

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 871 348 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H05B 41/00

(21) Anmeldenummer: 98106203.7

(22) Anmeldetag: 04.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Knobloch, Gert  
73655 Plüderhausen (DE)  
• Haaf, Peter  
73614 Schorndorf (DE)

(30) Priorität: 12.04.1997 DE 19715342

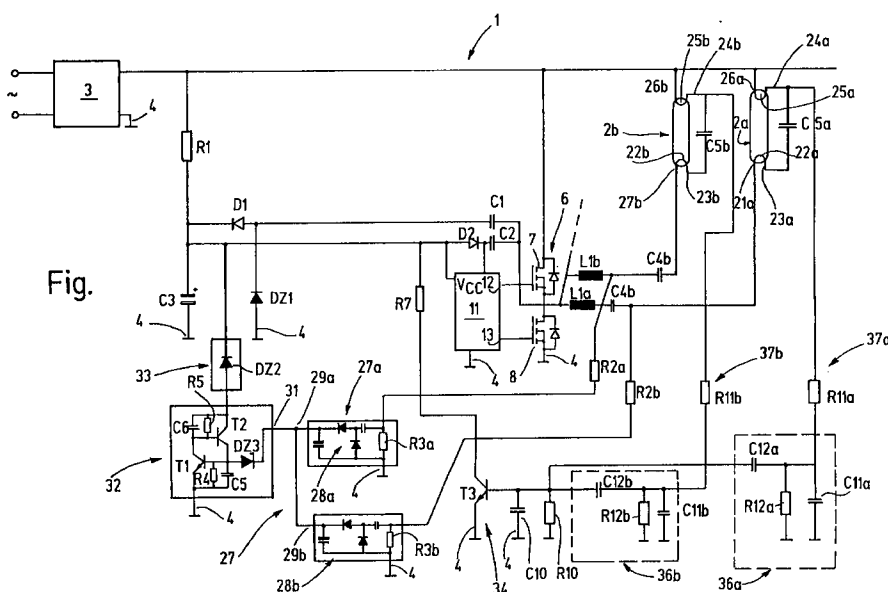
(74) Vertreter:  
Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel  
Webergasse 3  
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: Vossloh Schwabe GmbH  
73660 Urbach (DE)

## (54) Vorschaltgerät für unabhängigen Parallelbetrieb von Niederdruck-Gasentladungslampen

(57) Ein elektronisches Vorschaltgerät (1) zum alternativen Betrieb einer oder mehrerer Gasentladungslampen (2a, 2b) weist zur Ansteuerung seiner Wechselrichterhalbbrücke (6) eine Ansteuerschaltung (11) auf, die die Wechselrichterfrequenz vorgibt. Bei Überspannung an einer der Gasentladungslampen wird die Ansteuerschaltung (11) in einen Verriegelungszustand gebracht, in dem sie die Wechselrichterhalbbrücke (6) sperrt. Dies erfolgt über eine thyristorähnliche Schaltung, die die Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung (11) unter einen Wert UVLO vermindert. Zur Entriegelung und zur Wiederinbetriebnahme

ist eine Detektorschaltung vorgesehen, die das Einsetzen einer neuen Gasentladungslampe (2a, 2b) in ihre jeweilige Fassung erfasst. Dies wird durch gezielte Detektion eines steilen starken Spannungsanstiegs an einem Anschluss der Gasentladungslampe bewerkstelligt, der über die Wendel der Gasentladungslampe mit der Zwischenkreisspannung verbunden wird. Die Detektorschaltung enthält ein Filter, das den Spannungsanstieg ausfiltert und auswertet und Störspannungen unterdrückt, die ansonsten zu fehlerhaften Wiederründvorgängen führen könnten.



EP 0 871 348 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1. Insbesondere betrifft die Erfindung ein fremdgesteuertes Vorschaltgerät mit einem Wechselrichter, dessen Frequenz von einem gesteuerten Oszillator vorgegeben ist.

Zum Betrieb von Niederdruck-Gasentladungslampen werden zunehmend Vorschaltgeräte eingesetzt, die die betreffende Gasentladungslampe nicht nur zünden und mit der erforderlichen Spannung und dem gewünschten Strom beliefern, sondern darüberhinaus den Betrieb der Lampe überwachen. Bei praktisch aufgebauten Leuchten sind häufig mehrere Lampen zusammengefasst, die dann jeweils gesondert mit Strom und Spannung versorgt werden müssen. Dazu sind Vorschaltgeräte bekannt geworden, die den gleichzeitigen Parallelbetrieb von zwei Niederdruck-Gasentladungslampen gestatten. Auch hier ist eine Überwachung des Betriebs jeder einzelnen Lampe erforderlich.

Bspw. ist aus der EP 0 239 793 B1 ein freischwingendes elektronisches Vorschaltgerät bekannt geworden, das zwei Gasentladungslampen gleichzeitig versorgen kann. Dazu dient ein freischwingender Wechselrichter, der zwei miteinander parallel geschaltete Serienresonanzkreise speist. Jedem Serienresonanzkreis ist eine eigene Niederdruck-Gasentladungslampe zugeordnet. Zur Überwachung des Spannungsabfalls an den Gasentladungslampen ist die jeweilige vorgeschaltete Resonanzinduktivität als Übertrager ausgebildet, dessen Spannungsabfall bei steigender Lampenspannung ebenfalls steigt. Die Sekundärseiten der beiden Übertrager sind mit einer Detektorschaltung verbunden, die über eine Triggerschaltung an die Steuerelektrode eines Thyristors angeschlossen ist. Dieser erdet im Fehlerfall die Basis eines Wechselrichtertransistors, um diese zu inaktivieren und somit das Vorschaltgerät stillzusetzen. Über eine Widerstandskombination wird der Thyristor aus der Zwischenkreisspannung mit einem Haltestrom versorgt, und sperrt somit das Vorschaltgerät dauerhaft. Um einen Lampenwechsel nach Wiederanlauf zu ermöglichen, ist für jede Lampe ein Löschkondensator vorgesehen, der beim Einsetzen der Lampe den Thyristorstrom kurzzeitig übernimmt und diesen somit sperrt.

Werden in einem Fehlerfall, bei dem die Gasentladungslampen verloschen, sind beide herausgenommen und zunächst eine intakte Lampe wieder eingesetzt, gibt diese das Vorschaltgerät frei und zündet.

Das freischwingende Vorschaltgerät ist hinsichtlich seiner Frequenz nicht stabil, so dass damit gerechnet werden muss, dass die einzelne eingesetzte Lampe eine Leistung aufnehmen muss, die höher ist als bei Normalbetrieb. Wird nun, bspw. weil lediglich eine ein-

zige Gasentladungslampe gewünscht wird, keine zweite Lampe eingesetzt, wird die Gasentladungslampe überlastet. Jedoch ist es gelegentlich zu wünschen, eine Leuchte alternativ mit ein- oder zwei (oder mehreren) Gasentladungslampen betreiben zu können, um Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich der Helligkeit zu haben.

Um den Thyristor bei der bekannten obengenannten Schaltung bei Wiedereinsetzen der Lampe löschen zu lassen, ist ein Löschkondensator erforderlich der eine Mindestladung aufnehmen muss. Dieser im Abschaltfalle nach herausnehmen der Lampe auf Zwischenkreisspannung aufgeladene Kondensator muss nicht nur eine Mindestkapazität, sondern darüber hinaus eine Spannungsfestigkeit aufweisen die der Zwischenkreisspannung entspricht. Darüberhinaus muss er schaltfest sein. Es ergibt sich somit eine erhebliche Bauelementgröße. Für jede Gasentladungslampe ist jeweils ein Kondensator erforderlich, womit sich deren Größen summieren. Dies steht einer Verkleinerung des Vorschaltgeräts im Wege.

Schließlich muss bei der Konzeption des elektronischen Vorschaltgeräts auch noch beachtet werden, dass es bei einem erfassten Fehlerfall sicher abschaltet und in diesem Zustand verbleibt, bis der Fehler behoben ist. Ein Wiederanlauf bei noch bestehendem Fehler ist zu vermeiden.

Daraus ergibt sich die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ein elektronisches Vorschaltgerät zu schaffen, das alternativ den Betrieb einer- oder mehrerer Gasentladungslampen gestatten, und nach Abschaltung infolge eines unzulässigen Betriebszustandes beim Einsetzen einer Lampe wieder anläuft, ohne vom Netz getrennt werden zu müssen.

Diese Aufgabe wird durch ein Vorschaltgerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße elektronische Vorschaltgerät weist wenigstens eine Wechselrichterhalbbrücke auf, die von einer Ansteuerschaltung fremdgesteuert ist. Die Ansteuerschaltung gibt die Arbeitsfrequenz vor, so dass unerwünschte Rückwirkungen aus dem Lampenkreis auf die Arbeitsfrequenz vermindert oder ausgeschlossen werden können. Die feste Frequenz schafft in den einzelnen Lampenkreisen Verhältnisse, die unabhängig von der Anzahl der an die Wechselrichterhalbbrücke angeschlossenen Lampenkreise sind. Damit ist das elektronische Vorschaltgerät dazu geeignet, bedarfsweise unterschiedliche Entladungslampenzahlen zu bedienen. Wird bspw. an einem für zwei Gasentladungslampen vorgesehenes Vorschaltgerät lediglich eine einzige angeschlossen, kann diese betrieben werden ohne dass sie überlastet wird und ihre Lebensdauer somit sinkt. Aus dieser Weise werden auch ansonsten gegen Ende der Lebensdauer der überlasteten Gasentladungslampe auftretende UV-Emissionen vermieden oder vermindert.

Das elektronische Vorschaltgerät ist mit einer Spannungsüberwachungseinrichtung versehen, die die

Brennspannung jeder einzelnen Gasentladungslampe überwacht. Sobald auch nur eine der vorhandenen Gasentladungslampen eine Brennspannung aufweist, die einen Maximalwert übersteigt, wird die Ansteuerschaltung der Wechselrichterhalbbrücke inaktiviert und die Wechselrichterhalbbrücke wird vollständig gesperrt. Die Abschaltung erfolgt, indem ein erster Schalter mit Durchbruchcharakteristik eingeschaltet wird, der die Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung unter einem Schwellwert UVLO (Undervoltage-lockout) zieht, unterhalb dessen die Ansteuerschaltung die Wechselrichterhalbbrücke sperrt. Dem ersten Schalter parallel ist ein zweiter Schalter geschaltet, der bei Wiedereinsetzen wenigstens eine Gasentladungslampe die Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung kurzzeitig noch weiter absenkt, so dass der erste Schalter sperren kann. Die Erfassung des Einsetzes der Gasentladungslampe in ihre Fassung, d.h. des Verbindes mit dem Vorschaltgerät kann sehr leistungsarm erfolgen. Dies ermöglicht der zweite gesteuerte Schalter für den lediglich die Steuerleistung aufgebracht werden muss. Damit können die zu seiner Ansteuerung vorgesehenen Bauelemente die eine Verbindung zu der Gasentladungslampe herstellen, niedrig belastete Bauelemente sein. Es können Kondensatoren niedriger Spannungsfestigkeit und hochohmige Widerstände verwendet werden. Dies ermöglicht vor allem die Verwendung von Bauelementen mit sehr kleinen Abmessungen und insbesondere von SMD-Bauelementen (Surface mounted devieces).

Dies wird auch dadurch ermöglicht, dass die Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung lediglich auf einen relativ großen von Null verschiedenen Wert abgesenkt wird, der aber unter der Schwellspannung UVLO zu Inaktivierung der Ansteuerschaltung liegt. Dadurch kann der selbsthaltende erste Schalter ganz gesperrt werden, ohne dass der zweite gesteuerte Schalter ganz durchgeschaltet (sehr niederohmig gemacht) werden muss. Es genügt, wenn dieser das Potential lediglich etwas weiter absenkt, was es ebenfalls ermöglicht, die entsprechende Überwachungsschaltung hochohmig anzulegen.

Die einen im Wesentlichen festen Potentialversatz erzeugende Schaltung kann eine Z-Diode oder ein anderweitiges Bauelement wie bspw. ein Widerstand sein. Eine Knick-Kennlinie (Z-Diode, Leuchtdiode oder dgl.) ist jedoch vorteilhaft. Die Detektorschaltung ist vorzugsweise an einen Anschluss der Gasentladungslampe angeschlossen, der über die Wendel der Gasentladungslampe mit Gleichspannung beaufschlagten Schaltungspunkt angeschlossen ist. Die Gleichspannung ist in der Regel die Zwischenkreisspannung. Zwar liegen bei Lampenbetrieb auch an diesem Schaltungspunkt Wechselspannungen unterschiedlicher Frequenz an, die dann über der Wendel abfallen, jedoch sind diese Wechselspannungen eindeutig von Spannungsspitzen unterscheidbar, die auftreten, wenn dieser Anschluss beim Einsetzen der Lampe von nahezu

Massepotential sprungartig auf Zwischenkreisspannung gebracht wird. Die Trennung der auftretenden Signale kann in einfacher Weise von einer Filterschaltung vorgenommen werden, die insbesondere einen Hochpass enthält. Zur Unterdrückung von Störfrequenzen niederfrequenter Art können Tiefpässe vorgesehen werden, so dass sich letztlich eine Bandpasscharakteristik oder eine anderweitige geeignete Filtercharakteristik ergibt.

Als gesteuerter Schalter zur Abschaltung bei Lampenfehlern (erster Schalter) kann ein Thyristor oder einen Transistor-Ersatzschaltung für diesen verwendet werden, die einen pnp-Transistor und einen npn-Transistor enthält, die mit Kollektoren und Basis gegeneinander geschaltet sind. Die Emittoren bilden die Enden der Schaltstrecke, wobei eine Basis einen Steuereingang bildet. Der Vorteil der Transistorkombination liegt in dem einstellbaren und vorzugsweisen relativ geringen Haltestrom, der bei abgeschaltetem Vorschaltgerät aus der Zwischenkreisspannung entnommen werden muss, und somit eine geringe bei abgeschalteten Vorschaltgerät auftretende Verlustleistung zur Folge hat. Ist der Haltestrom sehr gering, kann auch der zweite Schalter relativ hochohmig ausgelegt werden was ebenfalls vorteilhaft sein kann. Darüber hinaus sind Transistoren als kostengünstige SMD-Bauelemente verfügbar.

Die Gasentladungslampen sind jeweils einzeln einem Kondensator eines Reihenresonanzkreises parallel geschaltet, wobei die Reihenresonanzkreise wiederum parallel an den Ausgang der Wechselrichterhalbbrücke angeschlossen sind. Dies führt zu einer Entkopplung der Gasentladungslampen voneinander.

Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen ergeben sich aus Unteransprüchen der Beschreibung und der dazugehörigen Zeichnungen.

In der einzigen Figur der Zeichnung ist ein Prinzipschaltbild des erfindungsgemäßen Vorschaltgeräts veranschaulicht, das neben einer Schaltung zur Abschaltung bei Überspannung an einer angeschlossenen Gasentladungslampe eine weitere Schaltungskomponente zum Ermöglichen eines automatischen Wiederanlaufs enthält.

### Beschreibung

In der Figur ist ein elektronisches Vorschaltgerät 1 im Prinzipschaltbild dargestellt, das dem Betrieb von einer oder mehreren Niederdruckgasentladungslampen 2a, 2b dient. Das elektronische Vorschaltgerät 1 weist eine Netzgleichrichter- und Wandlerschaltung 3 auf, die eine Zwischenkreisspannung von ungefähr 400 Volt gegen Masse 4 abgibt. Zur Erzeugung der zum Betrieb der Niederdruckgasentladungslampen 2a, 2b erforderlichen symmetrischen Wechselspannung aus der Zwischenkreisspannung dient eine Wechselrichterhalbbrücke 6 die im vorliegenden Beispiel durch zwei MOSFETs 7, 8 gebildet ist. Deren Drain-Source Strecken sind jeweils von Schutzdioden überbrückt. Die

Wechselrichterhalbbrücke 6 ist zwischen die Zwischenkreisspannung und Masse 4 geschaltet.

Zur Ansteuerung der Wechselrichterhalbbrücke 6 dient eine vorzugsweise einen integrierten Schaltkreis wie bspw. den L 6569 von SGS-Thomson enthaltende Ansteuerschaltung 11, die zwei mit den Gates der MOSFETs 7, 8 verbundene Ausgangsanschlüsse 12, 13 aufweist. Die integrierte Schaltung der Ansteuerschaltung 11 ist mit einer nicht weiter dargestellten Außenbeschaltung versehen, die eine bestimmte Arbeitsfrequenz einstellt. Dies bedeutet, dass an den Ausgangsanschlüssen 12, 13 im Gegentakt Ansteuersignale für die MOSFETs 7, 8 mit einer gegebenen Frequenz so anliegen, dass die MOSFETs 7, 8 abwechselnd jedoch nicht überlappend öffnen oder leitend werden.

Die Ansteuerschaltung 11 weist einen Versorgungsspannungsanschluss  $V_{CC}$  auf, über den sie mit Betriebsspannung und gleichzeitig mit Informationen darüber versehen wird, ob sie die MOSFETs 7, 8 ansteuern oder sperren soll:

Überschreitet die Versorgungsspannung  $V_{CC}$  einen festgelegten Schwellwert UVL (Undervoltage lockin) steuert die Ansteuerschaltung 11 die MOSFETs 7, 8 alternierend mit einer Frequenz auf und zu, die durch die Außenbeschaltung vorgegeben ist. Unterschreitet die Versorgungsspannung  $V_{CC}$  den Schwellwert UVLO, werden beide MOSFETs 7, 8 gesperrt.

Die Erzeugung der Versorgungsspannung erfolgt, wenn das elektronische Vorschaltgerät 1 läuft, d.h. die angeschlossenen Niederdruckgasentladungslampen 2a, 2b leuchten, aus der von der Wechselrichterhalbbrücke 6 erzeugten Rechteckspannung. Dazu dienen zwei Kondensatoren C1 und C2, die beide mit jeweils einem Anschluss mit einem Verbindungspunkt 16 verbunden sind, der den Ausgang der Wechselrichterhalbbrücke 6 bildet. Der Verbindungspunkt 16 ist durch die Verbindung von Source and Drain von den MOSFETs 7, 8 gebildet. Über den mit den Kondensatoren C1 und C2 in Reihe geschaltete Dioden D1 und D2 werden mit der Wechselrichterfrequenz von ungefähr 30 kHz Ladungspakete auf einen gegen Masse 4 geschalteten Glättungs- oder Pufferkondensator C3 gepumpt, von dem die Versorgungsspannung zu dem entsprechenden Versorgungsspannungsanschluss der Ansteuerschaltung 11 geführt ist. Eine Spannungsüberhöhung wird durch eine Z-Diode DZ1 verhindert, die mit der Anode von D1 verbunden und mit ihrer eigenen Anode gegen Masse geschaltet ist.

Um die Erzeugung der Versorgungsspannung für die Ansteuerschaltung 11 zu ermöglichen, noch bevor die Wechselrichterhalbbrücke 6 angesteuert ist und wechselrichtet, ist ein Widerstand R1 vorgesehen, der mit einem Ende mit der Zwischenkreisspannung und mit seinem anderen Ende mit dem Kondensator C3 verbunden ist. Über den Widerstand R1 wird der Kondensator C3 mit einem geringen Strom geladen, bis die Spannung an dem Kondensator C3 die Schwellspan-

nung UVLI überschreitet und die Ansteuerschaltung 11 anläuft.

Die von dem elektronischen Vorschaltgerät zu betreibenden Gasentladungslampen 2a, 2b sind unmittelbar über eine jeweilige Resonanzdrossel L1a, L1b und einen jeweiligen Koppelkondensator C4a, C4b an den Verbindungspunkt 16 angeschlossen, der den Ausgang der Wechselrichterhalbbrücke 6 bildet und mit der von der Ansteuerschaltung 11 vorgegebenen Frequenz zwischen der Zwischenkreisspannung und Masse hin- und her geschaltet wird. Die Reihenschaltung der Resonanzdrossel L1a und des Koppelkondensators C4a ist über eine nicht weiter dargestellte Lampenfassung mit einem Anschluss 21a der Gasentladungslampe 2a verbunden. Der Anschluss führt über eine in der Gasentladungslampe 2a liegende Wendel 22a, zu einem Anschluss 23a nach außen, der über einen Resonanzkondensator C5a an einem weiteren Anschluss 24a der Gasentladungslampe 2a angeschlossen ist, der zu einer Wendel 25a und über diese zu einem Anschluss 26a geführt ist, der an der Zwischenkreisspannung liegt.

Während die Resonanzdrossel L1a und der Resonanzkondensator C5a einen Reihenresonanzkreis bilden, der im ungedämpften Resonanzfall an der Gasentladungslampe 2a eine Spannung abfallen lässt, die die Zwischenkreisspannung überschreiten kann, dient der Koppelkondensator C4a lediglich der gleichstrommäßigen Trennung der Gasentladungslampe 2 von der Wechselrichterhalbbrücke 6, so dass der Lampenstrom keinen Gleichanteil enthält.

Ein identisch aufgebauter, parallel geschalteter Lampenzweig enthält die Gasentladungslampe 2b, sowie eine Reihenresonanzdrossel L1b einen Koppelkondensator C4b sowie einen Resonanzkondensator C5b.

Zur Überwachung der an den Gasentladungslampen 2a, 2b abfallenden Spannungen dient eine Spannungsüberwachungsschaltung 27, die zwei Schaltungsteile 27a, 27b enthält, die jeweils den Gasentladungslampen 2a, 2b zugeordnet sind. Sie sind jeweils über einen hochohmigen Widerstand R2a, R2b mit dem lampenseitigen Ende der jeweiligen Resonanzdrossel L1a, L1b verbunden. Jeder Schaltungsteil 27a, 27b enthält eingangsseitig noch einen Eingangswiderstand R3a, R3b der mit dem jeweiligen Widerstand R2a, R2b einen Spannungsteiler bildet und der gegen Masse 4 geschaltet ist.

Dem Eingangswiderstand R3a, R3b ist jeweils eine Spannungsverkopplerschaltung 28a, 28b nachgeschaltet, die mit ihrem Ausgang 29a, 29b ein Gleichspannungssignal abgibt, das der Lampenspannung der jeweiligen Gasentladungslampe 2a, 2b entspricht. Die Ausgänge 29a, 29b der Teilschaltungen 27a, 27b sind miteinander parallel geschaltet und mit einem Steuerungseingang 31 eines ersten steuerbaren Schalters 32 verbunden, der mit einem Ende gegen Masse 4 geschaltet ist. Sein anderes Ende ist über eine Spannungsversatz-

schaltung 33 mit der Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung 11 verbunden.

Der Schalter 32 wird durch einen npn-Transistor T1 und einen pnp-Transistor T2 gebildet. Der Emittor von T1 liegt an Masse 4 und sein Kollektor ist mit der Basis von T2 verbunden. Der Kollektor von T2 ist an die Basis von T1 angeschlossen, die außerdem über einen Widerstand R4 und einen Kondensator C5 gegen Masse 4 geschaltet ist. Die Basis von T2 ist über einen Widerstand R5 und einen Kondensator C6 mit seinem Emittor verbunden. Die Transistoren T1 und T2 bilden eine bistabile Schaltung die entweder einen nichtleitenden Zustand einnimmt, bei dem die Strecke von dem Emittor von T2 von dem Emittor von T1 gesperrt ist (Sperrzustand) oder leitet (Leitzustand). Durch ein Spannungssignal an dem Steuereingang 31 wird der Schalter 32 über eine Z-Diode DZ3 von seinem Sperrzustand in seinen Leitzustand überführt, der so lange aufrecht erhalten wird, bis ein durch den Widerstand R5 einstellbarer geringer Haltestrom unterschritten ist. Im Leitzustand liegt der Emittor von T2 nahezu auf Masse 4.

Die Spannungsversatzschaltung 33, die im einfachsten Fall durch eine Z-Diode DZ2 gebildet wird, weist einen Spannungsabfall auf der geringer ist als die Schwellspannung UVLO. Damit wird die Ansteuerschaltung 11 reaktiviert, wenn der Schalter 32 leitet. Stellt die Spannungsüberwachungsschaltung 27 eine zu hohe Spannung an der Gasentladungslampe 2a oder an der Gasentladungslampe 2b fest, schaltet sie den Schalter 32 in seinen leitenden Zustand, wodurch dieser die Ansteuerschaltung 11 durch Absenken der Versorgungsspannung  $V_{CC}$  unter UVLO sperrt.

Um einen Wiederanlauf nach Lampenwechsel zu ermöglichen, ist die Versorgungsspannung  $V_{CC}$  zusätzlich über einen optionalen Widerstand R7 mit einem steuerbaren Schalter 34 verbunden, der gegen Masse 4 geschaltet ist. Der Schalter 34 muss kein Schalter im binären Sinne sein, sondern weist einen nichtleitenden Zustand auf, in dem der Strompfad von dem Widerstand R7 zu Masse 4 gesperrt ist, sowie einen weiteren Zustand in dem ein gewisser Stromfluss zugelassen wird, wobei der in den Widerstand des Schalters 34 hier durchaus noch einen relativ großen Wert haben kann.

Der Schalter 34 wird durch eine Schaltung gebildet, deren Hauptteil ein npn-Transistor T3 ist. Sein Emittor liegt auf Masse 4 und sein Kollektor ist mit R7 verbunden. Seine Basis ist zur Vermeidung von Störungen mit einem Kondensator C10 gegen Masse 4 geschaltet. Parallel zu C10 ist ein Widerstand R10 vorgesehen, der T3 statisch in nicht leitendem Zustand hält. An die Basis von T3 sind außerdem zwei RC-Kombinationen 36a, 36b angeschlossen, die zu Abgriffschaltungen 37a, 37b gehören, die der Erfassung eines Lampenwechsels dienen. Jede Abgriffschaltung 37a, 37b ist jeweils einer Gasentladungslampe 2a, 2b zugeordnet. Ausgangsseitig sind sie parallel geschaltet. Jede RC-Kombination 36a, 36b weist eingangsseitig einen Kondensator C11a,

C11b auf, der mit einem zu der jeweiligen RC-Kombination 36a, 36b führenden Widerstand R11a, R11b einen Tiefpass bildet. Zugleich bilden die Widerstände R11a, R11b mit Eingangswiderständen R12a, R12b einen ohmschen Spannungsteiler. Von diesem ausgehend führt jeweils ein Kondensator C12a, C12b zu dem Widerstand R10 und bildet mit diesem einen Hochpass.

Anstelle der zwei Niederdruck-Gasentladungslampen 2a, 2b können auch weitere Gasentladungslampen vorgesehen sein, die dann an entsprechenden Lampenzweigen mit Resonanzdrossel und Resonanzkondensator sowie Koppelkondensator angeschlossen sind und denen weitere RC-Kombinationen 36 zugeordnet sind.

Die insoweit beschriebene Schaltung arbeitet wie folgt:

Bei ordnungsgemäßem Betrieb der Gasentladungslampen 2a, 2b steht als Versorgungsspannung  $V_{CC}$  für die Ansteuerschaltung 11 eine Spannung zur Verfügung, die den Schwellwert UVLO überschreitet. Die Wechselrichterhalbbrücke 6 stellt eine Wechselspannung bereit, mit der die Niederdruck-Gasentladungslampen 2a, 2b gezündet und betrieben werden. Über die Widerstände R2a, R2b erfasst die Spannungsüberwachungsschaltung 27 eine Spannung, die geringer ist als ein vorgegebener Maximalwert. Folglich übersteigt die an dem Steuereingang 31 des Schalters 32 anliegende Spannung eine Zündspannung nicht, die erforderlich wäre, um den Schalter 32 niederohmig zu schalten.

Zeigt die Niederdruck-Gasentladungslampe 2a und/oder oder 2b jedoch einen Fehler, der die Brennspannung unzulässig ansteigen lässt, wird dies von der Spannungsüberwachungsschaltung 27 erfasst und der Schalter 32 wird durch ein Signal an seinem Steuereingang 31 gezündet. Er klemmt damit über die Z-Diode DZ2 die Versorgungsspannung  $V_{CC}$  auf ein Maß unter UVLO. Damit sperrt die Wechselrichterhalbbrücke 6 vollständig. Dieser Zustand bleibt durch die Selbsthaltung des Schalters 32 erhalten. Ein entsprechender Selbsthaltestrom wird über den Widerstand R1 aus der Zwischenkreisspannung geliefert.

Dieser Zustand bleibt auch noch erhalten, wenn die defekte oder beide Gasentladungslampen 2a, 2b aus der jeweiligen Fassung entnommen werden. Das an dem jeweiligen Anschluss 24a, 24b anliegende Ende des Widerstands R11a, R11b wird somit von der Zwischenkreisspannung getrennt und sinkt auf ein niedriges Potential oder Massepotential ab. Der Transistor T3 erhält auf keinem Wege Basisstrom und bleibt nach wie vor gesperrt. Sobald jedoch eine Gasentladungslampe 2a oder 2b in ihre jeweilige Fassung eingesetzt wird, wird der betreffende Anschluss 24a oder 24b mit der Zwischenkreisspannung verbunden. Der augenblickliche steile Spannungsanstieg erzeugt über dem jeweiligen Hochpasskondensator C12a oder C12b einen positivem Impuls an der Basis von T3, der dadurch kurzzeitig leitend wird. Mit seinem Kollektor zieht er

über R7 die Spannung unter die von dem Schalter 32 und der Z-Diode DZ2 eingestellten Wert und übernimmt somit auch kurzzeitig den von R1 gelieferten Strom. Der Schalter 32 sperrt dadurch, so dass die Versorgungsspannung  $V_{CC}$ , wenn der Transistor T3 kurzzeitig darauf folgend wieder sperrt, ihren zum Betrieb der Ansteuerschaltung 11 erforderlichen Wert annehmen kann.

Die Ausgangskondensatoren der Teilschaltungen 27a, 27b können auch zusammengefasst sein. Es addieren sich an dem Kondensator die von beiden Teilschaltungen 27a, 27b gelieferten Ladungen was ein Abschalten der Halbbrücke 6 bewirkt, wenn beide Lampen 2a, 2b aus ihren Fassungen herausgenommen sind. Dies dient dem Schutz der Halbbrücke 6.

Ein elektronisches Vorschaltgerät 1 zum alternativen Betrieb einer oder mehrerer Gasentladungslampen 2a, 2b weist zur Ansteuerung seiner Wechselrichterhalbbrücke 6 eine Ansteuerschaltung 11 auf, die die Wechselrichterfrequenz vorgibt. Bei Überspannung an einer der Gasentladungslampen wird die Ansteuerschaltung 11 in einen Verriegelungszustand gebracht, in dem sie die Wechselrichterhalbbrücke 6 sperrt. Dies erfolgt über eine thyristorähnliche Schaltung, die die Versorgungsspannung der Ansteuerschaltung 11 unter einen Wert UVLO vermindert. Zur Entriegelung und zur Wiederinbetriebnahme ist eine Detektorschaltung vorgesehen, die das Einsetzen einer neuen Gasentladungslampe 2a, 2b in ihre jeweilige Fassung erfasst. Dies wird durch gezielte Erfassung eines steilen starken Spannungsanstiegs an einem Anschluss der Gasentladungslampe bewerkstelligt, der über die Wendel der Gasentladungslampe mit der Zwischenkreisspannung verbunden wird. Die Detektorschaltung enthält ein Filter, das den Spannungsanstieg ausfiltert und auswertet und Störspannungen unterdrückt, die ansonsten zu fehlerhaften Wiederrzündvorgängen führen könnten.

## Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät (1), insbesondere zum Parallelbetrieb von wenigstens zwei Niederdruck-Gasentladungslampen (2a, 2b),

mit einer Gleichspannungsquelle (3), die zur Stromversorgung wenigstens der Gasentladungslampen (2) dient, die als Elektroden jeweils zwei Wendeln (22, 25) aufweisen,

mit wenigstens einer an die Gleichspannungsquelle (3) angeschlossenen Halbbrücke (6), die an einem Ausgangsanschluss (16) eine Wechselspannung abgibt und deren Ausgangsanschluss (16) über Koppelmittel (L1, C4) mit den Gasentladungslampen (2) verbunden ist,

mit einer für die Halbbrücke (6) vorgesehenen Ansteuerschaltung (11), die über Steueranschlüsse (12, 13) mit der Halbbrücke (6) ver-

bunden ist und diese mit festlegbarer Frequenz ansteuert und die einen an eine Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) angeschlossenen Versorgungsspannungseingang aufweist,

wobei die Ansteuerschaltung (11), wenn die Versorgungsspannung einen Schwellwert (UVLI) überschreitet, eine aktive Betriebsart einnimmt, in der sie die Halbbrücke (6) mit gegebener Frequenz ansteuert, und

wobei die Ansteuerschaltung (11), wenn die Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) den Schwellwert (UVLO) unterschreitet, eine passive Betriebsart einnimmt, in der die Halbbrücke (6) sperrt,

mit einem ersten gesteuerten Schalter (32) mit Selbsthaltecharakteristik, der an die Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) gegen Masse (4) angeschlossen ist, um diese unter den Schwellwert (UVLO) zu vermindern, wenn er geschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste gesteuerte Schalter (32) mit einer bei geschlossenem Schalter (32) einen Potentialversatz erzeugenden Schaltung (33) in Reihe geschaltet und von einer Überwachungsschaltung (27) für die Gasentladungslampen (2a, 2b) alternativ derart gesteuert ist, dass der Schalter geschlossen wird, wenn die Überwachungsschaltung (27) einen unzulässigen Zustand an wenigstens einer der Gasentladungslampe (2a, 2b) erfasst, so dass die Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) unter den Schwellwert (UVLO), jedoch nicht auf Null abgesenkt wird, und

dass ein zweiter gesteuerter Schalter (34) vorgesehen ist, der alternativ einen nichtleitenden und einen wenigstens beschränkt leitenden Zustand annehmen kann, in dem er den ersten Schalter (32) nichtleitend schaltet, und dessen Steuereingang an eine Detektorschaltung (35) angeschlossen ist, die der jeweiligen Gasentladungslampe (2a, 2b) zugeordnet ist und die das Verbinden einer Gasentladungslampe (2a, 2b) mit dem Vorschaltgerät (1) erfasst.

2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einen im Wesentlichen festen Potentialversatz erzeugende Schaltung (33) eine Z-Diode (DZ2) ist.
3. Vorschaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Z-Diode (DZ1) eine Durchbruchspannung aufweist, die nur geringfügig geringer ist, als der Schwellwert (UVLO).

4. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einen im Wesentlichen festen Potentialversatz erzeugende Schaltung (33) ein Widerstand (R) ist.
5. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektorschaltung (35) an jeweils einen Anschluss (24a, 24b) der Gasentladungslampe (2a, 2b) angeschlossen ist, der über die Wendel (25a, 25b) an einem mit Gleichspannung beaufschlagten Schaltungspunkt (Zwischenkreisspannung) angeschlossen ist.
6. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektorschaltung (35) jeweils eine Filterschaltung (36) enthält.
7. Vorschaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterschaltung (36) in einem vorgegebenen Frequenzbereich eine Hochpasscharakteristik aufweist.
8. Vorschaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterschaltung (36) in einem vorgegebenen Frequenzbereich eine Tiefpasscharakteristik aufweist.
9. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schalter (34) an die Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) gegen Masse (4) angeschlossen ist und dass der Schalter (34) die Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) der Ansteuerschaltung (11) weiter absenkt als der erste Schalter (32), wenn wenigstens die vorgeschaltete Detektorschaltung (35) ein Signal abgibt.
10. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste gesteuerte Schalter (32) durch einen pnp-Transistor (T2) und einen npn-Transistor (T1) gebildet ist, deren Basis und Kollektor wechselseitig miteinander verbunden sind und deren Emitter die äußeren Anschlüsse der Schaltstrecke des Schalters (32) bilden, wobei eine Basis einen Steuereingang (31) bildet.
11. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste gesteuerte Schalter (32) ein Thyristor ist.
12. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite gesteuerte Schalter (34) ein Transistor (T3) ist.
13. Vorschaltgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite gesteuerte Schalter (34) ein in Emitterschaltung betriebener npn-Transistor (T3) ist, dessen Kollektor bedarfsweise über einen Widerstand mit der Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) und dessen Emitter mit Masse (4) verbunden ist.
14. Vorschaltgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis des Transistors (T3) mit einem hochohmigen Widerstand (R8) gegen Masse (4) geschaltet ist.
15. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltungen (35a, 35b) zur Erfassung des Einsetzens wenigstens einer Gasentladungslampe (2a, 2b) durch einen Hintereinanderschaltung eines Spannungsteilers mit Tiefpasscharakteristik, eines Hochpasses und eines Tiefpasses gebildet sind.
16. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasentladungslampen (2a, 2b) jeweils einzeln an jeweils einen spannungsüberhöhenden Reihenresonanzkreis (L1a, C5a; L1b, C5b) angeschlossen sind.
17. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppellement zum Anschluss der Gasentladungslampen an die Halbbrücke (6) ein Koppelkondensator (C4) zur Unterdrückung von Gleichstromanteilen ist.
18. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Überwachungsschaltung (27) zur Überwachung der Spannung an der Gasentladungslampe (2) einen hochohmigen Strompfad (R2a, R2b) aufweist, der ausgehend von einem Ende einer Resonanzdrossel (L1a, L1b), die mit ihrem anderen Ende jeweils an die Halbbrücke (6) angeschlossen ist, zu jeweils einem gegen Masse (4) geschalteten Widerstand (R3a, R3b) führt und mit diesem einen Spannungsteiler (R2a, R3a; R2b, R3b) bildet.
19. Vorschaltgerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass an den Spannungsteiler (R2a, R3a; R2b, R3b) eine Gleichrichterschaltung (28) angeschlossen ist.
20. Vorschaltgerät nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleichrichterschaltung (28a, 28b) einen Ausgang (29a, 29b) aufweist, der mit dem Steueranschluss (31) des ersten steuerbaren Schalters (32) verbunden ist.

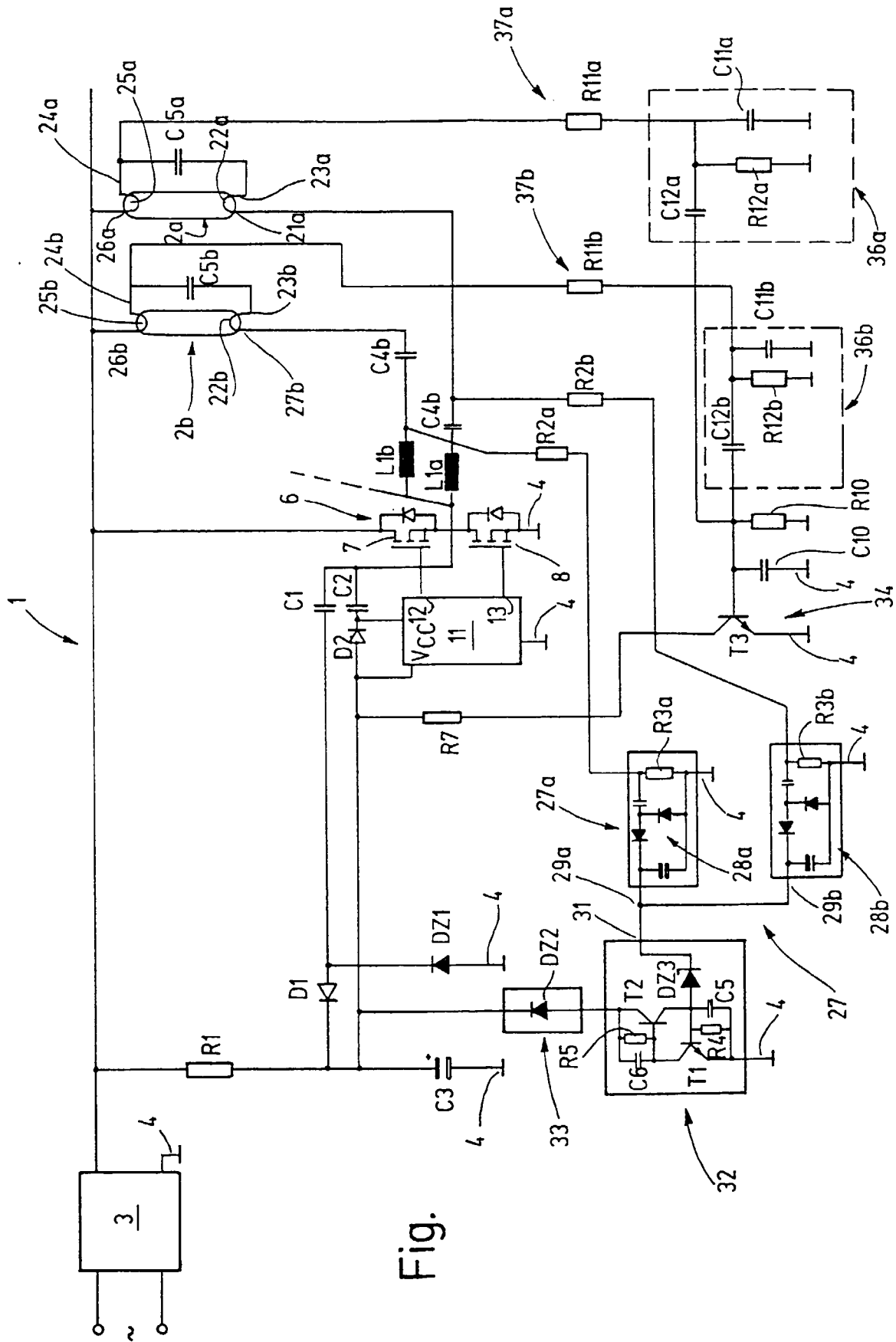


Fig.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 6203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 5 422 548 A (YAMASHITA MASAYASU ET AL) 6.Juni 1995 * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 45; Beispiel 2 *	1-20	H05B41/00
A	EP 0 285 049 A (CEAG LICHT & STROM) 5.Oktober 1988 * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildung 1 *	1-20	
A	DE 42 43 955 A (TRIDONIC BAUELEMENTE GES MBH D) 30.Juni 1994 * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 34; Abbildung 1 *	1-20	
A	EP 0 687 135 A (ARS SPA) 13.Dezember 1995 * Seite 3, Zeile 55 - Seite 4, Zeile 5; Abbildungen 2,3 *	1-20	
D,A	US 4 710 682 A (ZUCHTRIEGEL ANTON) 1.Dezember 1987 * das ganze Dokument *	1-20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H05B
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>2.Juni 1998</b>	Prüfer <b>Villafuerte Abrego</b>
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)