



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.07.2008 Patentblatt 2008/29

(51) Int Cl.:
H05B 41/298 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08155561.7**

(22) Anmeldetag: **03.02.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR

(72) Erfinder: **Richter, Falk**
6830 Rankweil (AT)

(30) Priorität: **18.02.2002 DE 10206731**

(74) Vertreter: **Rupp, Christian et al**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
03704522.6 / 1 477 046

(71) Anmelder: **TridonicAtco GmbH & Co. KG**
6851 Dornbirn (AT)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 02-05-2008 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Lampensensor für ein Vorschaltgerät zum Betrieb einer Gasentladungslampe**

(57) Ein Vorschaltgerät zum Betreiben einer Gasentladungslampe (4) weist einen Wechselrichter (1) auf, der zwei in Serie liegenden an einer Gleichspannungsquelle (U_{bus}) angeschlossene und im Gegentakt geschaltete Transistor-Schalter (17 und 18) aufweist. Der Wechselrichter (1) ist mittels eines Koppelkondensators (2), zu dem ein hochohmiger Widerstand (12) parallel geschaltet ist, mit einem Lastkreis (3) verbunden, der die Gasentladungslampe (4) und einen Serienresonanzkreis (22) aufweist. Eine Sensorschaltung (6) dient zum kom-

biniierten Erkennen einer Lampenstörung sowie der an der Lampe (4) anliegenden Spannung. Die Sensorschaltung (6) weist dabei eine Spannungsteiler (7) auf, der auf der von dem Koppelkondensator (2) abgewandten Seite der Lampe (4) parallel zu den Lampenwendeln (8, 9) und dem Resonanzkondensator (5) geschaltet ist, und ein Sensorsignal (10) zum Erkennen einer Lampenstörung bzw. zur Erfassung der Lampenspannung, die in einem Mittelpunkt (11) des Spannungsteiler (7) abgegriffen wird.

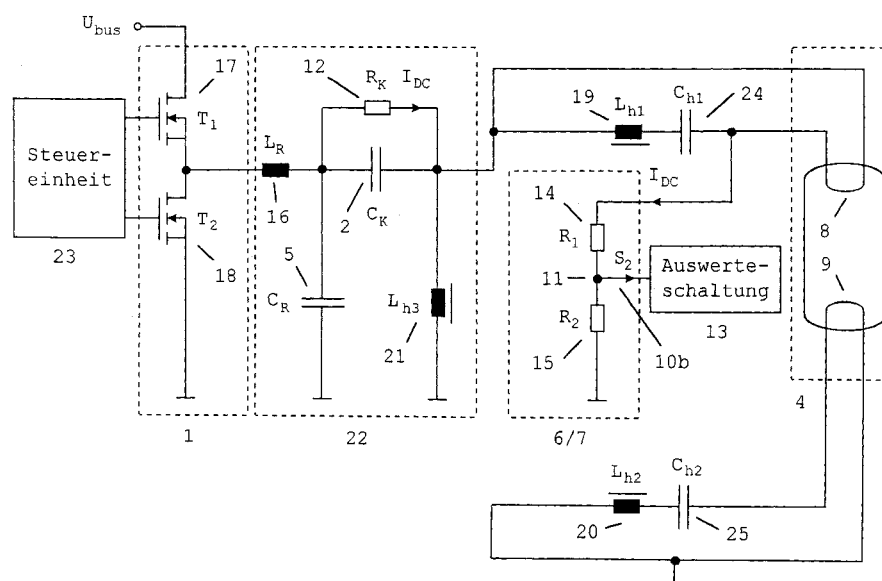


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät für mindestens eine Gasentladungslampe.

[0002] Üblicherweise werden heutzutage bei hochwertigen Vorschaltgeräten für Gasentladungslampen die Lampenelektroden vorgeheizt, bevor die Zündspannung zwischen diesen angelegt wird. Es hat sich gezeigt, dass durch diese Maßnahme die Lebensdauer der Lampen in erheblichem Maße verlängert werden kann.

[0003] Wie beispielsweise in EP 0 594 880 A1 beschrieben, wird die Gasentladungslampe in der Regel an einem Serienschwingkreis betrieben, wobei der Schwingkreiskondensator in der Regel parallel zur Entladungsstrecke der Gasentladungslampe liegt. Die Elektroden der Lampe sind als Heizwendeln ausgebildet, durch die der Strom des Schwingkreises bei nicht gezündeter Lampe fließt. Im Vorheizbetrieb wird die Frequenz gegenüber der Resonanzfrequenz des Serienresonanzkreises derart verändert, dass die über dem Resonanzkondensator und damit über der Gasentladungslampe liegende Spannung keine Zündung der Gasentladungslampe verursacht. Auf diese Weise fließt ein im Wesentlichen konstanter Strom durch die als Wendeln ausgeführten Lampenelektroden, so dass diese vorgeheizt werden. Nach Ablauf der Vorheizphase wird die Frequenz in der Nähe der Resonanzfrequenz des Resonanzkreises eingestellt, wodurch sich die Spannung über den Resonanzkondensator so erhöht, dass die Gasentladungslampe schließlich zündet.

[0004] Das Vorschaltgerät sollte neben der Hauptfunktion der Initiierung, Aufrechterhaltung und Abschaltung der Gasentladung zusätzlich eine den Zustand der Lampe überwachende Funktion aufweisen, um eventuelle Betriebsstörungen erfassen und dementsprechende Maßnahmen einleiten zu können. Diese Maßnahmen können beispielsweise die Abschaltung des Hochspannungsteils beinhalten.

[0005] Eine Betriebsstörung kann beispielsweise dann vorliegen, wenn eine der beiden Wendeln oder auch beide defekt sind, oder wenn die Lampe vollständig entfernt bzw. nicht (korrekt) in die Fassungen der Leuchte eingesetzt wurde.

[0006] Aus EP 0 707 439 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem bei einem elektronischen Vorschaltgerät für eine Gasentladungslampe der Spannungsabfall über einen in Serie mit der Primärwicklung eines Heiztransformators geschalteten Widerstand und somit der Heizstrom gemessen wird, um zu erfassen, ob ein Wendelbruch vorliegt, oder aber keine Lampe in die Fassung in die Leuchte eingesetzt wurde.

[0007] Eine weitere Anforderung an moderne Vorschaltgeräte ist die Erfassung der über der Entladungsstrecke der Gasentladungslampe anliegenden Spannung.

[0008] Fig. 3 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines Vorschaltgerätes, das einerseits zur Erfassung einer Lampenstörung (Wendelbruch, Nicht-Einsetzen bzw. Entnahme der Lampe etc.) und andererseits zur Erfassung der Lampenspannung ausgelegt ist. Dabei ist mit dem Bezugszeichen 1 in den Figuren 1 bis 3 schematisch ein Wechselrichter mit seinen beiden abwechselnd getakteten Schaltern (Leistungstransistoren) 17 und 18 bezeichnet. An dem Knotenpunkt des Wechselrichters 1 ist ein Lastkreis 3 angeschlossen, der einen Serienresonanzkreis 22, bestehend aus einer Resonanzinduktivität 16 (L_R) und einem Resonanzkondensator 5 (C_R), aufweist. Weiterhin ist ein Koppelkondensator 2 (C_K) vorgesehen, der den Lastkreis 3 kapazitiv an den Knotenpunkt des Wechselrichters 1 anschließt. Die Entladungsstrecke der Lampe 4 ist parallel zu dem Resonanzkondensator 5 geschaltet.

[0009] Weiterhin sind die Heizwendeln 8 und 9 der Gasentladungslampe 4 ersichtlich. In Serie zu der unteren Heizwendel 9, d.h. zwischen der Lampe 4 und dem Masseknoten ist ein Messwiderstand 26 (R) geschaltet, durch den der Lampenstrom und der Wendelstrom fließt. Mittels der somit an dem Messwiderstand 26 (R) abfallenden Spannung kann ein Messsignal 10a (S1) abgegriffen werden, das wiedergibt, ob im ungezündeten Zustand der Lampe ein Heizstrom durch die Wendeln 8 und 9 fließen kann und ob somit eine Lampe 4 mit ordnungsgemäßen Heizwendeln 8 und 9 in die dafür vorgesehenen Fassungen eingesetzt ist.

[0010] Zur Erfassung der Lampenspannung ist zusätzlich auf der Seite des Koppelkondensators 2 (C_K) des Lastkreises 3 ein Spannungsteiler 7 parallel zur Gasentladungslampe 4 geschaltet. Dieser Spannungsteiler 7 weist zwei Widerstände 14 und 15 (R_1 bzw. R_2) auf, die in Serie geschaltet sind. Somit kann an dem Schaltungsknoten 11 zwischen den beiden Widerständen 14 und 15 ein Signal 10b (S2) abgegriffen werden, das für die über der Entladungsstrecke der Gasentladungslampe 4 anliegende Spannung repräsentativ ist.

[0011] Festzuhalten ist somit, dass bei einer derartigen Schaltung für die Erfassung der Lampenspannung sowie für die Erkennung einer Betriebsstörung der Lampe 4 je eine separat vorgesehene Schaltung vorgesehen werden muss. Dementsprechend müssen auch zwei Signale S1 und S2 verwertet werden.

[0012] Angesichts der oben genannten Anforderungen an moderne elektronische Vorschaltgeräte ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Technologie bereitzustellen, die die Erfassung der an einer Gasentladungslampe in Betrieb anliegenden Spannung sowie das Erkennen einer Lampenstörung (fehlende Lampe etc.) in einfacher Weise ermöglicht.

[0013] Insbesondere sollte für die Erfassung der Lampenspannung sowie die Erkennung einer Betriebsstörung der Lampe ein einziges Signal genügen.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

[0015] Erfindungsgemäß ist also ein Vorschaltgerät zum Betreiben einer Gasentladungslampe vorgesehen. Dabei ist

ein Wechselrichter, der zwei in Serie liegende und an eine Gleichspannungsquelle angeschlossene, im Gegentakt geschaltete Transistor-Schalter (T_1 bzw. T_2) aufweist, welche über einen Koppelkondensator (C_K) mit einem Lastkreis verbunden sind. Der Lastkreis weist, wie aus dem Stand der Technik bereits bekannt, die Gasentladungslampe und einen Serienresonanzkreis auf. Schließlich ist eine Sensorschaltung zum kombinierten Erkennen einer Lampenstörung sowie der an der Lampe anliegenden Spannung anhand eines einzigen Messsignals (S2) vorgesehen. Die Sensorschaltung weist dabei einen Spannungsteiler auf, der einerseits mit der "oberen" potentialführende Wendel der Lampe und andererseits mit Masse verbunden.

[0016] Die Sensorschaltung 6 ermöglicht den Abgriff eines Sensorsignals (S2) zum Erkennen einer Lampenstörung bzw. zur Erfassung der Lampenspannung. Somit ist es Vorteil der vorliegenden Erfindung, das auf Grundlage eines einzigen Sensorsignals (S2) sowohl eine Lampenstörung wie auch die Lampenspannung ausgewertet werden können.

[0017] Zu dem Koppelkondensator kann ein hochohmiger Widerstand R_K parallel geschaltet sein, um auf einfache Weise eine Gleichstromzweig zu bilden.

[0018] Die Sensorschaltung kann in einem ASIC integriert sein.

[0019] Die Heizleistung kann kapazitiv oder induktiv in wenigstens eine Wendel der Gasentladungslampe eingekoppelt sein.

[0020] Weiterhin ist gemäß der Erfindung ein Verfahren zur Erfassung der Lampenspannung und zur Erkennung einer Lampenstörung in einem Vorschaltgerät für Gasentladungslampen vorgesehen. Dabei erfolgt die Erfassung der Lampenspannung und die Erkennung eines Wendelbruchs der Lampe anhand eines einzigen Messsignals (S2). Insbesondere während der Vorheiz- und Zündphase wird der Wendelstrom und während des Normalbetriebs der Lampenstrom überwacht.

[0021] Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften werden nunmehr, bezugnehmend auf die Figuren der begleitenden Zeichnungen und anhand einer detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen, erläutert.

Fig. 1 zeigt dabei ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer Weise,

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

Fig. 3 zeigt eine weitere prinzipielle Möglichkeit zur Erkennung einer Lampenstörung sowie zur Erfassung der an der Entladungsstrecke der Lampe anliegenden Spannung.

[0022] In Fig. 1 ist schematisch eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Wie bekannt, weist auch das erfindungsgemäße Vorschaltgerät einen Wechselrichter 1 mit zwei in Serie geschalteten, an einer Gleichspannungsquelle U_{bus} angeschlossenen und abwechselnd getakteten Transistor-Schaltern 17 und 18 (T_1 bzw. T_2) auf. Das Schalten kann dabei durch eine Steuereinheit 23 erfolgen, die als integrierte Schaltung (IC) und insbesondere in einem ASIC realisiert werden kann. An dem Knotenpunkt der beiden Schalter 17 und 18 ist ein Lastkreis 3 angeschlossen, der einen Serienresonanzkreis 22 und die Lampe 4 aufweist. Der Serienresonanzkreis 22 besteht dabei aus einer Resonanzinduktivität 16 (L_R) und einem Resonanzkondensator 5 (C_R). Die Entladungsstrecke der Gasentladungslampe 4 zwischen den beiden Heizwendeln 8 und 9 ist, wie bekannt, parallel zu dem Resonanzkondensator 5 (C_R) geschaltet.

[0023] Parallel zu dem Koppelkondensator 2 (C_K) ist ein hochohmiger Widerstand 12 (R_K) geschaltet, so dass unter Umgehung des Koppelkondensators 2 (C_K) ein geringer Gleichstrom I_{DC} durch die obere Heizwendel 8 sowie einen später noch im Detail erläuterten Spannungsteiler 7 fließen kann.

[0024] Wie in Fig. 1 ersichtlich, ist erfindungsgemäß ein Spannungsteiler 7 mit den Widerständen 14 und 15 (R_1 bzw. R_2) parallel zu der Parallelschaltung der Gasentladungslampe 4 und des Resonanzkondensators 5 (C_R) geschaltet. Genauer gesagt ist der Spannungsteiler 7 auf der von dem Koppelkondensator 2 (C_K) abgewandten Seite der Lampe 4 vorgesehen und somit, betrachtet von dem Wechselrichter 1 aus, der oberen Heizwendel 8 nachgeschaltet. Wie bereits erwähnt, fließt infolge des hochohmigen Parallelwiderstandes 12 ein Gleichstrom I_{DC} durch die Widerstände 14 und 15 (R_1 bzw. R_2) des Spannungsteilers 7. An dem Schaltungsknoten 11 zwischen den beiden Widerständen 14 und 15 des Spannungsteilers 7 wird ein Messsignal 10b (Sensorsignal S2) abgegriffen, das nach einer Analog-Digital-Wandlung einer (digitalen) Auswerteschaltung 13 zugeführt werden kann. Diese Auswerteschaltung 13 kann ebenfalls als integrierte Schaltung implementiert sein. Der Spannungsteiler 7 zusammen mit dem Signalabgriff 11 stellt somit eine Sensorschaltung 6 zum Erkennen einer Lampenstörung wie auch zur Erfassung der Lampenspannung dar.

[0025] Die Funktion der erfindungsgemäßen Schaltung soll nunmehr erläutert werden. Die Auswerteschaltung 13 kann abhängig von dem Wert des Sensorsignals 10b (S2) die folgenden Leuchtzustände erkennen:

[0026] Wenn keine Lampe 4 in die Fassungen der Leuchte eingesetzt ist oder aber wenn die obere Heizwendel 8 der Gasentladungslampe 4 gebrochen ist, kann kein Gleichstrom I_{DC} durch diese Heizwendel 8 und somit durch den Spannungsteiler 7 fließen. Dementsprechend fällt an dem Spannungsteiler 7 in diesem Fall auch keine Gleichspannung ab. Im ungezündeten Zustand liegt somit für den Fall einer Lampenstörung lediglich eine Wechselspannung entsprechend dem Schwingverhalten des Serienresonanzkreises 22 an dem Spannungsteiler 7 an. Dies kann wie gesagt auf Grundlage

des Sensorsignals 10b (S2) durch die Auswerteschaltung 13 erfasst werden. Für diesen Fall der Lampenstörung müssen unter Umständen sofort Maßnahmen getroffen werden, da beispielsweise ohne eingesetzte Lampe 4 an dem Ausgang des Wechselrichters 1 sehr hohe Spannungen auftreten können. Eine Maßnahme, die dann durch die Auswerteschaltung 13 veranlasst wird, kann dementsprechend in einer Systemabschaltung bzw. wenigstens in der Abschaltung des Wechselrichters 1 bestehen.

[0027] Für den Fall, dass eine Lampe 4, bei der wenigstens die obere Heizwendel 8 ordnungsgemäß arbeitet, in die dafür vorgesehenen Fassungen der Leuchte eingesetzt ist, kann durch diese obere Heizwendel 8 und somit auch durch den Spannungsteiler 7 ein Gleichstrom I_{DC} fließen. Auf Grundlage des Sensorsignals 10b (S2) wird die Auswerteschaltung 13 in diesem Fall eine um einen Gleichspannungsabfall an dem Spannungsteiler 7 verschobene Wechselspannung erfassen.

[0028] Die an der Lampe 4 abfallende Wechselspannung wird also in jedem Fall gemessen. Abhängig davon, ob eine Lampe 4 mit ordnungsgemäßer oberer Heizwendel 8 eingesetzt ist oder nicht, ist diese Wechselspannung gegebenenfalls um die an dem Spannungsteiler abfallende Gleichspannung verschoben.

[0029] Es ist darauf hinzuweisen, dass der hochohmige Widerstand 12 (R_K) im Parallelzweig des Koppelkondensators 2 (C_K) weiterhin den Vorteil aufweist, dass er das sogenannte "Walmen", d.h. abwechselnd helle und dunkle Abschnitte in der Gasentladungslampe 4, durch Bereitstellung eines gewissen Gleichstromanteils zumindest stark verringern kann.

[0030] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Einkopplung der Heizleistung in die Heizwendeln 8 und 9 induktiv über die zwei Spulen 19 und 20 (L_{H1} bzw. L_{H2}) eines Übertragers. Während eine kapazitive Einkopplung der Heizleistung in der Regel bei nicht gedimmten Geräten bevorzugt wird, wird bei gedimmten Geräten die induktive Form der Heizleistungseinkopplung bevorzugt.

[0031] In dieser Zeichnung ist auch schematisch dargestellt, dass als Primärwicklung für die induktive Heizleistungsübertragung die Primärwicklung 21 (L_{H3}) eines gesonderten Transformators verwendet werden kann. Alternativ ist möglich, die Resonanzinduktivität 16 (L_R) als Primärwicklung zur induktiven Einkopplung der Heizleistung in die Heizwendeln 8 und 9 der Gasentladungslampe 4 zu verwenden.

[0032] Festzuhalten ist ferner, dass im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung jegliche Art der Einkopplung der Heizleistung in die Heizwendeln 8 und 9 angewendet werden kann.

Bezugszeichenliste

[0033]

Nr.	Komponente bzw. Signal
1	Wechselrichter, realisiert als zwei in Serie geschaltete selbstsperrende n-Kanal-MOSFETs T_1 und T_2
2	Koppelkondensator C_K im Serienresonanzkreis 22
3	Lastkreis, bestehend aus einem Serienresonanzkreis 22 und einer Gasentladungslampe 4
4	Gasentladungslampe im Lastkreis 3
5	Resonanzkondensator C_R des Serienresonanzkreises 22
6	Sensorschaltung (realisiert als Spannungsteiler 7 mit den Widerständen R_1 und R_2) zur Erkennung einer Störung der Gasentladungslampe 4 sowie zur Erfassung eines Spannungsabfalls an der Gasentladungslampe 4
7	Spannungsteiler, verwendet als Sensorschaltung 6
8	erste (obere) Heizwendel der Gasentladungslampe 4
9	zweite (untere) Heizwendel der Gasentladungslampe 4
10a	Spannungsabfall am Messwiderstand 26 (Sensorsignal S1)
10b	Ausgangsspannung der Sensorschaltung 6 (Sensorsignal S2)
11	Schaltungsknoten in der Mitte des Spannungsteilers 7
12	hochohmiger Widerstand R_K im Parallelzweig des Koppelkondensators C_K
13	Auswerteschaltung zur Auswertung des Sensorsignals 10
14	erster (oberer) Widerstand R_1 des Spannungsteilers 7
15	zweiter (unterer) Widerstand R_2 des Spannungsteilers 7

(fortgesetzt)

Nr.	Komponente bzw. Signal
16	Resonanzinduktivität L_R des Serienresonanzkreises 22
17	erster getakteter Transistor-Schalter (realisiert als selbstsperrender n-Kanal-MOSFET T_1)
18	zweiter getakteter Transistor-Schalter (realisiert als selbstsperrender n-Kanal-MOSFET T_2)
19	Induktivität L_{h1} (realisiert als Primärwicklung eines Heiztransformators Tr_1) zur induktiven Einkopplung der Heizleistung in die erste (obere) Heizwendel 8 der Gasentladungslampe 4
20	Induktivität L_{h2} (realisiert als Primärwicklung eines Heiztransformators Tr_2) zur induktiven Einkopplung der Heizleistung in die zweite (untere) Heizwendel 9 der Gasentladungslampe 4
21	Induktivität L_{h3} (realisiert als Primärwicklung eines Heiztransformators Tr_3) zur induktiven Einkopplung der Heizleistung in die Heizwendeln der Gasentladungslampe 4
22	Serienresonanzkreis als Teil des Lastkreises 3
23	Steuereinheit (realisiert als IC bzw. ASIC) zur Ansteuerung der beiden als selbstsperrende n-Kanal-MOSFETs T_1 und T_2 realisierten Transistor-Schalter 17 und 18
24	Koppelkondensator C_{h1} im Einkoppelzweig der ersten (oberen) Heizwendel 8 der Gasentladungslampe 4
25	Koppelkondensator C_{h2} im Einkoppelzweig der zweiten (unteren) Heizwendel 9 der Gasentladungslampe 4
26	Messwiderstand R , in Serie geschaltet zu der zweiten (unteren) Heizwendel der Gasentladungslampe 4

Patentansprüche

1. Vorschaltgerät zum Betreiben einer Gasentladungslampe mit Heizwendeln (8, 9), aufweisend:

- einen Wechselrichter (1), der zwei in Serie liegende an eine Gleichspannungsquelle (U_{bus}) angeschlossene und im Gegentakt geschaltete Schalter (17 und 18) aufweist und mittels eines Koppelkondensators (2) mit einem Lastkreis (3) verbunden ist, der die Gasentladungslampe (4) und einen Serienresonanzkreis (22) aufweist, und
- eine Sensorschaltung (6) zum kombinierten Erkennen einer Lampenstörung sowie der an der Lampe (4) anliegenden Spannung,

wobei ein hochohmiger Widerstand (12) parallel zu dem Koppelkondensator (2) geschaltet ist, wobei bei eingesetzter Lampe (4) über den hochohmigen Widerstand (12) ein Gleichstrom (I_{DC}) durch die obere Heizwendel (8) fließt.

2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, aufweisend eine Auswerteschaltung (13), die erkennt, wenn kein (I_{DC}) durch die obere Heizwendel fließt.
3. Vorschaltgerät nach Anspruch 2, bei der die Auswerteschaltung (13) anhand eines nichtfließenden Gleichstroms (I_{DC}) erkennt, dass keine Lampe (4) eingesetzt ist oder die obere Wendel (8) gebrochen ist.
4. Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorschaltung (6) in einem ASIC integriert ist.
5. Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizleistung kapazitiv in die Wendeln (8, 9) der Gasentladungslampe (4) eingekoppelt ist.
6. Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizleistung induktiv in die Wendeln (8, 9) der Gasentladungslampe (4) eingekoppelt ist.

7. Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Induktivität (16) des Serienresonanzkreises als Primärwicklung zur induktiven Einkopplung der Heizleistung in die Wendeln (8, 9) der Lampe (4) dient.
8. Vorschaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei nichtfließendem Gleichstrom die Asuwerteschaltung (13) den Wechselrichter (1) abschaltet.
9. Verfahren zur Erfassung der Lampenspannung und zur Erkennung einer Lampenstörung in einem Vorschaltgerät für Gasentladungslampen (4),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassung der Lampenspannung und die Erkennung eines Wendelbruchs der Gasentladungslampe (4) anhand eines einzigen Messsignals (10b) erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
bei dem bei eingesetzter Lampe (4) über einen hochohmigen Widerstand (12) parallel zu dem Koppelkondensator (2) ein Gleichstrom (I_{DC}) durch die obere Heizwendel (8) fließt.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
bei dem erkannt wird, wenn kein (I_{DC}) durch die obere Heizwendel fließt.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
bei dem anhand eines nichtfließenden Gleichstroms (I_{DC}) erkannt wird, dass keine Lampe (4) eingesetzt ist oder die obere Wendel (8) gebrochen ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
bei dem bei Erkennung eines nichtfließenden Gleichstroms der Wechselrichter abgeschaltet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 to 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Vorheiz- und Zündphase der Wendelstrom und während des Normalbetriebs der Lampenstrom überwacht wird.

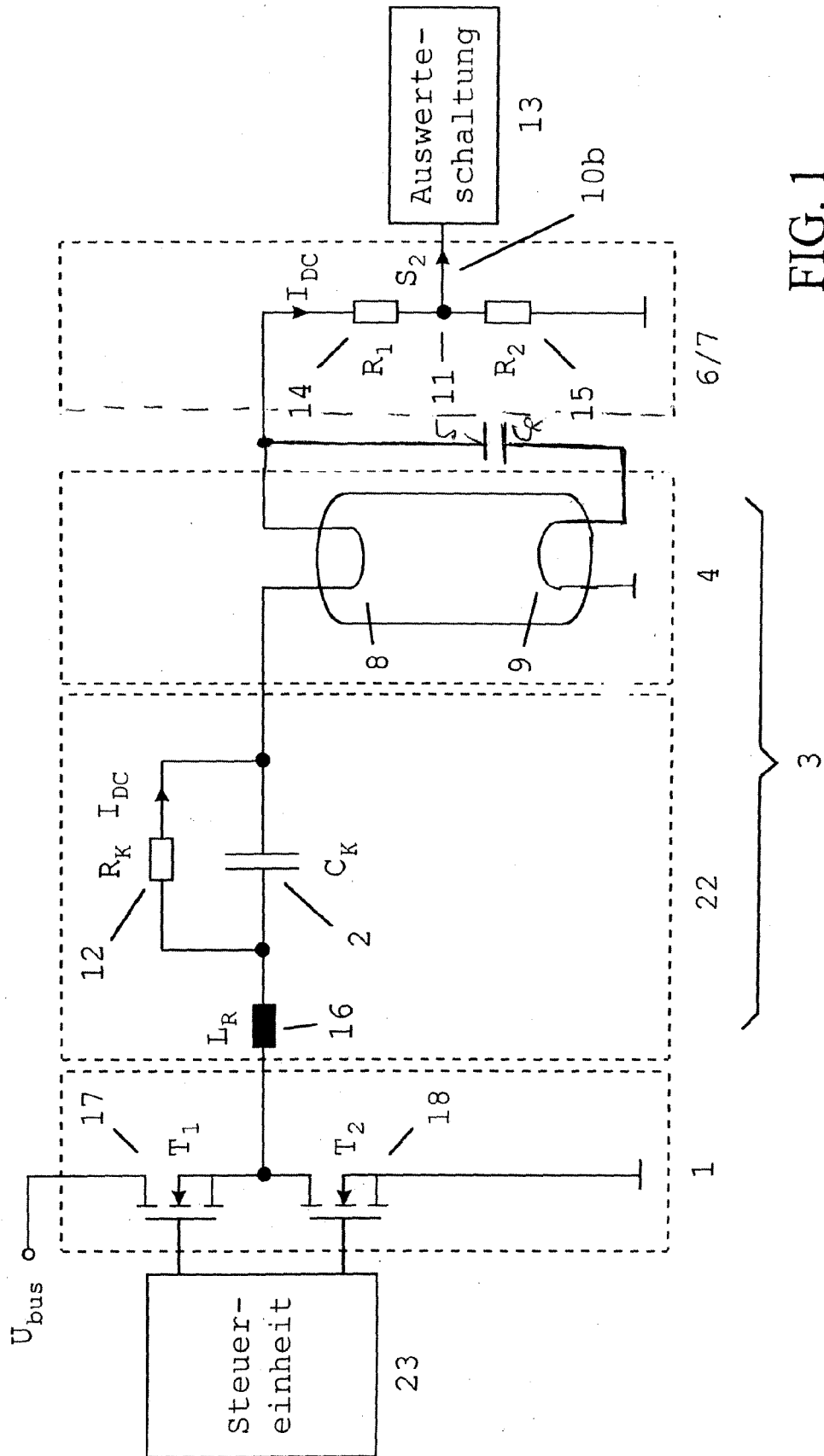


FIG. 1

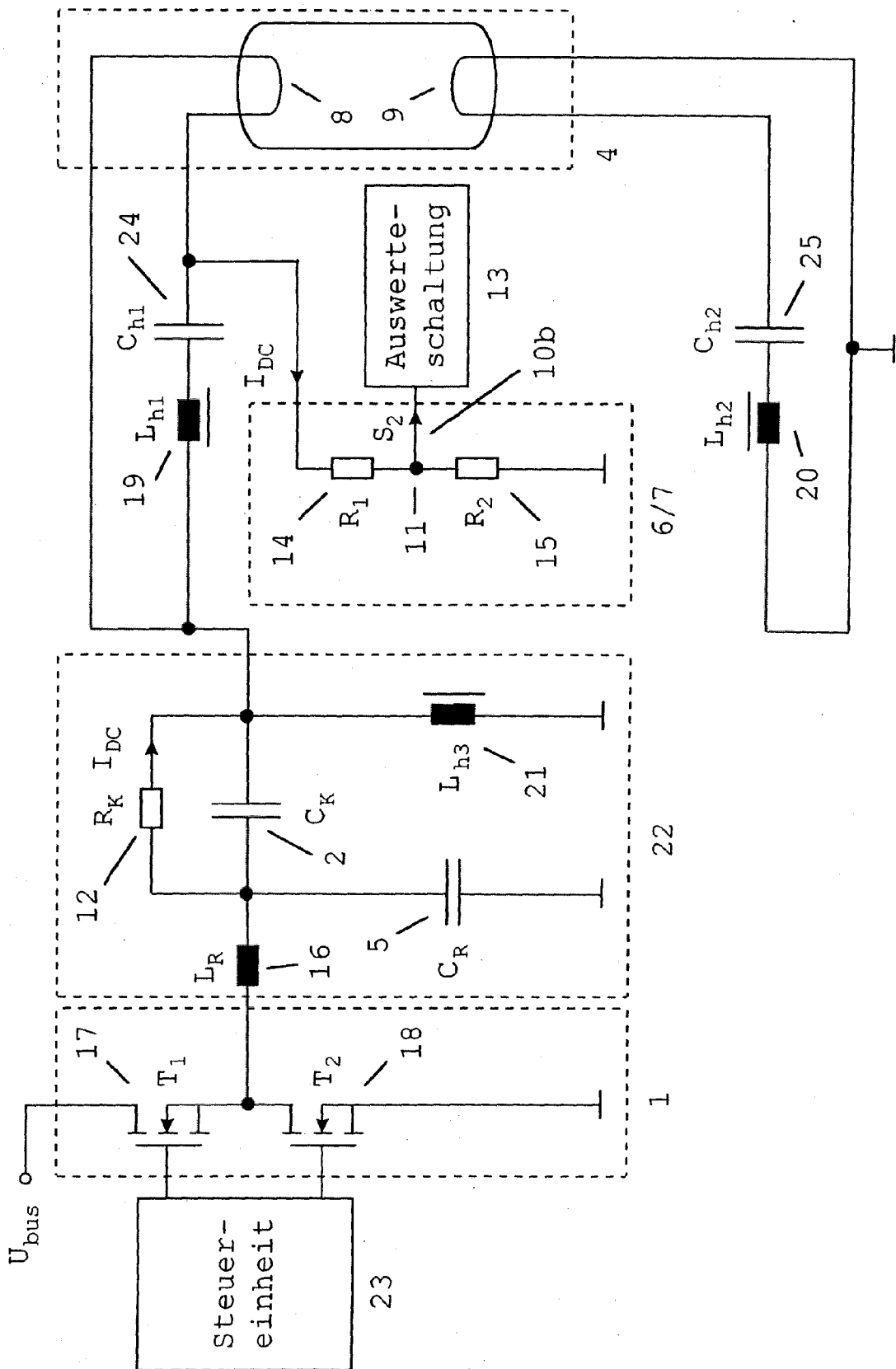


FIG. 2

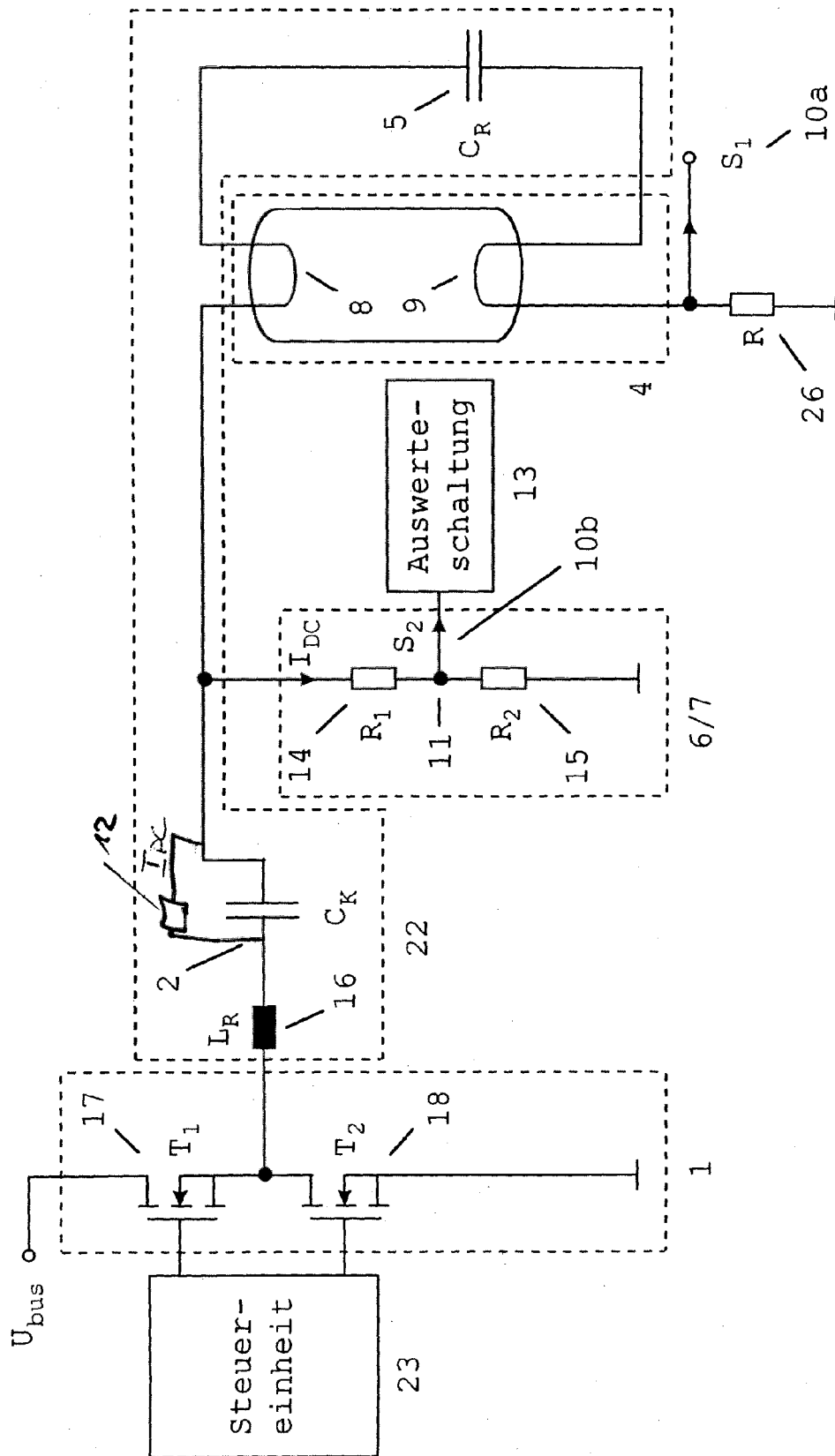


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 15 5561

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 41 20 649 A1 (VOSSLOH SCHWABE GMBH [DE]) 24. Dezember 1992 (1992-12-24)	1,6,7, 10-14	INV. H05B41/298
Y	* Spalte 4, Zeilen 16-22; Abbildung 1 * * Spalte 6, Zeile 65 - Zeile 68 * * Spalte 8, Zeile 15 - Zeile 43 *	2-5,8,9	
Y	EP 0 707 437 A (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 17. April 1996 (1996-04-17) * Seite 2, Zeilen 24-27 - Zeilen 41-43 * * Seite 6, Zeile 47 - Zeile 54 *	1-7,11, 12	
X	DE 199 34 687 A1 (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]) 21. Dezember 2000 (2000-12-21)	4,6,9	
Y	* Spalte 4, Zeilen 5-11; Abbildungen 1,3 * * Spalte 5, Zeilen 32-34 * * Spalte 6, Zeilen 40-44 *	1,8,10, 13,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
X	WO 99/34648 A (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]) 8. Juli 1999 (1999-07-08)	4,6,8, 13,14	
Y	* Seite 1, Zeilen 15-30; Abbildung 1 *	1,9	
X	EP 0 689 373 A (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]) 27. Dezember 1995 (1995-12-27) * Spalte 8, Zeilen 29-32; Abbildung 5 *	14	
X	EP 1 043 918 A (VOSSLOH SCHWABE ELEKTRONIK GMB [DE]) 11. Oktober 2000 (2000-10-11) * Absätze [0021], [0029]; Abbildung 1 *	5,14	
D,A	EP 0 594 880 A (KNOBEL LICHTTECH [CH]) 4. Mai 1994 (1994-05-04) * Abbildungen 5-7 *	1-14	
A	US 5 883 473 A (LI EDWARD [US] ET AL) 16. März 1999 (1999-03-16) * Abbildung 1 *	1-14	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juni 2008	Prüfer Müller, Uta
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 : nichtschriftliche 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	

5

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 15 5561

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 00/72640 A (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]; KLIEN DIETMAR [AT]) 30. November 2000 (2000-11-30) * Zusammenfassung *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juni 2008	Prüfer Müller, Uta
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			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 15 5561

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

02-06-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4120649	A1	24-12-1992	EP	0522266 A1	13-01-1993
EP 0707437	A	17-04-1996	CA	2160309 A1	13-04-1996
			DE	4436463 A1	18-04-1996
			JP	8213178 A	20-08-1996
DE 19934687	A1	21-12-2000	KEINE		
WO 9934648	A	08-07-1999	AT	240030 T	15-05-2003
			AU	1962499 A	19-07-1999
			EP	1048190 A1	02-11-2000
			ES	2195438 T3	01-12-2003
			ZA	9811774 A	29-06-1999
EP 0689373	A	27-12-1995	EP	0688153 A2	20-12-1995
			EP	0701390 A2	13-03-1996
			EP	0701389 A2	13-03-1996
			EP	0706307 A2	10-04-1996
EP 1043918	A	11-10-2000	DE	19916080 A1	26-10-2000
EP 0594880	A	04-05-1994	AT	162922 T	15-02-1998
			DE	59209173 D1	05-03-1998
			US	5455486 A	03-10-1995
US 5883473	A	16-03-1999	KEINE		
WO 0072640	A	30-11-2000	AT	245336 T	15-08-2003
			AU	761194 B2	29-05-2003
			AU	4553600 A	12-12-2000
			BR	0006149 A	17-04-2001
			DE	19923945 A1	28-12-2000
			EP	1103165 A1	30-05-2001
			NZ	509309 A	28-08-2002
			US	2001002780 A1	07-06-2001

EPO FORM P0461

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 0594880 A1 [0003]
- EP 0707439 A1 [0006]