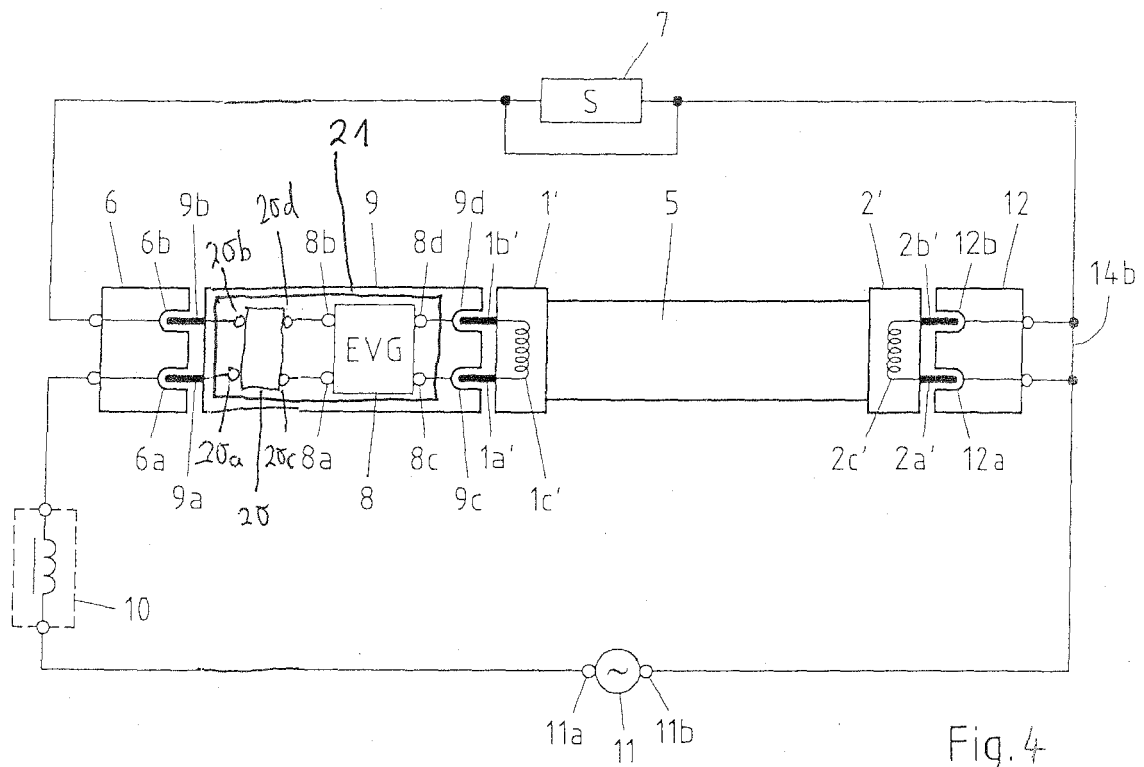


Fig. 4

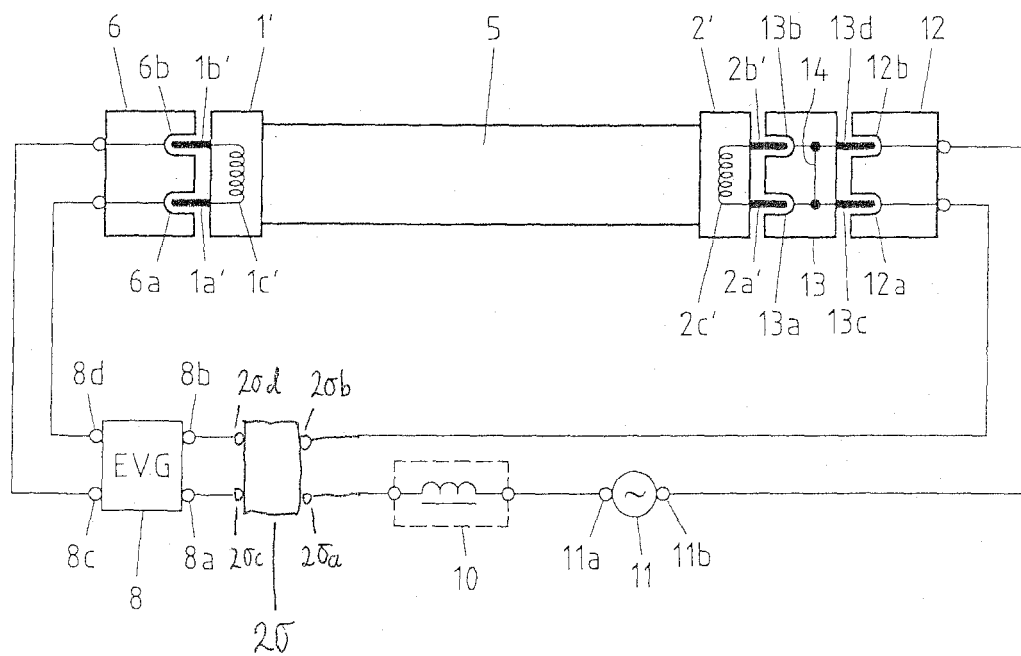


Fig.5

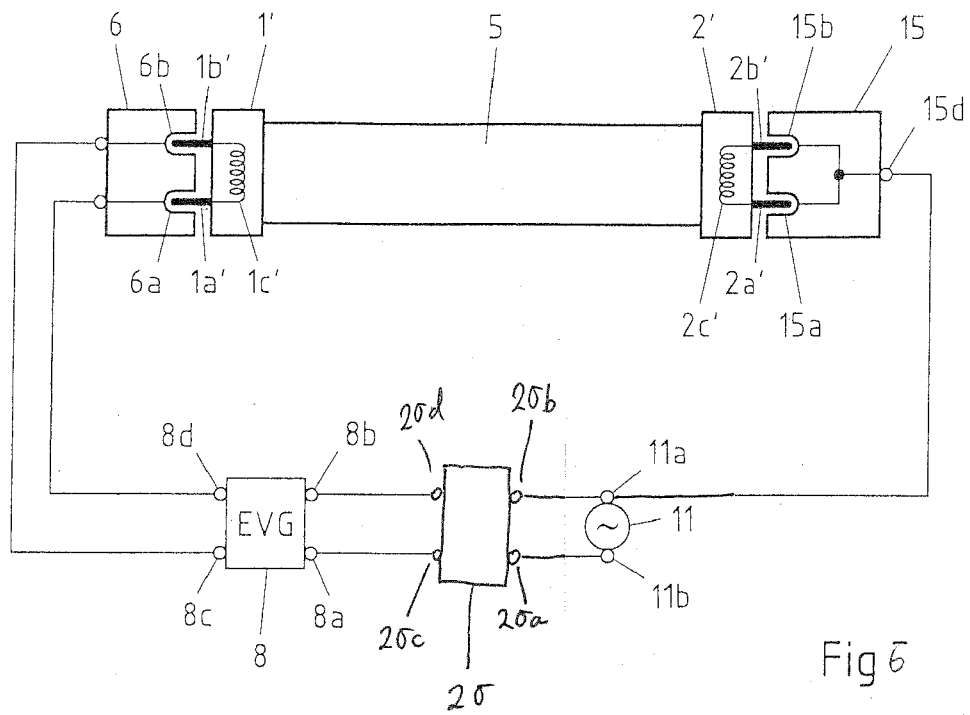


Fig. 6

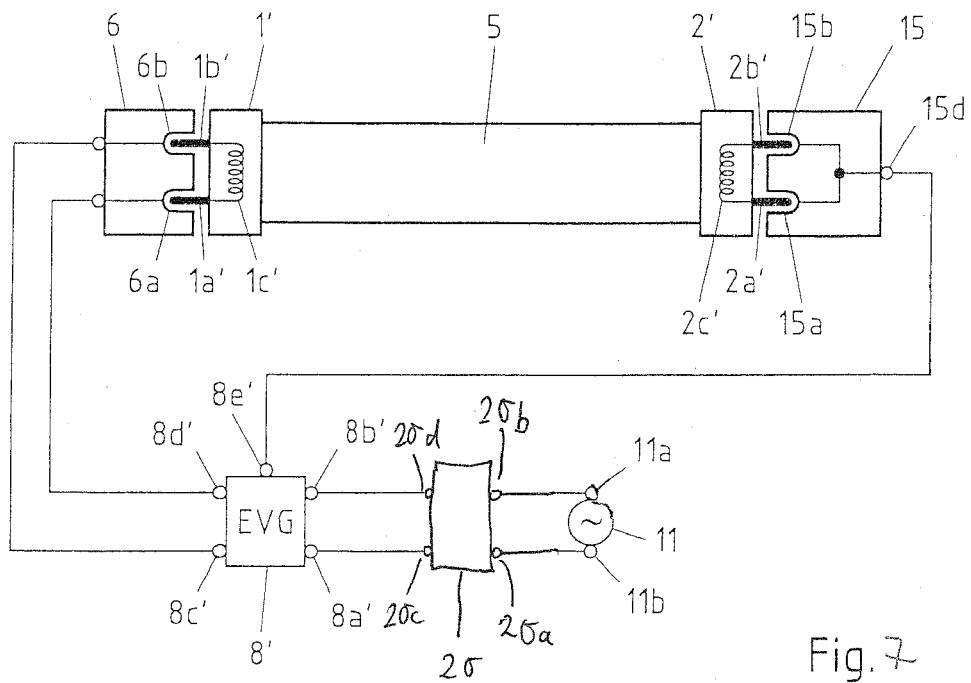


Fig. 7

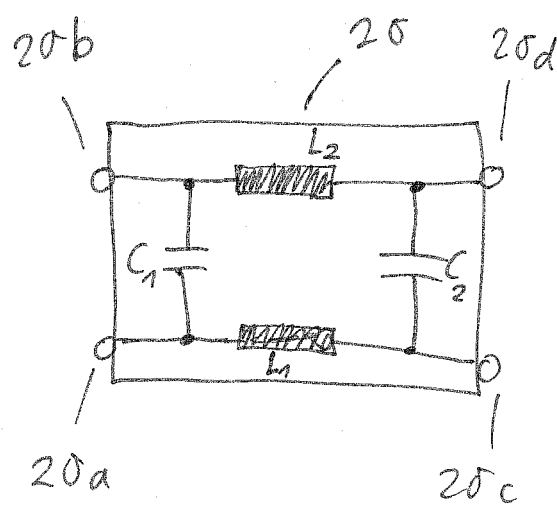


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 11 2398

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 1 095 541 A (INOTEC GESELLSCHAFT FUER VERKAUFSFOERDERUNG, INNOVATION UND TECHNIK MB) 2. Mai 2001 (2001-05-02) * das ganze Dokument *	1-30	INV. H05B41/295 H02M1/12 H01R33/945
A	US 6 459 215 B1 (NERONE LOUIS R ET AL) 1. Oktober 2002 (2002-10-01) * das ganze Dokument *	1-25	
A	US 5 400 241 A (BERGERVOET ET AL) 21. März 1995 (1995-03-21) * das ganze Dokument *	1-25	
A	DE 199 00 889 A1 (SURESH, HIRALAL SHAH; SHAH, SURESH HIRALAL) 13. Juli 2000 (2000-07-13) * das ganze Dokument *	1-25	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B H02M H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Mai 2006	Prüfer Kahn, K-D
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 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	

2
EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 11 2398

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1095541	A	02-05-2001	AT	220850 T	15-08-2002
			AU	760871 B2	22-05-2003
			AU	6198699 A	26-04-2000
			BR	9912901 A	08-05-2001
			CA	2338636 A1	13-04-2000
			CN	1313022 A	12-09-2001
			DK	1095541 T3	14-10-2002
			WO	0021342 A1	13-04-2000
			ES	2179679 T3	16-01-2003
			GB	2358972 A	08-08-2001
			HK	1040345 A1	07-10-2005
			HU	0103514 A2	28-02-2002
			ID	29199 A	09-08-2001
			IL	141306 A	31-08-2004
			JP	2002527867 T	27-08-2002
			MX	PA01001499 A	07-05-2002
			NZ	509694 A	26-11-2002
			PL	346052 A1	14-01-2002
			PT	1095541 T	31-12-2002
			TR	200100424 T2	21-05-2001
			US	6518715 B1	11-02-2003
US 6459215	B1	01-10-2002	AU	8824301 A	25-02-2002
			WO	0215646 A2	21-02-2002
			US	2003006718 A1	09-01-2003
US 5400241	A	21-03-1995	AU	669016 B2	23-05-1996
			AU	5193493 A	09-06-1994
			CA	2109753 A1	27-05-1994
			CN	1090705 A	10-08-1994
			DE	69316965 D1	19-03-1998
			DE	69316965 T2	30-07-1998
			ES	2115008 T3	16-06-1998
			JP	6215885 A	05-08-1994
			SG	48356 A1	17-04-1998
DE 19900889	A1	13-07-2000	US	6100638 A	08-08-2000
			ZA	200106277 A	06-03-2002

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1095541 B1 [0003] [0003]