

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/139552 A1

- [Fortsetzung auf der nächsten Seite]

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die vorliegende Erfindung betrifft einen Adapter (10a, 10b) für eine Leuchtstofflampe (14) mit einer ersten (16a) und einer zweiten Wendel (16b) umfassend mindestens eine erste Kopplungsvorrichtung (24a, 24b) mit mindestens einem ersten (46a, 46b) und einem zweiten Anschluss (48a, 48b) zur Kopplung des Adapters (10a, 10b) mit einer Leuchte (12a, 12b), und mindestens eine zweite Kopplungsvorrichtung (26a, 26b) mit mindestens einem ersten (50a), einem zweiten (52a), einem dritten (50b) und einem vierten Anschluss (52b) zur Kopplung des Adapters (10a, 10b) mit der Leuchtstofflampe (14); wobei der Adapter (10a, 10b) eine erste Wendelheizvorrichtung (32a) zum Beheizen der ersten Wendel (16a) und eine zweite Wendelheizvorrichtung (32b) zum Beheizen der zweiten Wendel (16b) umfasst. Sie betrifft überdies ein Verfahren zum Betreiben einer Leuchtstofflampe (14) mit einer ersten (16a) und einer zweiten Wendel (16b) in einer Nf-Leuchte (12a, 12b), die eine seriell zum Anschluss für die Leuchtstofflampe (14) gekoppelte Nf-Drossel umfasst.

Beschreibung

Adapter für eine Leuchtstofflampe und Verfahren zum
Betreiben einer Leuchtstofflampe

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Adapter für eine
Leuchtstofflampe mit einer ersten und einer zweiten Wen-
5 del umfassend mindestens eine erste Kopplungsvorrichtung
mit mindestens einem ersten und einem zweiten Anschluss
zur Kopplung des Adapters mit einer Leuchte, und mindes-
tens eine zweite Kopplungsvorrichtung mit mindestens ei-
nem ersten, einem zweiten, einem dritten und einem vier-
10 ten Anschluss zur Kopplung des Adapters mit der Leucht-
stofflampe. Sie betrifft überdies ein Verfahren zum
Betreiben einer Leuchtstofflampe im Hf-Betrieb mit einer
ersten und einer zweiten Wendel in einer Nf-Leuchte, die
eine seriell zum Anschluss für die Leuchtstofflampe ge-
15 koppelte Nf-Drossel umfasst.

Stand der Technik

Aus der DE 198 53 138 C1 ist eine Schaltungsanordnung zum
energiesparenden Betreiben einer Leuchtstoffröhre be-
kannt. Dabei wird ein Adapter bereitgestellt, der den Be-
20 trieb einer Leuchtstofflampe in einer Nf-Leuchte ermög-
licht. Durch die Verwendung von Leuchtstofflampen in Nf-
Leuchten wird ein effizienterer Betrieb ermöglicht. Über-
dies wird der Stroboskopeffekt verhindert, d.h. das Fla-
ckern des Lichts im 100 Hz-Rhythmus, da bei Hf-Betrieb
25 die positive Säule der Lampe ständig Licht emittierend
bleibt und nicht fortwährend mit der genannten Frequenz

- 2 -

verlischt. Mittels dieses bekannten Adapters wird eine der Wendeln der Hf-Leuchtstoffröhre vorgeheizt. Bei der Darstellung von Fig. 1 der genannten Druckschrift ist dies die linke Wendel, die dort mit 1c bezeichnet ist.

5 Der Starter der Nf-Leuchte, dort mit 5 bezeichnet, wird mittels einer Sicherung überbrückt. Wenngleich in dem bekannten Adapter eine Hf-Drossel (dort mit 79 bezeichnet) vorgesehen ist, bleibt die Nf-Drossel (dort mit 4 bezeichnet) auch im Hf-Betrieb aktiv. Dabei dient die Nf-

10 Drossel als Netzfilter und trägt somit zur Reduktion von EMV-Störungen bei. Beim Einsatz eines derartigen Adapters beim Betrieb der Leuchte an einem Bewegungsmelder haben sich unerwünscht frühe und häufige Ausfälle der in der Nf-Leuchte verwendeten Leuchtstofflampen ergeben.

Darstellung der Erfindung

15 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen gattungsgemäßen Adapter sowie ein gattungsgemäßes Verfahren derart weiterzubilden, dass die Lebensdauer der in der Nf-Leuchte verwendeten Leuchtstofflampe verlängert wird, dies insbesondere bei einem Betrieb der

20 Leuchte an einem Bewegungsmelder.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Adapter mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 20.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei dem aus der DE 198 53 138 C1 bekannten Adapter

25 deshalb kein zuverlässiger Betrieb der Nf-Leuchte mit eingesetzter Leuchtstofflampe an einem Bewegungsmelder möglich ist, da der dort verwendete Adapter lediglich ei-

- 3 -

ne einseitige Wendelvorheizung ermöglicht. Die nicht beheizte Wendel wird daher fortwährend einem Kaltstart ausgesetzt. Dies resultiert in einem erhöhten Materialabtrag an der betreffenden Wendel und führt zu einer Reduktion der Schaltfestigkeit. Dadurch, dass der erfindungsgemäße Adapter ausgelegt ist, beide Wendeln zu beheizen, wird dieser unerwünschte Materialabtrag an den Wendeln vermieden, wodurch die Schaltfestigkeit der Leuchtstofflampe signifikant erhöht wird. Dies resultiert darin, dass selbst ein Betrieb an einem Bewegungsmelder, der sich durch besonders hohe Schaltheufigkeit auszeichnet, mittels des erfindungsgemäßen Adapters ermöglicht wird. Durch die Vorheizung beider Wendeln kann überdies die Zündspannung um ca. 30 % gesenkt werden, wodurch wesentlich geringere Anforderungen an die beteiligten elektronischen Bauteile bestehen. Dies führt zu einer deutlichen Kostenreduktion. Jede Kopplungsvorrichtung umfasst einerseits Halte- und andererseits Kontaktvorrichtungen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Adapter weiterhin eine Steuervorrichtung, die zur Steuerung der ersten und der zweiten Wendelheizvorrichtung mit der ersten und der zweiten Wendelheizvorrichtung gekoppelt ist. Dabei kann die Steuervorrichtung ausgelegt sein, die erste und die zweite Wendelheizvorrichtung zum Vorheizen der ersten und der zweiten Wendel anzusteuern. Dies bietet, wie bereits oben erläutert, den Vorteil einer erhöhten Schaltfestigkeit der Leuchtstofflampe. Besonders bevorzugt kann die Steuervorrichtung alternativ oder zusätzlich ausgelegt sein, die erste und die zweite Wendelheizvorrichtung zum Dauerheizen der ersten und zweiten Wendel anzusteuern. Dadurch wird die Möglichkeit eines Dimm-

- 4 -

betriebs der Leuchtstofflampe in der Nf-Leuchte bereitgestellt. Durch das Dimmen können nochmals bis zu 50 % Energieeinsparung im Vergleich zur ungedimmten Variante erzielt werden, beispielsweise wenn eine adaptive Beleuchtungssteuerung unter Einbeziehung des Umgebungslichtniveaus realisiert wird. Dabei erfolgt die Dimmung über eine Reduktion des Lampenstroms. Gleichzeitig muss die Wendelheizung beider Wendeln auf einen geeigneten Wert erhöht werden. Dies erfolgt nach dem gängigen Modell der Sum-of-Squares.

Bevorzugt umfasst der Adapter ein elektronisches Vorschaltgerät, das die Serienschaltung eines Gleichrichters und eines Wechselrichters umfasst, wobei der Wechselrichter ausgelegt ist, an seinem Ausgang einen Hf-Wechselstrom, insbesondere einen Hf-Wechselstrom mit einer Frequenz zwischen 40 kHz und 110 kHz, bereitzustellen. Weiterhin umfasst das elektronische Vorschaltgerät bevorzugt eine Hf-Drossel, die seriell zwischen den Wechselrichter und den ersten Anschluss der zweiten Kopplungsvorrichtung gekoppelt ist.

Bevorzugt ist die zweite Wendelheizvorrichtung zwischen den ersten und den zweiten Anschluss der ersten Kopplungsvorrichtung gekoppelt. Dabei kann sie zur Realisierung einer Vorheizung einen PTC (Positive Temperature Coefficient)-Widerstand umfassen. Der PTC-Widerstand ist nach dem Einschalten der Nf-Leuchte niederohmig und ermöglicht dadurch eine Vorheizung der zweiten Wendel. Mit zunehmender Betriebsdauer wird der PTC-Widerstand hochohmig, wodurch die Vorheizung der zweiten Wendel beendet wird. Bei geeigneter Dimensionierung sind zum Ende der Vorheizung der zweiten Wendel die Voraussetzungen für die

- 5 -

Zündung der Leuchtstofflampe gegeben. Die Vorheizung der ersten Wendel wird hingegen durch die Steuervorrichtung elektronisch gesteuert. Bevorzugt wird dabei die erste Wendelheizvorrichtung auch von der Steuervorrichtung mit
5 Energie versorgt, so dass die erste Wendelheizvorrichtung auch ohne Betrieb der Leistungsteile des elektronischen Vorschaltgeräts, das heißt insbesondere Gleichrichter und Wechselrichter, betrieben werden kann. Wird eine Vor- und eine Dauerheizung der Wendel gewünscht, ist die zweite
10 Wendelheizvorrichtung bevorzugt mit einem elektronischen Schalter, insbesondere in Form einer Thyristorschaltung realisiert. Die Verbindung einer Thyristorschaltung bietet selbst bei einer „Nur-Vorheizung“ den Vorteil einer erhöhten Schalzhäufigkeit, da bei Verwendung eines PTC-
15 Widerstands nach dem Ausschalten der Leuchtstofflampe eine gewisse Wartezeit zum Abkühlen des PTC nötig ist, während der die Leuchtstofflampe noch nicht wieder eingeschaltet werden sollte, da sonst ein Kaltstart mit den erwähnten negativen Begleiterscheinungen durchgeführt
20 würde. Wird die Vorheizung der zweiten Wendel mittels einer Thyristorschaltung gesteuert, so kann die Leuchtstofflampe unmittelbar nach dem Ausschalten wieder eingeschaltet werden.

Bevorzugt ist die zweite Wendelheizvorrichtung parallel
25 zum Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts geschaltet. Dadurch wird, beispielsweise bei Realisierung der zweiten Wendelheizvorrichtung durch einen PTC-Widerstand parallel zum Leistungsteil des elektronischen Vorschaltgeräts die Energie bis zum Hochohmigerwerden des PTC-
30 Widerstands der zweiten Wendelheizvorrichtung zugeführt, während die erste Wendelheizvorrichtung über die Steuer-

vorrichtung mit Energie versorgt wird. Bei Hochohmigerwerden des PTC-Widerstands wird dann die Vorheizung der zweiten Wendel deaktiviert und der Leistungsteil des elektronischen Vorschaltgeräts in Betrieb gesetzt, um die Zündung und den Normalbetrieb der Leuchtstofflampe zu ermöglichen.

Der Adapter kann einstückig ausgebildet sein, wobei die erste Kopplungsvorrichtung an einer ersten Seite des Adapters und die zweite Kopplungsvorrichtung an einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Seite des Adapters angeordnet ist. Dadurch kann der Adapter für den Betrieb von Hf-Kompaktleuchtstofflampen in Nf-Leuchten verwendet werden.

Alternativ kann der Adapter zweiteilig ausgeführt sein und einen ersten und einen zweiten Adapterteil umfassen, wobei der erste Adapterteil eine erste Kopplungsvorrichtung und den ersten und den zweiten Anschluss der zweiten Kopplungsvorrichtung umfasst, wobei der zweite Adapterteil eine zweite Kopplungsvorrichtung und den dritten und den vierten Anschluss der zweiten Kopplungsvorrichtung umfasst. Dadurch lässt sich ein Adapter für stabförmige Leuchtstofflampen realisieren. Bevorzugt ist dabei die jeweils erste Kopplungsvorrichtung auf einer ersten Seite des ersten und/oder zweiten Adapterteils und die jeweiligen Anschlüsse der jeweils zweiten Kopplungsvorrichtung auf einer zweiten Seite des ersten und/oder zweiten Adapterteils angeordnet, wobei jeweils die erste Seite der zweiten Seite gegenüberliegt. Um die Nf-Leuchte für den Betrieb mit einer Leuchtstofflampe aufzurüsten, wird demnach der erste Adapterteil auf die eine Seite und der zweite Adapterteil auf die zweite Sei-

- 7 -

te der Nf-Leuchte eingesetzt. Anschließend kann die Leuchtstofflampe eingesetzt werden.

Das elektronische Vorschaltgerät kann weiterhin eine Vorrichtung zur Leistungsfaktorkorrektur umfassen, die einerseits die Funktion eines Netzfilters und andererseits die eigentliche Funktion der Leistungsfaktorkorrektur realisiert. Bei dem bekannten Adapter übernimmt die Funktion des Netzfilters, wie erwähnt, die Nf-Drossel, dort mit 4 bezeichnet. Durch die Verwendung einer Vorrichtung zur Leistungsfaktorkorrektur lassen sich deutlich bessere EMV-Werte erzielen. Bevorzugt wird die Steuervorrichtung über die Vorrichtung zur Leistungsfaktorkorrektur mit Leistung versorgt, d.h. nicht über den Wechselrichter des elektronischen Vorschaltgeräts, so dass ein Betrieb der Steuervorrichtung bereits vor Aktivierung des elektronischen Vorschaltgeräts, d.h. insbesondere in der Vorheizphase, möglich ist.

Bevorzugt ist bei einem erfindungsgemäßen Adapter bei zweiteiliger Ausführung des Adapters der erste und der zweite Adapterteil über eine überbrückte Starterleistung der Leuchte miteinander leitend verbunden. Die Starterleitung ist in der Nf-Leuchte ohnehin vorhanden und kann daher vorliegend auch für die Vorheizung der zweiten Wendel verwendet werden, wenn beide Wendelheizvorrichtungen - bevorzugt zusammen mit dem elektronischen Vorschaltgerät - im ersten Adapterteil zusammengefasst sind. Der erste Adapterteil stellt demnach einen aktiven Adapterteil dar, während der zweite Adapterteil einen passiven Adapterteil realisiert.

Bevorzugt umfasst der Adapter weiterhin mindestens eine LED, die mit der Steuervorrichtung gekoppelt ist, wobei die Steuervorrichtung ausgelegt ist, die LED immer oder nach vorgebbaren Kriterien, insbesondere bei einer Abschaltung des Wechselrichters und/oder einem Defekt der Leuchtstofflampe, zu aktivieren. Dadurch kann auf einfache Weise ein Defekt der Leuchtstofflampe erkannt werden. Zusätzlich ist damit eine Notlichtfunktionalität integriert, die eine Notbeleuchtung beziehungsweise Orientierungsbeleuchtung realisiert.

Weiterhin bevorzugt umfasst das elektronische Vorschaltgerät eine Zündvorrichtung, die mit der Steuervorrichtung gekoppelt ist. Damit steuert die Steuervorrichtung bevorzugt die Vorheizung, Dauerheizung, Zündung, Betrieb und bevorzugt auch noch die Abschaltung am Ende der Lebensdauer (EoL-Detektion) der Leuchtstofflampe.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Adapter eine Schnittstelle zur Zuführung eines Dimmsignals umfasst, wobei die Schnittstelle mit der Steuervorrichtung gekoppelt ist.

Das Dimmsignal entspricht einem Steuersignal für den Dimmlevel und kann auf unterschiedliche Art und Weise realisiert werden, beispielsweise durch ein Powerline-Modem, mittels auf dem Versorgungsnetz, d.h. der Versorgungsspannung, aufmodulierter Signale, wobei hier insbesondere Phasenanschnitt- und Phasenabschnittssignale in Betracht kommen, durch eine Funklösung (ENOCAN), durch Infrarottechnologie (Fernbedienung mittels einer Infrarotempfängerdiode), Akustik, das heißt mittels Klatschschalter oder Sprachsteuerung, oder VARIO-

Funktionalität, bei der der Dimmlevel mittels Ein- und Ausschaltfolgen eingestellt wird.

Mit der Schnittstelle kann ein Bewegungsmelder gekoppelt sein und/oder eine Fotodiode zur tageslichtabhängigen Regelung. Besonders bevorzugt ist die Steuervorrichtung ausgelegt, aus dem zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss der ersten Kopplungsvorrichtung im Betrieb angelegten Signal eine Dimminformation zu bestimmen. Dabei kann die Dimminformation insbesondere durch Phasenanschnitt- oder Phasenabschnittsteuerung übertragen werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist sowohl im aktiven Adapterteil als auch im passiven Adapterteil jeweils mindestens eine Sicherung seriell zur jeweiligen Wendel vorgesehen. Dadurch ergibt sich keine Polaritätsanforderung an die Versorgung. Dies eröffnet die Möglichkeit einen erfindungsgemäßen Adapter für mobile Leuchten, das heißt für Leuchten der Schutzklasse 2 (ohne Schutzerdung), zu verwenden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die mit Bezug auf den erfindungsgemäßen Adapter vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend, soweit anwendbar, für das erfindungsgemäße Verfahren.

Zu dem erfindungsgemäßen Verfahren ist weiterhin Folgendes anzumerken: Im Gegensatz zu dem aus der DE 198 53 138 C1 bekannten Adapter wird erfindungsgemäß die Nf-Drossel überbrückt, wodurch ein deutlich verbesserter $\cos \phi$ der Nf-Leuchte ermöglicht wird. Dies be-

- 10 -

deutet, dass der Blindleistungsanteil gegenüber der bekannten Lösung deutlich gesunken ist. Durch die Überbrückung der Nf-Drossel lässt sich überdies eine deutliche Energieeinsparung realisieren, was zu einer typischen Effizienzsteigerung von 5 bis 10 % führt. Die Nf-Drossel wird bevorzugt mit einer Lüsterklemme überbrückt.

Weiterhin bevorzugt wird ein gegebenenfalls in der Leuchte vorhandener Leuchtenkompensationskondensator entfernt. Dieser dient im Stand der Technik – sofern vorhanden – zur Erreichung des geforderten $\cos \phi$. Er ist üblicherweise in der Leuchte parallel zum Netzanschluss geschaltet. Da bei der vorliegenden Erfindung die Leistungsfaktorkorrektur einen $\cos \phi$ von ca. 1 erreicht, wäre die Gesamtleuchte einschließlich des Leuchtenkompensationskondensators stark kapazitiv überkompensiert. Überdies kann durch die Entfernung des Leuchtenkompensationskondensators der durch diesen Kondensator verursachte Leistungsverbrauch eingespart werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung(en)

Im Nachfolgenden werden nunmehr Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Adapters;

Fig. 2 in schematischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Adapters;
und

Fig. 3 in schematischer Darstellung ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Adapters.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Adapters, wobei
5 der Adapter 10a, 10b in eine Nf-Leuchte, insbesondere deren Lampenfassungen 12a, 12b, eingesetzt ist und in den Adapter 10a, 10b seinerseits eine Leuchtstofflampe 14 eingesetzt ist. Die Leuchtstofflampe 14 umfasst eine erste Wendel 16a sowie eine zweite Wendel 16b. Der erste Adapterteil 10a wird als aktiver Adapterteil bezeichnet.
10 In ihm sind vorliegend alle aktiven Komponenten zusammengefasst. Der zweite Adapterteil 10b hingegen wird als passiver Adapterteil bezeichnet und umfasst lediglich passive Bauelemente.

15 Die Lampenfassungen 12a, 12b sind einerseits mit einer Wechselspannungsquelle U_N verbunden, andererseits über eine Starterleitung 18, die einen Starter 20 umfasst, der mittels einer Brücke 22 überbrückt ist, untereinander verbunden. Jeder Adapterteil 10a, 10b weist eine erste
20 Kopplungsvorrichtung 24a, 24b auf zur Kopplung des jeweiligen Adapterteils 10a, 10b mit den Lampenfassungen 12a, 12b, sowie eine zweite Kopplungsvorrichtung 26a, 26b zur Kopplung des jeweiligen Adapterteils 10a, 10b mit der Leuchtstofflampe 14. Die Kopplungsvorrichtung 24a umfasst
25 einen ersten Anschluss 46a und einen zweiten Anschluss 48a, während die Kopplungsvorrichtung 24b einen ersten Anschluss 46b und einen zweiten Anschluss 48b umfasst. Die Kopplungsvorrichtung 26a umfasst einen ersten Anschluss 50a und einen zweiten Anschluss 52a, während die

Kopplungsvorrichtung 26b einen ersten Anschluss 50b und einen zweiten Anschluss 52b umfasst.

Zunächst zum aktiven Adapterteil 10a: Dieser umfasst eine Sicherung 28a, die seriell zu der Leitung 30a angeordnet ist, die die Leuchtenfassung 12a mit der Wechselspannungsquelle U_N verbindet. Darauf folgt eine Wendelheizvorrichtung 32b, die zum Vorheizen und/oder Dauerheizen der Wendel 16b dient. Genügt lediglich eine Vorheizung der Wendel 16b, ist die Wendelheizvorrichtung 32b bevorzugt in Form eines PTC-Widerstands realisiert, der zwischen die Leitung 30a und die Leitung 18 gekoppelt ist. Dadurch wird, solange der PTC-Widerstand kühl ist, eine Bestromung der Wendel 16b ermöglicht. Die Vorheizung der Wendel 16b erfolgt daher mittels eines Nf-Signals, wobei die Nf-Frequenz der Frequenz der Wechselspannung U_N entspricht. Mit zunehmender Temperatur, das heißt mit zunehmender Vorheizdauer der Wendel 16b, wird der PTC-Widerstand hochohmig. Parallel wird unabhängig vom Widerstandswert des PTC-Widerstands der Schaltungsteil des aktiven Adapterteils 10a, der auf die Wendelheizvorrichtung 32b folgt, versorgt. Soll eine Wendelvor- und -dauerheizung oder lediglich eine Wendeldauerheizung realisiert werden, ist die Wendelheizvorrichtung 32b bevorzugt aktiv realisiert, insbesondere mittels einer Thyristorschaltung. Dabei wird der Thyristor von einer Steuervorrichtung 34 angesteuert.

Auf die Wendelheizvorrichtung 32b folgt ein elektronisches Vorschaltgerät 36 mit einer Vorrichtung zur Leistungsfaktorkorrektur 38, die vorliegend einen Gleichrichter umfasst, sowie einem Leistungsteil 40, der insbesondere die Serienschaltung eines Wechselrichters und einer

Hf-Drossel umfasst. Ohne Beeinträchtigung der Funktion kann der Gleichrichter auch zwischen der Wendelheizvorrichtung 32b und der Vorrichtung 38 zur Leistungsfaktorkorrektur angeordnet sein.

- 5 Die Vorrichtung 38 zur Leistungsfaktorkorrektur ist (ohne ihren Gleichrichter) detaillierter dargestellt und kann beispielsweise durch einen Boostkonverter mit einer Boostdrossel L_B , einer Boostdiode D_B sowie einem Boostschalter S_B realisiert werden. An einem Kondensator C_{ZW}
- 10 wird die so genannte Zwischenkreisspannung U_{ZW} bereitgestellt. Diese versorgt den Wechselrichter des Leistungsteils 40, wobei der Wechselrichter bevorzugt eine Halbbrückenordnung mit einem ersten S1 und einem zweiten Schalter S2 umfasst (siehe detaillierte Darstellung).
- 15 Zwischen den Schaltern S1, S2 ist ein Halbbrückenmittelpunkt BM definiert, der über eine Hf-Drossel L_{Hf} seriell mit der Wendel 16a gekoppelt ist. Der Schalter S_B der Vorrichtung 38 zur Leistungsfaktorkorrektur sowie die Schalter S1, S2 des Wechselrichters werden von der Steu-
- 20 ervorrichtung 34 angesteuert. Diese steuert überdies eine Zündvorrichtung 42 sowie eine Wendelheizvorrichtung 32a zum Beheizen der Wendel 16a. Die Wendelheizvorrichtung 32a umfasst bevorzugt eine aktive Schaltung, so dass die Wendel 16a mit einem Hf-Signal vorgeheizt wird. Die Steu-
- 25 ervorrichtung 34 wird über die Vorrichtung 38 zur Leistungsfaktorkorrektur mit Energie versorgt, wobei sie ihrerseits zum Vorheizen der Wendel 16a die Wendelheizvorrichtung 32a steuert. Die Wendelheizvorrichtung 32a wird unabhängig davon, ob vor- oder dauergeheizt werden soll,
- 30 über den Leistungsteil 40, insbesondere vom Wechselrichter, mit Energie versorgt.

Der aktive Adapterteil umfasst weiterhin eine Schnittstelle 54, die ebenfalls mit der Steuervorrichtung 34 gekoppelt ist. Die Schnittstelle 54 dient insbesondere zur Zuführung eines Dimmsignals, wobei die Steuervorrichtung
5 34 in Abhängigkeit des Dimmsignals das Dauerheizen der Wendeln 16a, 16b regelt. Unter Dauerheizen ist hier nicht nur ein kontinuierliches Heizen zu verstehen, sondern auch ein wiederholtes, fortwährendes Heizen in vorgebbaren zeitlichen Abständen, die überdies variieren können.

10 Im aktiven Adapterteil 10a ist überdies eine von der Steuervorrichtung 34 angesteuerte, mindestens eine LED 44 vorgesehen. Es kann vorgesehen sein, dass die LED 44 immer oder nach vorgebbaren Kriterien von der Steuervorrichtung 34 aktiviert wird. Unter diese vorgebbaren Kriterien kann die Abschaltung des Wechselrichters S1, S2
15 und/oder ein Defekt der Leuchtstofflampe 14 fallen.

Zum passiven Adapterteil 10b: Der passive Adapterteil 10b umfasst ebenfalls eine Sicherung und zwar die Sicherung 28b, die seriell zur Leitung 30b geschaltet ist. Damit
20 ist sowohl im ersten 10a als auch im zweiten Adapterteil 10b eine Sicherung vorgesehen, so dass es gleichgültig ist, auf welcher Seite der erste 10a und der zweite Adapterteil 10b in die Lampenfassungen 12a, 12b eingesetzt werden.

25 Während Fig. 1 einen zweiteiligen Adapter zeigt, zeigen die Figuren 2 und 3 Ausführungsformen mit einem einteiligen Adapter, der beispielsweise den Betrieb von Hf-Kompaktleuchtstofflampen in einer Nf-Leuchte ermöglicht.

Die mit Bezug auf Fig. 1 eingeführten Bezugszeichen werden für die in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Ausführ-
30

rungsformen übernommen und nicht nochmals eingeführt. Im Gegensatz zur Darstellung von Fig. 1 sind bei den Ausführungsformen der Figuren 2 und 3 die Anschlüsse 50a, 52a, 50b, 52b auf einer Seite des Adapters 10, die Anschlüsse
5 46, 48, auf der anderen Seite des Adapters 10 angeordnet.

Ansprüche

1. Adapter (10a, 10b) für eine Leuchtstofflampe (14) mit einer ersten (16a) und einer zweiten Wendel (16b) umfassend
 - mindestens eine erste Kopplungsvorrichtung (24a, 24b; 24) mit mindestens einem ersten (46a, 46b; 46) und einem zweiten Anschluss (48a, 48b; 48) zur Kopplung des Adapters (10a, 10b) mit einer Leuchte (12a, 12b), und
 - mindestens eine zweite Kopplungsvorrichtung (26a, 26b; 26) mit mindestens einem ersten (50a), einem zweiten (52a), einem dritten (50b) und einem vierten Anschluss (52b) zur Kopplung des Adapters (10a, 10b) mit der Leuchtstofflampe (14);dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Adapter (10a, 10b) eine erste Wendelheizvorrichtung (32a) zum Beheizen der ersten Wendel (16a) und eine zweite Wendelheizvorrichtung (32b) zum Beheizen der zweiten Wendel (16b) umfasst.
2. Adapter (10a, 10b) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Adapter (10a, 10b) weiterhin eine Steuervorrichtung (34) umfasst, die zur Steuerung der ersten (32a) und der zweiten Wendelheizvorrichtung (32b) mit der ersten (32a) und der zweiten Wendelheizvorrichtung (32b) gekoppelt ist.
3. Adapter (10a, 10b) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

- 17 -

dass die Steuervorrichtung (34) ausgelegt ist, die erste (32a) und die zweite Wendelheizvorrichtung (32b) zum Vorheizen der ersten (16a) und der zweiten Wendel (16b) anzusteuern.

- 5 4. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuervorrichtung (34) ausgelegt ist, die
erste (32a) und die zweite Wendelheizvorrichtung (32b)
zum Dauerheizen der ersten (16a) und zweiten Wendel
10 (16b) anzusteuern.
5. Adapter (10a, 10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Adapter (10a, 10b) ein elektronisches Vor-
15 schaltgerät (36) umfasst, das die Serienschaltung eines Gleichrichters und eines Wechselrichters (S1, S2) umfasst, wobei der Wechselrichter (S1, S2) ausgelegt ist, an seinem Ausgang einen Hf-Wechselstrom, insbesondere einen Hf-Wechselstrom mit einer Frequenz zwischen 40 kHz und 110 kHz, bereitzustellen.
20
6. Adapter (10a, 10b) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das elektronische Vorschaltgerät (36) eine Hf-Drossel (L_{Hf}) umfasst, die seriell zwischen den Wechselrichter (S1, S2) und den ersten Anschluss (50a) der
25 zweiten Kopplungsvorrichtung (26a, 26b; 26) gekoppelt ist.

7. Adapter (10a, 10b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Wendelheizvorrichtung (32b) zwischen
5 den ersten (46a, 46b; 46) und den zweiten Anschluss
(48a, 48b; 48) der ersten Kopplungsvorrichtung (24a,
24b; 24) gekoppelt ist.
8. Adapter (10a, 10b) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die zweite Wendelheizvorrichtung (32b) einen PTC-
Widerstand umfasst.
9. Adapter (10a, 10b) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Wendelheizvorrichtung (32b) eine akti-
15 ver Schaltung, insbesondere eine Thyristorschaltung,
umfasst.
10. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Wendelheizvorrichtung (32b) parallel
20 zum Eingang des elektronischen Vorschaltgeräts (36)
geschaltet ist.
11. Adapter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Adapter (10a, 10b) einstückig ausgebildet
25 ist, wobei die erste Kopplungsvorrichtung (24) an ei-
ner ersten Seite des Adapters (10) und die zweite
Kopplungsvorrichtung (26) an einer zweiten, der ersten

- 19 -

gegenüberliegenden Seite des Adapters (10) angeordnet ist.

12. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass der Adapter (10a, 10b) zweiteilig ausgeführt ist
und einen ersten (10a) und einen zweiten Adapterteil
(10b) umfasst, wobei der erste Adapterteil (10a) eine
erste erste Kopplungsvorrichtung (24a) und den ersten
(50a) und den zweiten Anschluss (52a) der zweiten
10 Kopplungsvorrichtung (26a) umfasst, wobei der zweite
Adapterteil (10b) eine zweite erste Kopplungsvorrich-
tung (24b) und den dritten (50b) und den vierten An-
schluss (52b) der zweiten Kopplungsvorrichtung (26b)
umfasst.
- 15 13. Adapter (10a, 10b) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweils erste Kopplungsvorrichtung (24a; 24b)
auf einer ersten Seite des ersten (10a) und/oder zwei-
ten Adapterteils (10b) und die jeweiligen Anschlüsse
20 (50a, 52a; 50b, 52b) der jeweils zweiten Kopplungsvor-
richtung (26a, 26b) auf einer zweiten Seite des ersten
(10a) und/oder zweiten Adapterteils (10b) angeordnet
sind, wobei jeweils die erste Seite der zweiten Seite
gegenüberliegt.
- 25 14. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 12 oder
13,
dadurch gekennzeichnet,

- 20 -

dass der erste (10a) und der zweite Adapterteil (10b) über eine überbrückte Starterleitung (18) der Leuchte (12a, 12b) miteinander leitend verbunden sind.

15. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 2 bis 14,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass der Adapter (10a, 10b) weiterhin mindestens eine LED (44) umfasst, die mit der Steuervorrichtung (34) gekoppelt ist, wobei die Steuervorrichtung (34) ausgelegt ist, die LED (44) immer oder nach vorgebbaren
10 Kriterien, insbesondere bei einer Abschaltung des Wechselrichters (S1, S2) und/oder einem Defekt der Leuchtstofflampe (14), zu aktivieren.
16. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 2 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass das elektronische Vorschaltgerät (36) eine Vorrichtung (38) zur Leistungsfaktorkorrektur umfasst, die mit der Steuervorrichtung (34) gekoppelt ist.
17. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 2 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass das elektronische Vorschaltgerät (36) eine Zündvorrichtung (42) umfasst, die mit der Steuervorrichtung (34) gekoppelt ist.
18. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 2 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass der Adapter (10a, 10b) eine Schnittstelle (54) zur Zuführung eines Dimmsignals umfasst, wobei die

- 21 -

Schnittstelle (54) mit der Steuervorrichtung (34) gekoppelt ist.

19. Adapter (10a, 10b) nach einem der Ansprüche 2 bis 18, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Steuervorrichtung (34) ausgelegt ist, aus dem zwischen dem ersten (46a) und dem zweiten Anschluss (48a) der ersten Kopplungsvorrichtung (24a) im Betrieb angelegten Signal eine Dimminformation zu bestimmen.
20. Verfahren zum Betreiben einer Leuchtstofflampe (14)
10 mit einer ersten (16a) und einer zweiten Wendel (16b) in einer Nf-Leuchte (12a, 12b), die eine seriell zum Anschluss für die Leuchtstofflampe (14) gekoppelte Nf-Drossel umfasst,
folgende Schritte umfassend:
15 a) Überbrücken der Nf-Drossel;
b) Koppeln eines Adapters (10a, 10b) zwischen die Leuchtstofflampe (14) und die Nf-Leuchte (12a, 12b); und
c) Beheizen der ersten Wendel (16a) mittels einer ersten Wendelheizvorrichtung (32a) des Adapters (10a,
20 10b) und Beheizen der zweiten Wendel (16b) mittels einer zweiten Wendelheizvorrichtung (32b) des Adapters (10a, 10b).

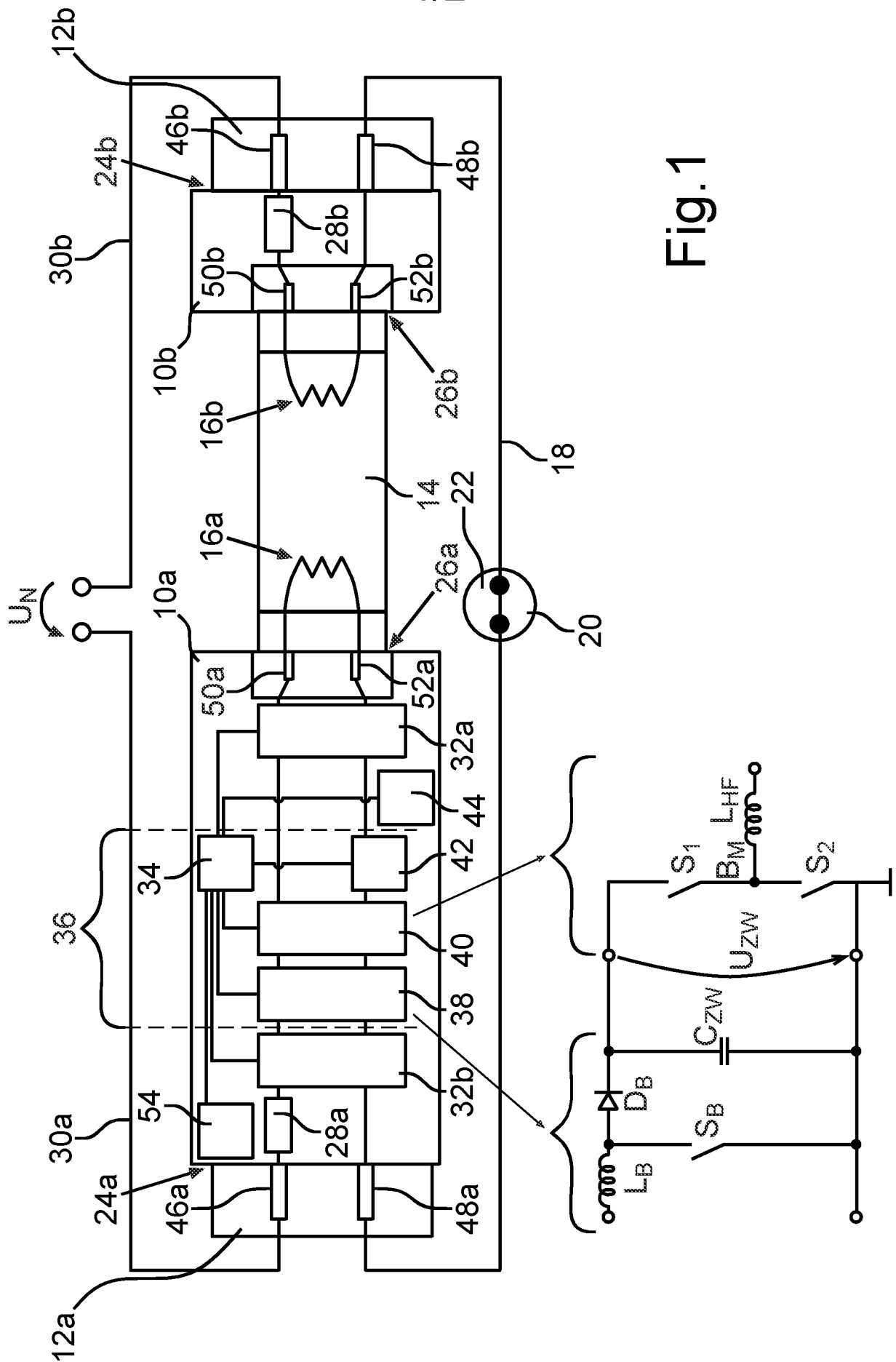


Fig. 1

2/2

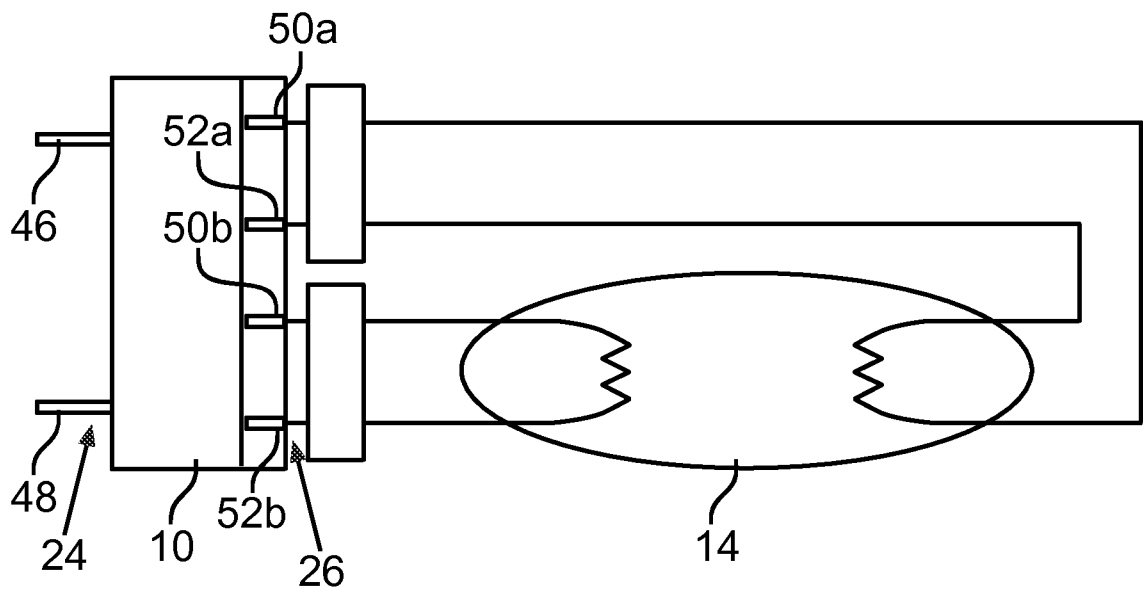


Fig.2

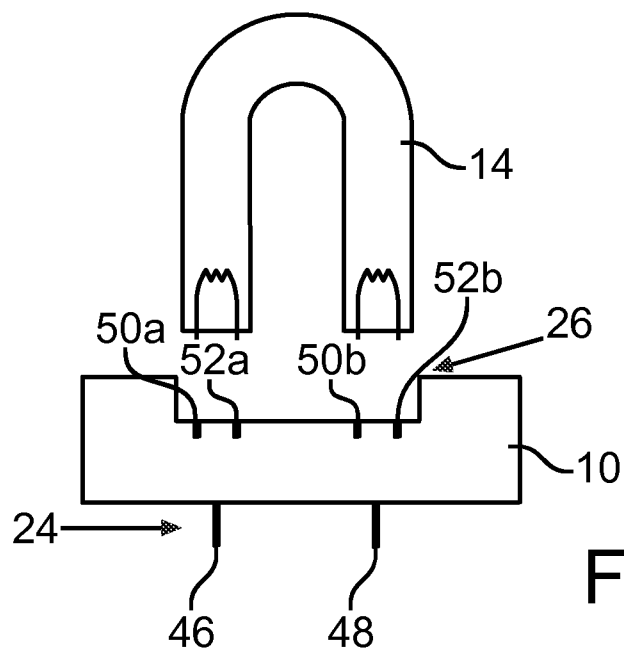


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/056848

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H05B41/295 H05B41/232

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2007 006644 U1 (LAUTERJUNG PASCAL P [DE]) 18 September 2008 (2008-09-18) paragraph [0039]; figure 2 page 6, paragraph 43 - paragraph 45; figure 3 page 7, paragraph 49; figure 5 -----	1-20
X	FR 2 373 941 A1 (KUROI KOSAN KK [JP]) 7 July 1978 (1978-07-07) figures 3, ref. 43c, 43d page 7, line 32 - line 36 -----	1
A	EP 1 843 647 A1 (SAVE T5 TRONIC GMBH [DE]) 10 October 2007 (2007-10-10) column 12, paragraph 75; figure 3 ----- -/-	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2010

Date of mailing of the international search report

04/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Benedetti, Gabriele

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/056848

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/41495 A2 (ASIAN ELECTRONICS LTD [IN]; SHAH SURESH H [IN]) 20 July 2000 (2000-07-20) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/056848

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202007006644 U1	18-09-2008	NONE	
FR 2373941	A1	07-07-1978	DE 2755561 A1 22-06-1978
			GB 1568310 A 29-05-1980
			US 4187448 A 05-02-1980
EP 1843647	A1	10-10-2007	NONE
WO 0041495	A2	20-07-2000	AT 265798 T 15-05-2004
			AU 3315600 A 01-08-2000
			BR 0007495 A 15-10-2002
			CA 2362745 A1 20-07-2000
			CN 1354969 A 19-06-2002
			DK 1142453 T3 01-06-2004
			EP 1142453 A2 10-10-2001
			ES 2216869 T3 01-11-2004
			HK 1042198 A1 20-05-2005
			JP 2003524860 T 19-08-2003
			MX PA01007091 A 15-04-2002
			PT 1142453 E 30-07-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05B41/295 H05B41/232

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2007 006644 U1 (LAUTERJUNG PASCAL P [DE]) 18. September 2008 (2008-09-18) Absatz [0039]; Abbildung 2 Seite 6, Absatz 43 – Absatz 45; Abbildung 3 Seite 7, Absatz 49; Abbildung 5 -----	1-20
X	FR 2 373 941 A1 (KUROI KOSAN KK [JP]) 7. Juli 1978 (1978-07-07) Abbildungen 3, ref. 43c, 43d Seite 7, Zeile 32 – Zeile 36 -----	1
A	EP 1 843 647 A1 (SAVE T5 TRONIC GMBH [DE]) 10. Oktober 2007 (2007-10-10) Spalte 12, Absatz 75; Abbildung 3 ----- -/-	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juli 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Benedetti, Gabriele

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00/41495 A2 (ASIAN ELECTRONICS LTD [IN]; SHAH SURESH H [IN]) 20. Juli 2000 (2000-07-20) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/056848

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 202007006644 U1		18-09-2008	KEINE		
FR 2373941		A1	07-07-1978	DE 2755561 A1	22-06-1978
				GB 1568310 A	29-05-1980
				US 4187448 A	05-02-1980
EP 1843647		A1	10-10-2007	KEINE	
WO 0041495		A2	20-07-2000	AT 265798 T	15-05-2004
				AU 3315600 A	01-08-2000
				BR 0007495 A	15-10-2002
				CA 2362745 A1	20-07-2000
				CN 1354969 A	19-06-2002
				DK 1142453 T3	01-06-2004
				EP 1142453 A2	10-10-2001
				ES 2216869 T3	01-11-2004
				HK 1042198 A1	20-05-2005
				JP 2003524860 T	19-08-2003
				MX PA01007091 A	15-04-2002
				PT 1142453 E	30-07-2004