



# BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 54/03

---

(AktENZEICHEN)

Verkündet am  
2. November 2005

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### betreffend die Patentanmeldung P 40 39 498.0-33

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 2. November 2005 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Kellerer und der Richter Schmöger, Dr.-Ing. Kaminski und Dr.-Ing. Scholz

beschlossen:

Auf die Beschwerde wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 05 B des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 16. April 2003 aufgehoben und das Patent erteilt.

**Bezeichnung:** Schaltkreis und Verfahren zum Dimmen von Gasentladungslampen.

**Anmeldetag:** 11. Dezember 1990

**Priorität:** 13. Juli 1990, USA, 553201

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 3 nach Hilfsantrag 3 mit Beschreibung, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 2. November 2005, mit Zeichnungen gemäß Offenlegungsschrift.

## **Gründe**

### **I.**

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H 05 B - hat die am 11. Dezember 1990 eingereichte Patentanmeldung, für welche die Priorität vom 13. Juli 1990 (Az.: 553201) in den Vereinigten Staaten von Amerika in Anspruch genommen ist, durch Beschluss vom 16. April 2003 mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik auf keiner erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Sie in der mündlichen Verhandlung neue Unterlagen eingereicht und beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 11 nach Hauptantrag vom 23. August 2001,

**hilfsweise** Patentansprüche 1 bis 3 nach Hilfsantrag 1,

bzw. Patentansprüche 1 bis 3 nach Hilfsantrag 2,

bzw. Patentansprüche 1 bis 3 nach Hilfsantrag 3, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 2. November 2005.

**weiter hilfsweise** Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 4 vom 9. Januar 2004, mit Patentansprüchen 2 bis 11 nach Hauptantrag, neue Beschreibung zum Hilfsantrag 3. überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 2. November 2005, im Übrigen mit Beschreibung gemäß Offenlegungsschrift, in allen Fällen mit Zeichnungen gemäß Offenlegungsschrift.

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

"Steuersystem zum Betrieb einer Gasentladungslampe bei Lichtpegeln unterhalb von ca. 40 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung, **das** Mittel (21, 23) zur Erzeugung eines Wechselstroms in der Lampe **aufweist**, wobei diese Mittel eine Ausgangsimpedanzcharakteristik besitzen, die größer als ca. 5000 Ohm ist, **und Steuermittel für den Lampenstrom mit Stromrückkopplungsmitteln zur Erzeugung der Ausgangsimpedanzcharakteristik umfasst sind.**"

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 lautet:

"Steuersystem zum Betrieb einer Gasentladungslampe, das Mittel (23) zur Erzeugung eines Wechselstroms in der Lampe aufweist, wobei diese Mittel einen schaltenden Wechselrichter 9, einen Stromsensor (29) und Stromrückkopplungsmittel mit einem Bezugselement (31) umfassen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stromsensor (29) der Erfassung des Anteils des durch die Lampe fließenden Stroms dient und dass die Stromrückkopplungsmittel mit dem Wechselrichter (9) so zusammenwirken, dass die Differenz zwischen dem Signal des Stromsensors (29) und dem des Bezugselements (31) reduziert wird, wodurch die Stromschwankungen in der Lampe verkleinert und die Ausgangsimpedanz der Mittel (23) vergrößert wird, wobei die Mittel (23) eine Ausgangsimpedanz besitzen, die größer ist als ca. 5.000 Ohm, wenn die Lampe unterhalb von ca. 40 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung betrieben wird."

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 lautet:

"Steuersystem zum Betrieb einer Gasentladungslampe, das Mittel (23) zur Erzeugung eines Wechselstroms in der Lampe aufweist, wobei diese Mittel einen schaltenden Wechselrichter (9), einen Stromsensor (29) und Stromrückkopplungsmittel mit einem Bezugselement (31) umfassen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromrückkopplungsmittel Teil einer Hochimpedanzschaltung (23) ist, der Stromsensor (29) der Erfassung des Anteils des durch die Lampe fließenden Stroms dient und dass die Stromrückkopplungsmittel mit dem Wechselrichter (9) so zusammenwirken, dass die Differenz zwischen dem Signal des Stromsensors (29) und dem des Bezugselements (31) reduziert wird, wo-

durch die Stromschwankungen in der Lampe verkleinert und die Ausgangsimpedanz der Mittel (23) vergrößert wird, wobei die Mittel (23) eine Ausgangsimpedanz besitzen, die größer ist als ca. 5.000 Ohm, wenn die Lampe unterhalb von ca. 40 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung betrieben wird."

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 lautet:

"Steuersystem zum Betrieb einer Gasentladungslampe, das Mittel zur Erzeugung eines Wechselstroms in der Lampe aufweist, wobei diese Mittel einen schaltenden Wechselrichter, einen Stromsensorkreis und Stromrückkopplungsmittel mit einem Bezugselement umfassen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel die Stromrückkopplungsmittel und Schwingkreismittel (L1, C5) zur Erzeugung der Ausgangsimpedanz umfassen, und der Stromsensorkreis der Erfassung des Anteils des durch die Lampe fließenden Stroms dient und bei niedrigeren Strömen eine höhere Empfindlichkeit aufweist als bei höheren Strömen, und dass die Stromrückkopplungsmittel mit dem Wechselrichter so zusammenwirken, dass die Differenz zwischen dem Signal des Stromsensorkreises und dem des Bezugselements reduziert wird, wodurch die Stromschwankungen in der Lampe verkleinert und die Ausgangsimpedanz der Mittel vergrößert wird, wobei die Mittel eine Ausgangsimpedanz besitzen, die größer ist als ca. 5.000 Ohm, wenn die Lampe unterhalb von ca. 40 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung betrieben wird."

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 4 lautet:

"Steuersystem zum Betrieb einer Gasentladungslampe bei Lichtpegeln unterhalb von ca. 15 % des Nennwerts der Lichtaus-

gangsleistung, das Mittel (21-23) zur Erzeugung eines Wechselstroms in der Lampe aufweist, wobei diese Mittel eine Ausgangsimpedanzcharakteristik besitzen, die größer als ca. 5000 Ohm bei Lichtpegeln unterhalb von etwa 15 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung ist, und Steuermittel für den Lampenstrom mit Stromrückkopplungsmitteln zur Erzeugung der Ausgangsimpedanzcharakteristik umfasst sind."

Der Anmeldung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dimmersteuerung zu schaffen, mit der eine stabile Betriebsweise von Kompaktleuchtstofflampen ohne Flackern oder Streifenbildung über einen Bereich von etwa 100 % bis zu 1 % des Nennwertes der Lichtausgangsleistung möglich ist (Sp. 3 Z. 40-45 der jeweils geltenden Beschreibung).

Die Anmelderin vertritt die Auffassung, dass schon die Steuervorrichtung gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag durch den Stand der Technik nicht nahegelegt sei. Denn die in der **DE 29 04 393 A1** beschriebenen Helligkeitsänderungen bei Projektorlampen seien mit dem Dimmen von Gasentladungslampen weder schaltungstechnisch noch hinsichtlich der dabei auftretenden Probleme, insbesondere Flimmereffekten, vergleichbar. Auch sei dort weder ein Niedrig-Dimmbereich noch der anspruchsgemäße untere Grenzwert für die Ausgangsimpedanz erwähnt.

In der **DE 39 03 520 A1** liege der Schwerpunkt auf der Änderung der Wechselrichterfrequenz, der Bereitstellung geeigneter Heizströme für eine Gasentladungslampe und einem sicheren Zündvorgang der Gasentladungslampe; die Ausgangsimpedanz finde dort keine Beachtung.

Auch die übrigen Druckschriften gäben dem Fachmann weder einen Hinweis auf die anspruchsgemäße Untergrenze der Ausgangsimpedanz noch auf die zusätzlichen Merkmale gemäß den Hauptansprüchen der drei Hilfsanträge 1 bis 3.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die Beschwerde ist zulässig und hat mit dem geänderten Patentbegehren auch Erfolg. Denn das Steuersystem gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 ist neu und ergibt sich auch nicht ohne erfinderische Tätigkeit aus dem Stand der Technik.

Als zuständiger Fachmann ist hier nach Auffassung des Senats ein Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit Fachhochschulabschluss und mit Berufserfahrungen auf dem Gebiet der Entwicklung und dem Betrieb von Dimmersteuerung für Leuchtstofflampen anzusehen.

Der im Sachverständigenbericht des Steven B. Leeb (Abschnitt II, Absatz 1) vom 25. Oktober 2005 geäußerten Auffassung, der hier zuständige Fachmann sei nicht notwendigerweise aus den Fachgebieten der Elektrotechnik oder Physik, konnte sich der Senat nicht anschließen. Denn Kenntnisse sowohl über Gasentladungslampen als solche als auch die zugehörigen Ansteuerschaltungen gehören zumindest in Deutschland seit jeher zu den Grundlagen der Elektrotechnik bzw. Elektronik.

### 1. Zum Hilfsantrag 2

Der Gegenstand gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 beruht auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

In Übereinstimmung mit diesem Patentanspruch ist aus der **DE 39 03 520 A1** ein Steuersystem zum Betrieb einer Gasentladungslampe 16 bekannt (Titel, Fig. 1), das Mittel zu Erzeugung eines Wechselstroms in der Lampe 16 aufweist (Sp. 3 Z. 27 bis 39), wobei diese Mittel einen schaltenden Wechselrichter 2, 3, 5, 6, 7, 8, einen Stromsensor 19 (Sp 3 Z 40 und 41) und Stromrückkopplungsmittel 23, 24,

25 (Sp. 3 Z. 50 bis 57) mit einem Bezugselement 20, 21, 22 (Sp. 5 Z. 62 bis 68) umfassen. - Oberbegriff -

Die Stromrückkopplungsmittel sind dort auch Teil einer Hochimpedanzschaltung. Denn ein stabiler Betrieb einer Gasentladungslampe ist aufgrund deren - im Betriebsbereich - fallender Kennlinie nur möglich, wenn die speisende Stromquelle einen sehr hohen Innenwiderstand aufweist. Dieser ist bei der bekannten Schaltung durch eine von der Stromrückkopplung gesteuerte schnelle Regelung verwirklicht (Sp. 4 Z. 44 bis 54), sodass sich die Mittel zur Erzeugung des Lampenwechselstromes - von den Klemmen der Gasentladungslampe her gesehen - ebenso wie die anmeldungsgemäße Anordnung (vgl. Sp. 9 Z. 39 bis 45 der OS) als "Hochimpedanzschaltung" darstellt.

Solches wird vom Fachmann aus seinem allgemeinen Fachwissen heraus in der **DE 39 03 520 A1** mitgelesen, ohne dass es dort besonders erwähnt werden musste.

Entgegen der Auffassung der Anmelderin dient der bekannte Stromsensor nicht zur Erfassung des Heizstromes der Gasentladungslampe sondern allein zur Erfassung des Anteils des durch die Lampe fließenden Stroms.

Denn schon die Figur 1 lässt erkennen, dass der Stromsensor 19 mit strichlierten Linien beide Zuleitungen zur unteren Elektrode 18 umfasst, was auf eine Elimination des Heizstromanteils aus dem erfassten Wert schließen lässt. In Spalte 3, Zeilen 40 bis 49 (insbes. Z. 47 bis 49) ist dazu passend die Messung allein des Lampenstromes beschrieben.

Mit dem in Spalte 4, Zeilen 33 bis 58 dieser Druckschrift beschriebenen Regelverhalten wirken ferner schon bei dem bekannten Steuersystem die Stromrückkopplungsmittel mit dem Wechselrichter so zusammen, dass die Differenz zwischen dem Signal des Stromsensors 19 und dem des Bezugselements 21 reduziert wird, wodurch - wie als Vorteilsangabe desweiteren im Patentanspruch 1 angegeben

ist - die Stromschwankungen der Lampe 16 verkleinert und die Ausgangsimpedanz der Mittel vergrößert wird.

Mit dem in Figur 1 der **DE 39 03 520 A1** beschriebenen Steuersystem kann schließlich - in Übereinstimmung mit dem letzten kennzeichnenden Teil-Merkmal des Patentanspruchs 1 - die Lampe 16 auch unterhalb von ca. 40 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung betrieben werden.

Denn bei einem stabilen Betrieb mit einem Minimumlampenstrom, der nach Spalte 5, Zeilen 30 bis 36 um einen Faktor 100 niedriger als der Maximumlampenstrom sein kann (bei dem der Fachmann an den Nennbetriebsstrom denkt), stellt sich auch nur eine Lichtausgangsleistung von einigen Prozent des Nennwertes ein.

Solches gehört zum Fachwissen des Fachmanns, und ist beispielsweise aus Bild 2.1-234 der Entgegenhaltung **Vorschaltgeräte und Schaltungen für Niederspannungs-Entladungslampen** von C.H. Sturm, Hrsg.: BROWN, BOVERIE & CIE AG, Mannheim, 5. Auflage 1974, Seite 311 ersichtlich.

Zwar hat die Anmelderin zutreffend darauf hingewiesen, dass die mit der Schaltung nach Figur 1 der **DE 39 03 520 A1** betriebene Lampe zwischen einem Stand-by-Modus und einem eingeschalteten Betriebszustand umgeschaltet werde (Sp. 1 Z. 56 bis Sp 2 Z. 5 und Sp. 2 Z. 41 bis 56), und die beschriebene Anwendung in Kopiergeräten keinen Dimmbetrieb erfordere. Jedoch ist an anderer Stelle (siehe oben) ergänzend erwähnt, dass sich die Schaltung nach Figur 1 für einen Dimmbetrieb unterhalb von 40 % der Nenn-Lichtausgangsleistung eignet, sodass auch dieses Merkmal dort vorbekannt ist.

Das anspruchsgemäße Steuersystem unterscheidet sich demnach vom bekannten lediglich dadurch, dass die Mittel eine Ausgangsimpedanz besitzen, die größer ist als ca. 5000  $\Omega$ , wenn die Lampe unterhalb von ca. 40 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung betrieben wird.

Diese Bemessungsangabe kann aber nicht patentbegründend sein.

Wenn der Fachmann das in der **DE 39 03 520 A1** beschriebene Steuersystem für einen bestimmten Leuchtstofflampentyp verwenden will, der darüber hinaus nicht nur bei seinem Nennwert betrieben werden soll, sondern auch auf Lichtausgangsleistungen von weniger als 40 % des Nennwerts gedimmt werden kann, hat er das vorrangige Interesse jedes potentiellen Käufers und Nutzers vor Augen, dass die Lampe auch im gedimmten Zustand ohne Flackern oder Streifenbildung stabil betrieben werden kann.

Insoweit stellt sich die Anmeldungsaufgabe dem Fachmann schon aus der Praxis heraus.

Hinsichtlich der Einflussgrößen für den stabilen Betrieb einer Leuchtstofflampe bei kleinen Stromwerten denkt der Fachmann nach Auffassung des Senats schon aus seinem Fachwissen heraus zuallererst an die Regelung des Lampenstroms. Denn es gehört schon zu den - im **Privatgutachten** des Prof. H. **Göldner** vom 25. Oktober 2005 (dort insbes. Abb. 1 und 2 mit zugehörigem Text) und auch im **Sachverständigenbericht** von Steven B. **Leeb** über die vorliegende Anmeldung (z. B. Abb. 1) zutreffend dargestellten - Grundlagen der Elektrotechnik, dass die negative Kennlinie der Gasentladungslampe bei kleinen Strömen immer steiler verläuft und die Gefahr des Erlöschens der Gasentladung besteht.

Auch die **DE 39 03 520 A1** weist den Fachmann auf diesen Zusammenhang hin (insbes. Sp. 4 Z. 45 bis 54).

Ausgehend von der bekannten Steuerschaltung wird er deshalb die bekannte Regelung für den Lampenstrom so auslegen, dass der gewünschte stabile Betriebszustand bei den vorgegebenen Lichtausgangswerten erreicht wird, wobei er lediglich mit einigen gezielten Versuchen die Reglereigenschaften und damit - wie dargelegt - auch die Ausgangsimpedanz der Mittel zur Erzeugung des Wechselstromes variiert.

Die anspruchsgemäße Untergrenze von ca. 5000  $\Omega$  ergibt sich deshalb durch rein fachmännisches Bemessen der bekannten Schaltung.

Eines - von der Anmelderin in dieser Druckschrift vermissten - Hinweises auf diesen Wert der Ausgangsimpedanz bedarf es deshalb nach Auffassung des Senats nicht.

Im Hinblick darauf, dass sowohl sein Fachwissen als auch die **DE 39 03 520 A1** (a. a. O.) den Fachmann auf die besondere Bedeutung des Regelverhaltens - und damit der Ausgangsimpedanz - für einen Dimmbetrieb bei kleinen Lampenströmen hinweist, kann sich der Senat der Auffassung der Anmelderin nicht anschließen, das Beheizen der Glühfäden der Lampe stehe im Vordergrund der Lehre dieser Druckschrift, sodass diese den beanspruchten Gegenstand nicht nahe legen könne.

Auch der Hinweis der Anmelderin, beim bekannten Steuersystem werde nicht die Ausgangsimpedanz geändert sondern die Frequenz des Wechselrichters, greift nicht durch.

Denn der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 ist nicht auf eine Änderung der Ausgangsimpedanz über einen Bereich der Lichtausgangsleistung gerichtet; vielmehr gibt dieser dem Fachmann lediglich die Lehre, einen unteren Grenzwert für die Ausgangsimpedanz (ca. 5000  $\Omega$ ) einzuhalten, wenn die Lampe unterhalb 40 % des Nennlichtwertes betrieben wird.

In den im **Privatgutachten Güldner a. a. O** und die im **Sachverständigenbericht Leeb a. a. O.** über die vorliegende Anmeldung aufgezeigten Problemen, welche im wesentlichen die physikalische Beschreibung und mathematische Modellierung von Gasentladungslampen und zugehörigen Steuersystemen betreffen, kann der Senat keine Beweisanzeichen für eine erfinderische Tätigkeit erkennen.

Denn ein vor die anmeldungsgemäße Aufgabe gestellter Entwicklungsingenieur erarbeitet oder verbessert keine Theorien und mathematischen Modelle über den Dimmbetrieb von Gasentladungslampen.

Er versucht vielmehr im Entwicklungslabor, ausgehend von der bekannten Schaltung durch gezielte Veränderung von möglichst wenigen Parametern, die die jeweilige interessierende Größe am stärksten beeinflussen (hier die Lampenstromregelung bei niedrigen Lichtausgangsleistungen einer Entladungslampe), die gestellten Anforderungen zu erfüllen.

Dass die von der Anmelderin erst in der mündlichen Verhandlung überreichte Eidesstattliche Erklärung von N... mit zugehörigen Anlagen zu einer anderen Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit führen könnte, wurde von der Anmelderin nicht aufgezeigt.

Die Unteransprüche 2 und 3 zum Hilfsantrag 2 fallen mit dem Hauptanspruch.

## **2. Zum Hilfsantrag 1 und zum Hauptantrag**

Im Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 fehlt gegenüber dem Hilfsantrag 2 das Merkmal, "dass die Stromrückkopplungsmittel Teil einer Hochimpedanzschaltung ist" (d. h. sind).

Dieses Merkmal wird vom Fachmann jedoch mitgelesen, weil die den Stromsensor umfassenden anspruchsgemäßen Mittel eine Ausgangsimpedanz von größer 5000  $\Omega$  aufweisen und damit eine "Hochimpedanzschaltung" darstellen.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 ist daher aus den zum Hilfsantrag 2 genannten Gründen nicht patentfähig.

Dies gilt auch für den noch breiter gefassten Patentanspruch 1 nach Hauptantrag, der anstelle der schaltungstechnischen Einzelheiten gemäß Hilfsantrag 1 nur allgemein auf "Steuermittel für den Lampenstrom mit Stromrückkopplungsmitteln zur Erzeugung der Ausgangsimpedanzcharakteristik" gerichtet ist (nach Hilfsantrag 1 "Ausgangsimpedanz").

Die Unteransprüche 2 bis 11 zum Hauptantrag, sowie 2 und 3 zum Hilfsantrag 1 fallen mit dem jeweiligen Hauptanspruch.

### **3. Zum Hilfsantrag 3**

#### **3.1 Offenbarung und Zulässigkeit des Patentanspruchs 1**

Der Patentanspruch 1 ist zulässig, denn der Fachmann entnimmt die Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1 den ursprünglichen Patentansprüchen 1, 9 und 11 unter Hinzunahme von schaltungstechnischen Details, die in den Figuren 11 und 12 in Verbindung mit folgenden Stellen der offengelegten Beschreibung (welche insoweit mit den ursprünglichen Unterlagen übereinstimmt) als zur Erfindung gehörend offenbart sind:

schaltender Wechselrichter: Spalte 17, Zeilen 12 bis 44;

Stromsensorkreis und Stromrückkopplungsmittel mit einem Bezugselement: Spalte 17, Zeilen 45 bis 49 in Verbindung mit den Zeilen 12 bis 44;

Erzeugung der Ausgangsimpedanz durch die Stromrückkopplungsmittel und Schwingkreismittel: Spalte 15 Zeilen 16 bis 27 in Verbindung mit dem Fachwissen, dass auch die Stromrückkopplungsmittel einen Anteil zur Ausgangsimpedanz beitragen;

Merkmale zur Empfindlichkeit des Stromsensorkreises: Figur 12 in Verbindung mit Spalte 17 Zeile 45 bis Spalte 18 Zeile 12;

Zusammenwirken der Stromrückkopplungsmittel mit dem Wechselrichter: Spalte 17, Zeilen 30 bis 37.

Anstelle des Begriffs "Ausgangsimpedanzcharakteristik... 5000  $\Omega$ " (nur in den ursprünglichen Patentansprüchen angegeben) konnte im geltenden Patentanspruch 1 der Begriff "Ausgangsimpedanz... 5000  $\Omega$ " verwendet werden; denn es geht gemäß der gesamten ursprünglichen Offenbarung lediglich um den anspruchsgemäßen Widerstandswert der Ausgangsimpedanz, nicht um eine irgendwie geartete Abhängigkeit (= Charakteristik) dieses Widerstandswerts.

### 3.2 Neuheit

Hinsichtlich der Neuheit des Steuersystems gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 gegenüber der **DE 39 03 520 A1** wird bezüglich der mit dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 übereinstimmenden Merkmale auf die Ausführungen zum Hilfsantrag 2 verwiesen.

Darüberhinaus ist aus dieser Druckschrift auch das Anspruchsmerkmal "Stromsensorkreis" bekannt. Denn um mit dem beide Zuleitungen zum unteren Heizfaden 18 erfassenden Stromsensor 19 (Fig. 1) den Lampenstrom messen zu können (s. o.), ist ein entsprechender Schaltkreis erforderlich, der vom Fachmann hier mitgelesen wird.

Darüberhinaus umfassen auch dort die zur Erzeugung des Lampenwechselstromes vorgesehenen Mittel die Stromrückkopplungsmittel 23, 24, 25 und Schwingkreismittel 8, 14 zur Erzeugung der Ausgangsimpedanz. Denn die Streuinduktivität der Sekundärhauptwicklung 8 ist mit mindestens einem Resonanzkondensator 14 verbunden, um einen Resonanzkreis zu bilden (Sp. 2 Z. 27 bis 40), der - wie der Fachmann aus seinem Fachwissen heraus weiß - gemeinsam mit der Stromrückkopplung die an den Klemmen der Gasentladungslampe wirksame Ausgangsimpedanz der Wechselstromerzeugungsmittel bildet.

Der Gegenstand gemäß dem geltenden Anspruch 1 unterscheidet sich demnach außer durch die im letzten kennzeichnenden Merkmal angegebenen Wertekombination für Ausgangsimpedanz und Lichtausgangsleistung von dem aus der **DE 39 03 520 A1** bekannten Steuersystem noch dadurch,

dass der Stromsensorkreis bei niedrigen Strömen eine höhere Empfindlichkeit aufweist als bei niedrigen Strömen.

Das anspruchsgemäße Steuersystem unterscheidet sich von dem aus **DE 29 04 393 A1** bekannten Steuersystem zum Betrieb von Gasentladungslampen (Titel und Figur 1) insbesondere dadurch,

dass dort keine Schwingkreismittel vorgesehen sind, die zur Erzeugung der Ausgangsimpedanz beitragen,  
dass Angaben zur Empfindlichkeit des dortigen Stromsensors R6 (Fig. 1) fehlen, und  
dass für die dort beschriebenen Lampen auch kein Betrieb unterhalb von ca. 40 % des Nennwerts der Lichtausgangsleistung offenbart ist (worauf die Anmelderin zutreffend hingewiesen hat).

Die in **C. H. Sturm: Vorschaltgeräte und Schaltungen für Niederspannungs-Entladungslampen a. a. O.** auf den entgegengehaltenen Seiten 308 bis 318 beschriebenen Steuersysteme weisen zwar Mittel zur Erzeugung eines Wechselstroms in der Lampe auf. Diese enthalten aber weder Stromrückkopplungsmittel noch Schwingkreismittel, sondern lediglich passive Bauelemente wie ohmsche Widerstände und Drosselspulen.

Das lediglich zum Beleg des Grundwissens des Fachmanns entgegengehaltene Fachbuch **Dieter Nährmann: Das große Werkbuch Elektronik, Teil B, 5. Auflage (1989). Franzis-Verlag, S. 1913-1914**, offenbart, dass eine einen eingprägten Strom abgebende Stromquelle grundsätzlich eine hohe (im Idealfall unendlich hohe) Ausgangsimpedanz aufweist (S. 1914 Abschnitt B).

Die vom Senat ins Verfahren eingeführten Seiten 48 und 49 des Fachbuchs **Fachkunde Informations- und Industrieelektronik, 4. Auflage 1989, Verlag Europa-Lehrmittel – Nourney, Vollmer GmbH & Co., Haan**, belegen ebenfalls die Bedeutung einer Stromanpassung (d. h. Lastimpedanz  $R_L \ll$  Ausgangsimpedanz  $R_i$ ) bei Gasentladungslampen (S. 49).

Die übrigen im Verfahren entgegengehaltenen Entgegenhaltungen und auch die in der Beschreibungseinleitung genannten Druckschriften zeigen weniger als der vorgenannte Stand der Technik, insbesondere keine Kennlinien der Empfindlich-

keit von Stromsensorkreisen, sodass auf sie nicht weiter eingegangen zu werden braucht.

### **3.3 Erfinderische Tätigkeit**

Das Steuersystem gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 ergibt sich für den Fachmann auch nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Der Fachmann kommt zwar - wie im Zusammenhang mit dem Hilfsantrag 2 dargelegt ist - ohne weiteres auf den anspruchsgemäßen unteren Grenzwert von ca. 5000  $\Omega$  für die Ausgangsimpedanz bei einem Betrieb der Lampe unterhalb von ca. 40 % der Nenn-Lichtausgangsleistung.

Ihm fehlt aber im Stand der Technik jeder Hinweis oder jede Anregung auf die anspruchsgemäße lampenstromabhängig unterschiedliche Empfindlichkeit des Stromsensorkreises.

Das Steuersystem gemäß Figur 1 der **DE 39 03 520 A1** verwendet einen Stromkreissensor 19, der sehr schnell messen kann (Sp. 3 Z. 42 und 43) und Sp. 4 Z. 40 bis 54) und mit einem "Stromtransformator" arbeitet, d. h. einem Transformator, dessen sekundärseitige Wicklung mit einem Widerstand belastet ist, an dem eine dem Primärstrom entsprechende Spannung abgreifbar ist.

Diese muss im gesamten Messbereich möglichst genau dem jeweiligen Primärstrom - hier dem Lampenstrom - entsprechen, d. h. eine vom Messstrom unabhängige Empfindlichkeit aufweisen.

Auch an anderer Stelle dieser Druckschrift findet sich kein Hinweis darauf, die Empfindlichkeit des Stromsensorkreises stromabhängig unterschiedlich auszuführen, wie es im Patentanspruch 1 angegeben ist.

Der Fachmann bekommt demnach dort allenfalls einen Hinweis, die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Stromsensorkreises zu beachten, nicht aber dessen Empfindlichkeit.

Das in der **DE 29 04 393 A1** bekannte Steuersystem verwendet einen "Reihenshunt" R6 (Fig. 1), d. h. einen ohmschen Widerstand, als Stromsensor.

Ein solcher hat in der Regel einen konstanten Widerstand und damit eine vom jeweiligen Lampenstrom unabhängige, gleichbleibende Empfindlichkeit, sodass auch diese Druckschrift den Fachmann das Gegenteil der im Hauptanspruch angegebenen Maßnahme lehrt, nach dem die Empfindlichkeit in der angegebenen Weise unterschiedlich sein soll.

Die Fachbücher **C. H. Sturm, Vorschaltgeräte.. a. a. O** und **Fachkunde Informations- und Industrieelektronik.. a. a. O** lenken den Blick des Fachmanns lediglich auf eine möglichst hohe Ausgangsimpedanz, damit die Instabilitäten einer Gasentladungslampe aufgrund ihrer fallenden Kennlinie möglichst geringe Auswirkungen auf die Lichtausgangsleistung haben, und mit einfachen Mitteln beherrschbar bzw. begrenzt sind.

Dem Fachmann fehlt demnach im Stand der Technik jeder Hinweis oder Anregung, die Empfindlichkeit des Stromsensors in der im geltenden Anspruch 1 nach Hauptantrag 3 angegebenen Weise stromabhängig unterschiedlich zu gestalten, und damit die angegebene Aufgabe in besonders vorteilhafter Weise zu lösen.

Aus seinem Fachwissen heraus wird der Fachmann zwar regelmäßig daran denken, die Empfindlichkeit eines Stromsensorkreises so groß zu machen, dass er mit dem aus technischen und kostenmäßigen Gründen vertretbaren Aufwand den Lampenstrom möglichst genau erfassen kann. Schon aus den genannten Gründen wird er aber von weitergehenden Überlegungen bezüglich des Stromsensorkreises absehen.

Um zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 zu gelangen, bedurfte es daher über bloßes fachmännisches Handeln hinausgehender Tätigkeit.

Mit dem Patentanspruch 1 sind auch die zugehörigen Unteransprüche 2 und 3 gewährbar, die vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausgestaltungen des Hauptanspruchs betreffen.

Die Anmeldungsbeschreibung ist an das nun geltende Patentbegehren angepasst, insbesondere durch Hinweise auf nicht-erfindungsgemäße Ausführungen von Steuersystemen, und entspricht insoweit den zu stellenden Anforderungen.

Der Hilfsantrag 4 kam nach alledem nicht mehr zum Tragen.

Dr. Kellerer

Schmöger

Dr. Kaminski

Dr. Scholz

Pr