



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
29. April 2004

2 Ni 1/03 (EU)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

...

betreffend das europäische Patent 0 338 637

(DE 589 09 367)

hat der 2. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 29. April 2004 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Meinhardt sowie der Richter Dipl.-Phys. Dr. Gottschalk, Gutermuth, Dipl.-Phys. Lokys und Dipl.-Phys. Dr. Häußler

für Recht erkannt:

1. Die Klage wird abgewiesen.
2. Die Klägerin trägt die Kosten des Rechtsstreits.
3. Das Urteil ist im Kostenpunkt gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120% des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des am 17. April 1989 unter Inanspruchnahme der Priorität der deutschen Patentanmeldung 3813421 vom 21. April 1988 angemeldeten, mit Wirkung auch für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 0 338 637 (Streitpatent), das eine Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe betrifft und vom Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer 589 09 367 geführt wird. Das Patent umfaßt drei Patentansprüche, von denen die angegriffenen Patentansprüche 1 und 2 in der Verfahrenssprache Deutsch folgenden Wortlaut haben:

- "1. Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit einem Kolben aus hochtemperaturfestem Material, der Elektroden aus Wolfram und eine Füllung enthält, die im wesentlichen aus Quecksilber, Edelgas und im Betriebszustand freiem Halogen besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Quecksilbermenge größer als $0,2 \text{ mg/mm}^3$ ist, der Quecksilberdampfdruck größer als $200 \times 10^5 \text{ Pa}$ (200 bar) und die Wandbelastung größer als 1 W/mm^2 ist und daß wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol/mm}^3$ vorhanden ist.

2. Entladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Quecksilbermenge zwischen $0,2$ und $0,35 \text{ mg/mm}^3$ und der Quecksilberdampfdruck im Betrieb zwischen $200 \times 10^5 \text{ Pa}$ und $350 \times 10^5 \text{ Pa}$ (200 und 350 bar) liegt."

Mit ihrer Teilnichtigkeitsklage macht die Klägerin geltend, das Patent offenbare die Erfindung nicht so deutlich und vollständig, daß ein Fachmann sie ausführen könne. Auch wenn er die praktischen Ausführungsbeispiele in der Patentschrift (Lampen 1 bis 3) mit den dortigen Angaben nachbauen könne, könne der Fachmann bei den den Quecksilberdampfdruck und den Anteil der Halogene betreffenden Merkmalen mit dem Fachwissen des Prioritätstages nicht feststellen, ob im durch die Patentansprüche geschützten Bereich gearbeitet werde oder nicht. Zudem fehlten im Patentanspruch 1 Angaben zur Lampenleistung. Unterstelle man einen nacharbeitbaren Patentgegenstand, fehle es ihm an Neuheit, jedenfalls aber an erfinderischer Tätigkeit gegenüber dem Stand der Technik zum Prioritätstag. Ihr Vorbringen stützt sie auf folgende Unterlagen:

- K2 Schreiben Bekl. an Kl. vom 23. März 2001
- K3 Dakin / Gilliard, "Energy balance of the high-pressure mercury discharge with sodium- and scandium iodide additives", J. Appl. Phys., Vol. 62, No. 1, 1 July 1987
- K4 EP 0 562 872 B1
- K5 EP 0 901 151 B1
- K6 Schreiben Bekl. an Kl. vom 9. August 2001
- K7 Höfling, Physik-Lehrbuch für die gymnasiale Oberstufe, 1962, S. 263
- K8 E. Fischer, "Ultra high performance discharge lamps for projection TV systems", 1998, S. 36 bis 41
- K9 Schreiben Bekl. an Kl. vom 8. Mai 2002
- K10 EP 0 576 071 A1
- K11 US-PS 2 094 694
- K12 OS 1 489 417
- K13 japanische Offenlegungsschrift 54-150871 nebst englischsprachiger Übersetzung und englischsprachigem Patent Abstract of Japan
- K14 Monographie "The High Pressure Mercury Vapour Discharge" von W. Elenbaas, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1951
- K15 japanische Offenlegungsschrift 49-5421 mit englischsprachiger Übersetzung
- K16 Verletzungsklage LG Hamburg vom 30. August 2002
- K17 Schriftsatz Philips vom 16. Juni 2003 i.V. LG Hamburg 315 O 482/02
- K18 Beweisbeschuß LG Hamburg 315 O 482 vom 13. November 2003
- K19 Japan Patent Office Decision, Nullification No. 2003-35241 vom 31. März 2003
- K20 Herausgeber W. Elenbaas, "Quecksilberdampfhochdrucklampen", Philips Technische Bibliothek, 1966 (vollständig in der Verh. übergeben)
- K21 Gutachten Prof. Dr. Tiller vom 1. April 2004.

Die Klägerin beantragt,

das Streitpatent mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland im Umfang der Patentansprüche 1 und 2 für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen.

Hilfsweise verteidigt sie das Streitpatent mit Patentansprüchen 1 und 2 in den Fassungen gemäß übergebenen Hilfsanträgen 1 bis 3 (vgl. Anl. zum Verhandlungsprotokoll).

Sie tritt den Ausführungen der Klägerin in allen Punkten entgegen und hält das Streitpatent im angegriffenen Umfang für patentfähig. Ihr Vorbringen stützt sie auf folgende Unterlagen:

- NB 1 Merkmalsanalyse
- NB 2 Darlegung "The virial equation of state for mercury"
- NB 3,4 Gasdruck-Berechnungen
- NB 5 S. 34 bis 38 aus W. Elenbaas, "Quecksilberdampfhochdrucklampen", Philips Technische Bibliothek, 1966 (vollst. K20, s.o.)
- NB 6 S. 32 bis 35, 46, 47 und 134, 135 aus "The High Pressure Mercury Vapour Discharge" von W. Elenbaas, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1951 (vollst. K14, s.o.)
- NB 7 W. Elenbaas, "Der Gradient der Quecksilber-Hochdruckentladung als Funktion von Druck, Durchmesser und Stromstärke", Physica 2 (1935), S. 787 – 792
- NB 8 H. Zwicker, "Evaluation of plasma parameters in optically thick plasmas", in "Plasma - Diagnostics" (Herausg. W. Lochte-Holtgreven)

- NB 9 S. 309 - 315 aus W. Elenbaas, "Quecksilberdampfhochdrucklampen", Philips Technische Bibliothek, 1966 (vollst. K20, s.o.)
- NB 10 I. Hangos / L. Bartha, "THE ROLE OF IMPURITY METALS IN HALOGEN LAMPS", Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae, Tomus 78 (3 - 4), pp. 405-416 (1974)
- NB 11 L.N. Yannopoulos / A.L. Wolfe, "The influence of metallic impurities on the tungsten bromine regenerative cycle of linear quartz bromine lamps", J. Appl. Phys., Vol.50(9), September 1979

Entscheidungsgründe

Die Klage, mit der die in Artikel II § 6 Absatz 1 Nrn. 1 und 2 IntPatÜG, Artikel 138 Absatz 1 lit a) und b) EPÜ iVm Artikel 56 EPÜ vorgesehenen Nichtigkeitsgründe der mangelnden Offenbarung sowie der fehlenden Patentfähigkeit geltend gemacht werden, ist zulässig, jedoch nicht begründet.

I

1. Streitpatentgegenstand

Nach den Angaben in der Streitpatentschrift (*Seite 2, Absätze 1 und 2*) wird im Oberbegriff des erteilten Patentanspruchs 1 von einer Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe ausgegangen, wie sie aus der deutschen Offenlegungsschrift 1 489 417 (*Anlage K12*) bekannt ist (*vgl die dortige Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit dem Quarzglaskolben (1), den Wolfram-Elektroden (3, 4) und der Füllung aus Quecksilber, Edelgas und - im Betriebszustand selbstverständlich freiem - Halogen im Anspruch 1 iVm der einzigen Fig und der dazugehörigen Beschreibung auf S 3, Abs 2*). Derartige Lampen mit Quecksilberdampfdrücken von etwa 120 bar erzeugten zwar eine hohe Leuchtdichte, gäben jedoch im wesentlichen ein typisches Quecksilber-Spektrum, das einem kontinuierlichen Spektrum überlagert sei, mit einem niedrigen Rotanteil ab (*S 2, Abs 3 der Streitpatentschrift*).

Bei einer aus der britischen Patentschrift 1 109 135 bekannten Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit bis zu 0,15 mg Quecksilber pro Kubikmillimeter, einem Quecksilberdampfdruck von etwa 150 bar und mindestens einem Metalljodid zur Verbesserung der Farbwiedergabe führe die hohe Elektrodenbelastung dazu, daß Wolfram von den Elektroden verdampfe und sich auf der Kolbenwand niederschlage, wobei die daraus resultierende Schwärzung des Kolbens eine starke Erhitzung des Kolbens zur Folge habe, die insbesondere bei hohen Quecksilberdampfdrücken zu einer Explosion des Kolbens führen könne (S 2, Abs 4 der Streitpatentschrift).

Vor diesem Hintergrund liegt dem Streitpatentgegenstand als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe der gattungsgemäßen Art zu schaffen, welche außer einer hohen Leuchtdichte und einer guten Lichtausbeute eine verbesserte Farbwiedergabe sowie eine längere Lebensdauer aufweist (S 2, Abs 5 der Streitpatentschrift).

Zur Lösung dieser Aufgabe weist der erteilte Patentanspruch 1 des Streitpatents - entsprechend der Merkmalsanalyse aus dem Verletzungsprozeß - folgende Merkmale auf:

Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe

1. mit einem Kolben aus hochtemperaturfestem Material,
2. der Elektroden aus Wolfram und
3. eine Füllung enthält, die im wesentlichen aus Quecksilber, Edelgas und im Betriebszustand freiem Halogen besteht (Oberbegriff),

4. wobei die Quecksilbermenge größer als $0,2 \text{ mg/mm}^3$ ist,
5. der Quecksilberdampfdruck größer als $200 \times 10^5 \text{ Pa}$ (200 bar) ist,
6. die Wandbelastung größer als 1 W/mm^2 ist und
7. wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol/mm}^3$ vorhanden ist (Kennzeichen).

Wie sich aus den nachfolgenden Ausführungen ergibt, ergänzen und fördern sich die Merkmale nach dem kennzeichnenden Teil des erteilten Patentanspruchs 1 gegenseitig bei der Lösung der Aufgabe (*Merkmalskombination*).

Gemäß der Streitpatentschrift (S 2, Abs 7) sind bis zu einem Quecksilberdampfdruck von etwa 150 bar die Lichtausbeute und die Farbwiedergabeeigenschaften von Quecksilberhochdrucklampen praktisch konstant, da im wesentlichen eine Linienstrahlung des Quecksilbers sowie ein kontinuierlicher Strahlungsanteil emittiert werde, der aus der Rekombination von Elektronen und Quecksilberatomen herrühre. Überraschenderweise habe sich bei höheren Quecksilberdampfdrücken ein deutlicher Anstieg der Lichtausbeute und des Farbwiedergabeindex ergeben, der durch einen drastischen Anstieg des Anteils kontinuierlicher Strahlung verursacht werde (*Fig 3 der Streitpatentschrift nebst zugehöriger Beschreibung*). Vermutlich leiste bei hohen Drücken über 200 bar (*Merkmal 5. der Merkmalsanalyse*) neben einer Kontinuumsemission aus quasimolekularen Zuständen auch die Bandenemission echter gebundener Molekülzustände einen erheblichen Beitrag. Bei einem Betriebsdruck von 300 bar liege der Kontinuumsanteil der sichtbaren Strahlung deutlich über 50%. Hierdurch erhöhe sich auch der Rotanteil des ausgestrahlten Lichtspektrums. Die Obergrenze des Quecksilberdampfdruckes hänge von der Festigkeit des Kolbenmaterials ab und liege in der Praxis bei etwa 400 bar (S 2, Abs 9).

Nach den Angaben der Beklagten (*vgl auch die Streitpatentschrift, S 2, Abs 10*) könnten die durch den Quecksilberdampfdruck größer als 200 bar (*Merkmal 5. der Merkmalsanalyse*) bedingten sehr kleinen Kolbenabmessungen zu einer verstärkten Wandschwärzung durch von den Elektroden verdampfendes Wolfram führen. Dies müsse jedoch unbedingt vermieden werden, da andernfalls durch vermehrte Absorption von Wärmestrahlung die Wandtemperatur während der Lebensdauer ansteige, was zur Zerstörung des Lampenkolbens führen würde. Als Gegenmaßnahme sei gemäß dem erteilten Patentanspruch 1 neben einer Wandbelastung größer als 1 W/mm^2 (*Merkmal 6. der Merkmalsanalyse*) - die zu einer hohen Temperatur der Kolbenwand und damit zu einer geringeren Schwärzung der Kolbenwand durch sich niederschlagendes Wolfram führe - wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \mu\text{mol/mm}^3$ vorhanden (*Merkmal 7. der Merkmalsanalyse*) (*die beiden Grenzwerte von 10^{-6} bzw. $10^{-4} \mu\text{mol/mm}^3$ gehören dabei nicht zu dem beanspruchten Halogenbereich, da es sich hierbei - aufgrund der Angabe "zwischen" - um ein offenes Intervall im mathematischen Sinne handelt*). Die Halogene bewirkten einen Wolframtransportzyklus, durch den das Wolfram vom Lampenkolben zu den Elektroden zurücktransportiert werde. Da ein Teil des Halogens durch das im Kolben vorhandene Quecksilber gebunden werde, sei die vorgesehene Halogenmenge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \mu\text{mol/mm}^3$ außerordentlich gering, zumal ein sehr hoher Quecksilberdampfdruck größer als 200 bar vorgesehen sei. Als Halogen werde zweckmäßigerweise Brom verwendet, das in Form von CH_2Br_2 mit einem Fülldruck von etwa 0,1 m bar in die Lampe eingebracht werde und sich zersetze, sobald die Lampe gezündet werde (*S 2, Z 55 bis 58*).

Gemäß der Streitpatentschrift (*S 2, le Z bis S 3, Abs 1*) enthalten die erfindungsgemäßen Lampen kein Metallhalogenid, da für eine nennenswerte Erhöhung des Kontinuumsanteils der Strahlung eine so hohe Metallhalogenidkonzentration erforderlich wäre, daß infolge der hohen Wolframtransportraten eine sehr schnelle Korrosion der Elektroden auftreten würde. Hochbelastete Metallhalogenidlampen, wie sie beispielsweise in der vorgenannten britischen Patentschrift 1 109 135 beschrieben seien, erreichten daher typischerweise nur Lebensdauern von einigen

hundert Stunden, während bei den erfindungsgemäßen Lampen Lebensdauern von mehr als 5000 Stunden bei fast konstanter Lichtausbeute ($\Delta\eta < 2\%$) und fast völlig gleichbleibenden Farbkoordinaten ($\Delta x, \Delta y < 0,005$ während 5000 Stunde) erreicht werden könnten.

2. Ausführbarkeit

Der geltend gemachte Nichtigkeitsgrund der mangelnden Offenbarung liegt nicht vor.

Zum einen definiert die Klägerin diesen Nichtigkeitsgrund zu ausweitend, wobei sie angebliche Unklarheiten bei der Bestimmung des Schutzbereichs als Grundlage heranzieht. In seinen Entscheidungen "Taxol" und "Kupplungsvorrichtung II" hat der Bundesgerichtshof ausgeführt, daß für die Ausführbarkeit eines Gegenstandes eines Patentanspruches die eines aufgeführten Ausführungsbeispiels genügt und es für die Angaben, die der Fachmann zur Ausführung benötigt, ausreicht, wenn sie sich aus dem Inhalt der Patentschrift insgesamt ergeben (*GRUR 2001,813 und 2003,223,225 li Sp*). Nachdem die Klägerin die Ausführbarkeit der in der Patentschrift aufgeführten drei Lampenbeispiele eingeräumt hat, hätte sie für bestimmte beanspruchte Merkmalskombinationen bzw. Parameterbereiche darlegen und zumindest glaubhaft machen müssen, daß dort Ausführbarkeit nicht gegeben ist (*vgl Busse, PatG 6. Aufl, § 34 Rdnr 87,88*). Eine unangemessene Breite eines Patentanspruchs stellt für sich allein keinen Widerrufs- oder Nichtigkeitsgrund dar (*Busse aaO*), auch wenn vor der Erteilung eine Abgrenzung gemäß § 84 EPÜ verlangt werden könnte. Die Argumentationslinie der Klägerin geht auch, unter Berufung auf BPatG 15 W (pat) 27/01 und Entscheidungen des EPA, z.B. T 225/93, in eine andere Richtung. Letztlich behauptet sie nicht fehlende Ausführbarkeit in bestimmten Parameterbereichen, etwa an den "Rändern" des Schutzbereichs, sondern das Vorliegen zur Herstellung patentgemäßer Lampen generell ungeeigneter Merkmalsangaben, wobei ein gewisser Widerspruch zur Einräumung der Herstellbarkeit der Ausführungsbeispiele ersichtlich wird.

Zum anderen trifft diese Behauptung - wie sich aus den nachfolgenden Ausführungen ergibt - auch in der Sache nicht zu.

a) Quecksilberdampfdruck (Merkmal 5. der Merkmalsanalyse)

Nach höchstrichterlicher Rechtsprechung ist zur Erläuterung der Patentansprüche die Beschreibung heranzuziehen (*BGH GRUR 1986, 803, 805 li Sp Abs 2 - "Formstein"*). Auch müssen die Angaben, die der Fachmann zur Ausführung der geschützten Erfindung benötigt, nicht im Patentanspruch enthalten sein, vielmehr genügt es, wenn sie sich aus dem Inhalt der Patentschrift insgesamt ergeben (*BGH GRUR 2003, 223, Leitsatz - "Kupplungsvorrichtung II"*).

Im vorliegenden Fall kann der Fachmann aufgrund des Inhalts der gesamten Streitpatentschrift auch ohne Berechnung oder Messung des Drucks zu einer Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit einem Quecksilberdampfdruck größer als 200 bar im Sinne des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents gelangen, wenn er nur die detaillierten Angaben der Ausführungsbeispiele befolgt.

Arbeitet er beispielsweise das mit "Lampe 2" bezeichnete Ausführungsbeispiel nach, indem er einen ellipsoidförmigen Lampenkolben nach Figur 1 mit 1,7 mm Wandstärke, 5 mm Länge, 2,5 mm Durchmesser, 16,5 mm³ Kolbenvolumen und 1,0 mm Elektrodenabstand vorsieht, den Kolben mit 4 mg Quecksilber füllt und die Lampe mit den angegebenen 40 W Leistung betreibt, so stellt sich ein - durch die übrigen Parameter der Lampe 2 definierter - Quecksilberdampfdruck (*Betriebsdruck*) von ca. 220 bar im Sinne des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents nämlich von selbst ein (*vgl hierzu auch BGH GRUR 2001, 232 Leitsatz - "Brieflocher"; GRUR 1999, 909, Leitsatz 2 - "Spannschraube"*).

Arbeitet der Fachmann auch das mit "Lampe 1" bezeichnete Ausführungsbeispiel nach, so gelangt er - ebenfalls ohne Messung und/oder Berechnung - zu einer Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit einem Betriebsdruck von ca. 200 bar. Vom Aufbau her unterscheidet sich die Lampe 1 von der Lampe 2 im we-

sentlichen durch das signifikant größere Kolbenvolumen von 23 mm^3 (*gegenüber $16,5 \text{ mm}^3$ bei der Lampe 2*). Das größere Volumen ist daher - wie vom Fachmann nach dem Gesetz für ideale Gase bzw. nach der Virialgleichung für reale Gase nicht anders zu erwarten - der wesentliche Grund für den niedrigeren Betriebsdruck der Lampe 1 von ca. 200 bar (*gegenüber ca 220 bar bei der Lampe 2*).

Um die Lehre des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents auch im gesamten beanspruchten Bereich größer 200 bar - d.h. vorzugsweise bis 350 bar (*Unteranspruch 2*) bzw. maximal bis 400 bar (*Streitpatentschrift, S 2, Z 44 bis 46*) - ausführen zu können (*BGH GRUR 1978, 162, 164 re Sp - "7-chlor-6-demethyltetracyclin"; Schulte PatG 6. Aufl § 34 Rdn 331 und 332*), braucht der Fachmann also lediglich das Volumen der Lampe 1 sukzessive bis zur Druck-Obergrenze zu verringern, bei der der Kolben dem Druck nicht mehr standhält.

Soweit die Klägerin bestreitet, daß der Betriebsdruck der Ausführungsbeispiele dem Quecksilberdampfdruck entspricht - weil er auch den Partialdruck des Edelgases umfasse -, kann dem insofern nicht gefolgt werden, als der Edelgasdruck von Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampen in der Größenordnung von 0,00075 bis 0,019 bar liegt (*1 bis 25 mm Hg; vgl die Anlage K14, S 6, Abs 1*), d.h. gegenüber dem Quecksilberdampfdruck größer als 200 bar vernachlässigbar gering ist, der sich erst im Betrieb durch Verdampfen des Quecksilbers einstellt und daher auch als Betriebsdruck bezeichnet wird.

Im übrigen reicht zur Bestimmung des Quecksilberdampfdrucks im gesamten beanspruchten Bereich größer als 200 bar ausweislich der Anlage NB 2 auch das Gesetz für ideale Gase zumindest in erster Näherung aus. Denn danach errechnet sich nach dem Gesetz für ideale Gase bei einer Wandtemperatur von 1200 K zwar eine Abweichung von 7% gegenüber der für reale Gase geltenden Virialgleichung. Bei den im Kolbeninnern vorherrschenden Temperaturen im Bereich von 2000 bis 3000 K (Anlage NB 3, Diagramm auf S 1) ist die Abweichung jedoch insofern vernachlässigbar, als der dafür ursächliche zweite Virialkoeffizient $B(T)$ bei 3000 K

praktisch gleich Null ist und erst unterhalb 2000 K - etwa ab 1500 K - steil ins Negative abfällt (vgl hierzu das Diagramm auf S 3 der Anlage NB 2).

b) Halogenmenge (Merkmal 7. der Merkmalsanalyse)

Das Merkmal des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents, wonach wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ vorhanden ist (Merkmal 7. der Merkmalsanalyse), ist für den Fachmann insofern ohne weiteres ausführbar, als es sich dabei nach den Angaben in der Streitpatentschrift (S 2, Z 55 bis 57) eindeutig um die Füllmenge handelt. Denn danach wird in die erfindungsgemäße Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe als Halogen zweckmäßigerweise Brom in Form von CH_2Br_2 mit einem Fülldruck von etwa 0,1 m bar eingebracht, weil sich diese Verbindung zersetzt, sobald die Lampe gezündet wird. Bei den Ausführungsbeispielen (Lampen 1 bis 3) ist dementsprechend eine Füllung von 5×10^{-6} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ CH_2Br_2 vorgesehen, die bei der Zersetzung 10^{-5} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ Brom ergibt (siehe Lampe 1) (der Faktor 2 zwischen der Brom- und der CH_2Br_2 -Konzentration resultiert ersichtlich daraus, daß jedes CH_2Br_2 -Molekül jeweils zwei Bromatome freigibt, die wegen der hohen Temperatur dissoziiert bleiben, dh kein Br_2 -Molekül bilden). Durch Variation der CH_2Br_2 -Füllung ist dabei jede Bromkonzentration im beanspruchten Bereich zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ einstellbar, wobei sich auch bei den weiteren Halogenen Chlor und Jod eine entsprechende Vorgehensweise anbietet.

c) Lampenleistung

Die zulässigen Lampenleistungen brauchen insofern nicht in den Patentanspruch 1 des Streitpatents aufgenommen zu werden, als es sich hierbei nach der Gesamtoffenbarung der Streitpatentschrift um keinen für die Problemlösung relevanten Parameter handelt. Für die Ausführbarkeit der Erfindung reicht es aber völlig aus, daß bei den Ausführungsbeispielen Leistungen von 50 W (Lampe 1), 40 W (Lampe 2) bzw. 30 W (Lampe 3) genannt sind (vgl hierzu BGH "Kupplungsvorrichtung II" aaO).

3. Patentfähigkeit

a) Patentanspruch 1

Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents ist gegenüber dem von der Klägerin entgegengehaltenen Stand der Technik patentfähig.

α) Die Neuheit der beanspruchten Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe gegenüber dem entgegengehaltenen Stand der Technik ergibt sich ohne weiteres daraus, daß keine der von der Klägerin genannten Entgegenhaltungen eine Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit einer Elektrode aus Wolfram offenbart, bei der in der Kolben-Füllung wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ vorhanden ist, wie dies dem Merkmal 7. der Merkmalsanalyse des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents entspricht.

Die umfängliche Anlage K14 offenbart an einer Stelle (*Fig 54b. mit zugehöriger Beschreibung auf den S 106 und 107*) eine Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe, die folgende Merkmale des erteilten Patentanspruchs 1 aufweist:

- a) einen Kolben aus hochtemperaturfestem Material (*quartz tubes, Seite 106, letzter Absatz*)
- b) Elektroden aus Wolfram (*tungsten, Seite 106, letzter Absatz*) und
- c) eine Füllung aus Quecksilber und Edelgas (*amount of mercury and rare gas, Seite 107, vorletzter Absatz*).

An anderer Stelle der Anlage K14 (*Fig 60 mit zugehöriger Beschreibung auf den S 116 und 117*) ist eine andere Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe offenbart, die folgende Merkmale des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents enthält:

- d) eine Quecksilbermenge größer als $0,2 \text{ mg/mm}^3$ ($0,298 \text{ mg/mm}^3$; berechnet aus den Parametern $m = 10 \text{ mg/cm}$ und $d = 0,21 \text{ cm}$ in Fig. 60 nebst zugehöriger Legende)
- e) ein Quecksilberdampfdruck größer 200 bar ($300 \text{ atm} = 303,98 \text{ bar}$; vgl. die Legende zur Fig. 60) und
- d) eine Wandbelastung größer als 1 W/mm^2 ($15,15 \text{ W/mm}^2$; errechnet aus den Parametern $P = 1000 \text{ W/cm}$ und $d = 0,21 \text{ cm}$ der Legende zur Fig. 60).

Daß die Elektroden der letzteren Quecksilberdampfentladungslampe aus Wolfram bestehen könnten - wie von der Klägerin geltend gemacht -, ist der Anlage K14 nicht entnehmbar, zumal dort auch Wolfram-Elektroden beschrieben sind, die mit Thorium oder anderen Materialien beschichtet sind (S 142, *le Abs*).

Auch unterscheidet sich der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents von beiden vorgenannten Quecksilberdampfentladungslampen nach der Anlage K14 (Fig 54b. bzw 60) zusätzlich dadurch, daß bei ihm die Kolben-Füllung ein im Betriebszustand freies Halogen enthält, wobei zu diesem Zweck in der Füllung wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol/mm}^3$ vorhanden ist, wohingegen die Anlage K14 keine Halogenzugabe vorsieht.

Die nach Auffassung der Klägerin neuheitsschädliche Anlage K20 - die einer aktualisierten Neuauflage der Anlage K14 entspricht - kommt dem Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents nur insoweit näher, als danach zur Verminderung der Schwärzung des Kolbens durch niedergeschlagenes Wolfram dem Quecksilber eine geringe Menge eines Halogens - Jod oder Brom - beigegeben und somit ein Halogenzyklus eingeleitet wird (S 314). Bei Befolgung dieser Anweisung ohne Kenntnis der Erfindung wird der Fachmann jedoch allenfalls zufällig einmal, nicht aber wiederholbar, d.h. gezielt nach einer bestimmten Methode zu dem Merkmal des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents gelangen kön-

nen, wonach wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ vorhanden ist (vgl hierzu BGH BIPMZ 1973, 170, 171 re Sp Abs 2 - "Legierungen" = "Schmelzrinne"; BGH GRUR 1956, 77, 78, 79 - "Rödeldraht"; Benkard Patentgesetz, 9. Aufl, § 3 Rdn 51).

Dieses Merkmal des erteilten Patentanspruchs 1 gehört auch nicht zum Offenbarungsgehalt der Anlagen K12 bzw. K13.

Denn die Anlage K12 sieht zur Verlängerung der Lebensdauer einer Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe ein Halogen in einer Menge von 5×10^{-4} bis 5×10^{-2} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ vor (5×10^{-7} bis 5×10^{-5} gAtom je cm^3 ; Anspruch 1 iVm S 2, Abs 3 und der Tabelle auf S 4), die oberhalb des beanspruchten Bereichs zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ liegt.

In der gleichfalls eine Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe betreffenden Anlage K13 ist ein Bromgehalt von 10^{-4} bis 6×10^{-3} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ vorgeschlagen ($0,1 \times 10^{-6}$ bis 6×10^{-6} gram atom per 1cc; S 9 der englischsprachigen Übersetzung, Abs 1 iVm Anspruch 2). Dieser Bereich liegt ebenfalls oberhalb des beanspruchten Bereichs zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ (da der Grenzwert von 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ - wie dargelegt - nicht zu dem beanspruchten Bereich zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ gehört).

Die Anlage K15 (englischsprachige Übersetzung, einziger Anspruch iVm S 2, Abs 1) offenbart zwar eine Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit $2,2 \times 10^{-8}$ bis $2,2 \times 10^{-6}$ mol/cm^3 Quecksilber-Halogenid, was umgerechnet eine Halogenmenge ergibt, die sich teilweise mit dem beanspruchten Bereich zwischen 10^{-6} und 10^{-4} $\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ überlappt, jedoch bestehen die Elektroden dabei aus Wolfram mit Thorium (*thoriated tungsten electrodes*).

Daß das die Halogenmenge betreffende Merkmal des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents zum Offenbarungsgehalt der Anlage K11 gehören könnte, ist auch von der Klägerin nicht geltend gemacht worden (*vgl den Klageschriftsatz vom 13. Dezember 2002, S 12, drittle Abs bis S 13, Abs 3*). Die Anlage K11 betrifft nämlich eine Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe, bei der die Kolbenfüllung ausschließlich aus Quecksilber und einem Startgas - z.B. Neon - besteht, d.h. kein Halogen enthält (*vgl den Anspruch 12*).

Das betreffende Merkmal des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents findet sich schließlich auch nicht in den - in der Streitpatentschrift zum Stand der Technik abgehandelten - britischen Patentschriften 1 109 135 bzw. 1 539 429. Denn erstere schlägt zur Verbesserung der Farbwiedergabe einer Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe zumindest eines der chemischen Elemente Zinn, Germanium, Arsen, Antimon und Mangan sowie eine entsprechende Menge Jod vor, wobei die Gesamtmenge der genannten chemischen Elemente im Bereich zwischen 1:100 und 1:2 der Quecksilbermenge im Entladungsraum zu liegen hat (*vgl die Ansprüche 1, 2 und 5*). Gemäß letzterer wird der Kolbenfüllung einer Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe zumindest ein Halogenid der Seltenen-Erdmetalle Dysprosium, Holmium, Thulium, Erbium und Terbium, ferner zumindest ein Halogenid eines Alkali- oder Erdalkalimetalls als Zusatz zum Thallium-Halogenid sowie Zinnjodid als Filter im blauen Spektralbereich zugegeben (*vgl die Ansprüche 1 bis 3*).

β) Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Durchschnittsfachmanns, der hier als ein mit der Entwicklung von Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampen befaßter, berufserfahrener Physiker mit Universitätsausbildung zu definieren ist, der über Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Chemie verfügt und erforderlichenfalls auch einen wissenschaftlich ausgebildeten und berufserfahrenen Chemiker zu Rate ziehen kann, wobei die Summe des Wissens beider Fachleute das Wissen und Können des Durchschnittsfachmanns darstellt (*vgl hierzu BGH GRUR 1986, 798, Leitsatz - "Abfördereinrichtung für Schütt-*

gut"). Die von der Klägerin genannten Entgegenhaltungen vermögen diesen Fachmann weder einzeln noch in einer Zusammenschau dazu anzuregen, bei einer Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit Elektroden aus Wolfram, einem Quecksilberdampfdruck größer als 200 bar und einer Wandbelastung größer als 1 W/mm^3 für die Kolben-Füllung wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in einer Menge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol/mm}^3$ vorzusehen, wie dies der Merkmalskombination des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents entspricht.

So findet sich in den Anlagen K14 bzw. K20 - die nach Auffassung der Klägerin dem Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 des Streitpatents am nächsten kommen - kein Anhalt dafür, daß es bei einer Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit Elektroden aus Wolfram von Vorteil sein könnte, der Kolben-Füllung wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in der außerordentlich niedrigen Menge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol/mm}^3$ - bei einem sehr hohen Quecksilberdampfdruck größer als 200 bar - zuzugeben, wie dies der erteilte Patentanspruch 1 des Streitpatents lehrt. Mithin wird der Fachmann bei der Realisierung der unbestimmten Angabe der Anlage K20 (Seite 314), wonach zur Verminderung der Kolben-Schwärzung durch Wolfram dem Quecksilber eine geringe Menge eines Halogens - Jod oder Brom - beizugeben ist, den weiteren Stand der Technik zu Rate ziehen.

Die Anlage K15 sieht für die Füllung einer Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe zwar $2,2 \times 10^{-8}$ bis $2,2 \times 10^{-6} \text{ mol/cm}^3$ Quecksilber-Halogenid vor, was sich - wie dargelegt - teilweise mit dem beanspruchten Halogen-Bereich zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol/mm}^3$ überlappt. Jedoch dient das Quecksilber-Halogenid dabei der Vermeidung einer Devitrifikation (*Entglasung*) des Kolbens durch sich auf dem Kolben niederschlagendes Thorium der Wolfram-Thorium-Elektroden (*englischsprachige Übersetzung, S 3, le Abs bis S 6, Z 21*). Der Fachmann kann indessen nicht ohne weiteres davon ausgehen, daß diese bei Thorium ausreichende Halogenmenge auch zur Vermeidung der Wandschwärzung durch Wolfram - insbesondere bei einem Quecksilberdampfdruck höher als 200 bar - geeignet ist,

zumal die Anlage K15 einen vergleichsweise niedrigen Quecksilberdampfdruck von einigen 10 bar vorsieht (*several tens of atmospheric pressures; englischsprachige Übersetzung, einziger Patentanspruch*) und nicht ersichtlich ist, inwieweit sich das vorgesehene Quecksilber-Halogenid bei einem Quecksilberdampfdruck höher als 200 bar zersetzt, d.h. freies Halogen liefert.

Letzteres findet zudem eine Bestätigung in der - auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden - Anlage K13, die eine Weiterentwicklung der Superhochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe nach der Anlage K15 betrifft (*vgl die englischsprachige Übersetzung, S 1, vorle Abs bis S 6, Ab 2, insbes S 3, le Abs ff*). Denn danach werden die Wolfram-Thorium-Elektroden der Anlage K15 durch reine Wolfram-Elektroden ersetzt, wobei zur Vermeidung der Wandschwärzung durch Wolfram eine Brom-Menge von 10^{-4} bis $6 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ vorgesehen wird (*$0,1 \times 10^{-6}$ bis 6×10^{-6} gram atom per 1cc; englischsprachige Übersetzung, Anspruch 2 und S 9, Abs 1*), die - wie dargelegt - oberhalb des beanspruchten Bereichs zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ liegt. Zudem heißt es dort, daß ein Bromgehalt kleiner als $10^{-4} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ (*$0,1 \times 10^{-6}$ gram atom per 1cc*) keinen Effekt zeige, wodurch der Fachmann ausdrücklich von Versuchen im beanspruchten Bereich zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ abgehalten wird.

Die Anlage K12 schlägt zur Vermeidung eines Wolframniederschlags bei einem Quecksilberdampfdruck höher als 15,2 bar (*15 Atm.; S 1, Abs 1*) aber gleichfalls eine oberhalb des beanspruchten Bereichs zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ liegende Halogenmenge von 5×10^{-4} bis $5 \times 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ vor.

Auch kann der Fachmann durch die Anlage K11 insofern keine Anregung in Richtung des beanspruchten Halogenbereichs erhalten, als die Kolben-Füllung danach - wie dargelegt - ausschließlich aus Quecksilber und einem Startgas, z.B. Neon, besteht.

In den britischen Patentschriften 1 109 135 bzw. 1 539 429 findet sich ebenfalls kein Hinweis darauf, daß es von Vorteil sein könnte, bei einer Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe mit aus Wolfram bestehenden Elektroden, einem Quecksilberdampfdruck größer als 200×10^5 Pa (200 bar) und einer Wandbelastung größer als 1 W/mm^3 wenigstens eines der Halogene Chlor, Brom oder Jod in der ungewöhnlich niedrigen Menge zwischen 10^{-6} und $10^{-4} \text{ } \mu\text{mol/mm}^3$ vorzusehen, wie dies der Lehre des Patentanspruch 1 des Streitpatents entspricht.

Der erteilte Patentanspruch 1 des Streitpatents ist demnach rechtsbeständig.

b) Unteransprüche

Die erteilten Unteransprüche 2 und 3 des Streitpatents betreffen vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsformen der Hochdruck-Quecksilberdampfentladungslampe nach dem erteilten Patentanspruch 1 und sind mit diesem rechtsbeständig.

II

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs 2 PatG iVm § 91 Abs 1 Satz 1 ZPO, der Ausspruch zur vorläufigen Vollstreckbarkeit auf § 99 Abs 1 PatG iVm § 709 ZPO.

Meinhardt

Dr. Gottschalk

Gutermuth

Lokys

Dr. Häußler

Be