



# BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am  
24. November 2011

2 Ni 17/10 (EP)

---

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

...

**betreffend das europäische Patent EP 0 356 059**

hat der 2. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 24. November 2011 unter Mitwirkung der Vorsitzenden Richterin Sredl sowie der Richter Dipl.-Phys. Lokys, Merzbach, Dipl.-Phys. Brandt und Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Friedrich

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 0 356 059 wird im Umfang der Patentansprüche 1, 6 und 7 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland teilweise für nichtig erklärt.
- II. Die Kosten des Rechtsstreits trägt die Beklagte.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

## **Tatbestand**

Die Beklagte ist Nachlassverwalterin der verstorbenen Frau N..., die im Patentregister eingetragene Inhaberin des mittlerweile wegen Ablaufs der Schutzdauer erloschenen Patents EP 0 356 059 B1 war. Dessen deutscher Teil (Streitpatent) ist als T2-Schrift mit der Nummer DE 689 29 145 T2 veröffentlicht worden und trägt die Bezeichnung "Dotierungsverfahren für Halbleiter mit großer Bandlücke". Das Patent nimmt die Prioritäten der beiden US-Anmeldungen US 232 405 vom 15. August 1988 und US 234 802 vom 22. August 1988 in Anspruch und umfasst die nebengeordneten, jeweils auf ein Verfahren gerichteten Patentansprüche 1 und 7 sowie die jeweils unmittelbar auf den Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 6.

Die Klägerinnen haben gegen das Patent Nichtigkeitsklage erhoben und beantragt, das Patent im Umfang der Ansprüche 1, 6 und 7 für nichtig zu erklären. Ihr Rechtsschutzinteresse an der Teilnichtigklärung des wegen Zeitablaufs erloschenen Patents begründen sie damit, dass sie beim Landgericht Düsseldorf von der Patentinhaberin wegen Verletzung des deutschen Teils DE 689 29 145 des europäischen Patents EP 0 356 059 verklagt worden sind (AZ 4a O 58/09).

Die erteilten nebengeordneten Patentansprüche 1 und 7 sowie der Unteranspruch 6 des Streitpatents lauten:

"1. Verfahren zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffes in einem Kristall (12,14) eines Halbleiters mit großer Bandlücke, wobei das Verfahren die Schritte aufweist: gleichzeitiges Einbringen im wesentlichen gleicher Mengen erster und zweiter Ausgleichsdotierstoffe unterschiedlicher Beweglichkeiten in mindestens einen Abschnitt (14) des Kristalls (12,14), so dass die Konzentration des weniger beweglichen der beiden Dotierstoffe im Abschnitt (14) des Kristalls die Löslichkeit des weniger beweglichen Dotierstoffes darin in der Abwesenheit des beweglicheren der Dotierstoffe über-

schreitet, und dann selektives Entfernen daraus des beweglicheren der beiden Dotierstoffe, wodurch eine Ungleichgewichtskonzentration des weniger beweglichen Dotierstoffes im Abschnitt (14) des Kristalls hinterlassen wird."

"6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der beweglichere Dotierstoff sich über Zwischengitterplätze bewegen kann und der weniger bewegliche Dotierstoff sich an einem Substitutionsplatz im Kristall befindet."

"7. Verfahren zur Bildung einer pn-Übergang-Diode, das die Schritte aufweist: Herstellen eines Substratkristalls (12) eines Halbleiters mit großer Bandlücke eines Leitfähigkeitstyps und Züchten auf einer Oberfläche des Kristalls (12) eine Epitaxialschicht (14) mit einem Kristall (14), der durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der weniger bewegliche Dotierstoff charakteristisch für einen Leitfähigkeitstyp ist, der entgegengesetzt zu jenem des Substratkristalls (12) ist, und zwei Dotierstoffe in die Epitaxialschicht (14) im Verlauf ihrer Epitaxie eingebracht werden."

Die Klägerinnen machen zur Begründung ihrer Nichtigkeitsklage geltend, der Gegenstand des Anspruchs 1 des Patents sei nicht ausführbar, gehe über die ursprüngliche Offenbarung hinaus und sei zudem weder neu noch beruhe er auf einer erfinderischen Tätigkeit. Der Unteranspruch 6 beschreibe einen physikalischen Sachverhalt, der nicht gesteuert werden könne, und beinhalte somit keine technische Lehre, die eine Schutzfähigkeit begründen könnte. Das Verfahren nach Anspruch 7 sei weder neu noch beruhe es auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Zu dem Vorwurf der mangelnden Ausführbarkeit führen die Klägerinnen aus, dass in der Beschreibung verschiedene Herstellungsverfahren für einen Halbleiter genannt seien. Der erteilte Anspruch 1 verallgemeinere einzelne Elemente dieser Ausführungsbeispiele und vermische sie. Die dadurch entstandenen Gegenstände seien damit nicht in der im Anspruch 1 beanspruchten Breite ausführbar.

Darüber hinaus hätten Berechnungen der Klägerinnen ergeben, dass der angestrebte Erfolg, nämlich die Konzentration des weniger beweglichen Dotierstoffes über seine durch die Löslichkeit vorgegebene Grenze zu erhöhen, mit dem angegebenen Verfahren nicht erreicht werde.

Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 sei außerdem unzulässig erweitert, da er Verallgemeinerungen enthalte, die durch die ursprüngliche Offenbarung nicht gedeckt seien. Dabei sei dasjenige Verständnis der Anspruchsmerkmale zugrunde zu legen, das die Patentinhaberin und Nichtigkeitsbeklagte im parallelen Verletzungsverfahren als Klägerin dargelegt habe.

Im Hinblick auf die als weiteren Nichtigkeitsgrund geltend gemachte mangelnde Patentfähigkeit haben die Klägerinnen auf die Dokumente

- D1 B. L. Crowder et al., Phys. Rev. 181, 1969, pp. 567-573
- D2 H. Amano et al., Journal of Luminescence 40&41, 1988, pp. 121-122 (veröffentlicht in der Februarausgabe 1988)
- D2a Abstract zur D2 von [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- D3 G. F. Neumark, Phys. Rev. Lett., 62(15), 1989, pp. 1800-1803 (veröffentlicht am 10. April 1989)
- D4 DE 37 39 450 C2 (Offenlegungstag 1.06.1988)
- D5 T. Yasuda et al., Appl. Phys. Lett., 52, 1988, pp. 57-59 (veröffentlicht am 4. Januar 1988)
- D6 N. Shibata et al., Jpn. J. Appl. Phys., 27(2), 1988, pp. L251-L253 (veröffentlicht in der Februarausgabe 1988)

- D7 A. Ohki et al., Jpn. J. Appl. Phys., 27(5), 1988, pp. L909-L912 (veröffentlicht in der Maiausgabe 1988)
- D8 J. D. Parsons et al., J. Cryst. Growth, 77, 1986, pp. 32-36
- D9 S.J. Pearton et al., Appl. Phys. A 43, 1987, pp. 153-195, und
- D10 P.J. Dean, G.F. Neumark et al., Phys. Rev. B 27, 1983, pp. 2419-2428 (im Streitpatent als Stand der Technik angegeben)

verwiesen und dargelegt, das Verfahren nach dem erteilten Anspruch 1 sei gegenüber dem Stand der Technik gemäß den vorveröffentlichten Druckschriften D1, D2, D5, D6, D7 und D8 jeweils nicht neu. Auch die im Prioritätszeitraum erschienene Druckschrift D3 sei neuheitsschädlicher Stand der Technik, da die beiden dem Patent zugrundeliegenden US-Anmeldungen unterschiedliche Erfindungen offenbarten, die in der EP-Nachanmeldung gemäß dem Streitpatent zu einer dritten Erfindung kombiniert worden seien, die den Voranmeldungen nicht entnommen werden könne, so dass dem Streitpatent nur der Zeitrang der EP-Nachanmeldung zukomme und damit die Druckschrift D3 als Stand der Technik zu berücksichtigen sei.

Zudem beruhe das Verfahren nach dem Anspruch 1 des Streitpatents im Hinblick auf eine Zusammenschau der Druckschriften D6 und D9, D7 und D9, D8 und D9, D4 und D9 oder D5 und D9 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Der Unteranspruch 6 gebe lediglich physikalische Zwangsläufigkeiten an, die sich unvermeidlich einstellen. Zudem sei der entsprechende Sachverhalt auch in der Druckschrift D9 genannt, womit das Verfahren nach Anspruch 6 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe.

Das Verfahren nach dem weiteren nebengeordneten und ebenfalls angegriffenen Anspruch 7 sei gegenüber dem Stand der Technik gemäß den Druckschriften D4,

D5 und D7 jeweils nicht neu und beruhe gegenüber einer Zusammenschau der Druckschriften D7 und D9, D4 und D9 bzw. D5 und D9 auch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Zur Stützung ihrer Argumentation haben die Klägerinnen auf die ihren Schriftsätzen beigefügten Anlagen

- NK 1 Klageschrift der Verletzungsklage
- NK 2 Streitpatent DE 689 29 145 T2 (DE-Übersetzung)
- NK 3 Merkmalsgliederung
- NK 4 Replik im Verletzungsverfahren
- NK 5 Offenlegungsschrift EP 0 356 059 A2
- NK 6 Prioritätsdokument US 5 252 499
- NK 7 Prioritätsdokument US 4 904 618 und
- NK 8 Anlage K86 zur Replik im Verletzungsverfahren

verwiesen.

Die Klägerinnen beantragen,

das Streitpatent für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland  
im Umfang der Ansprüche 1, 6 und 7 für nichtig zu erklären.

Die Beklagte ist den Ausführungen der Klägerinnen in allen Punkten entgegengetreten. Die im erteilten Anspruch 1 gegebene Lehre sei für den Fachmann anhand der im Streitpatent angegebenen Ausführungsbeispiele in der beanspruchten Breite ausführbar und gehe auf den ursprünglichen Anspruch 1 zurück; die diesem gegenüber vorgenommenen geringfügigen Änderungen seien sämtlich ursprünglich offenbart. Zudem werde auch die Priorität der beiden US-Anmeldungen zu Recht in Anspruch genommen, womit die Druckschrift D3 nachveröffentlicht sei.

Darüber hinaus nehme der von den Klägerinnen genannte Stand der Technik die Verfahren nach Anspruch 1, 6 und 7 des Streitpatents nicht neuheitsschädlich

vorweg. Auch beruhten diese Verfahren auf erfinderischer Tätigkeit des Fachmanns.

Im Zusammenhang mit ihren Darlegungen verweist die Beklagte auf die ihren Schriftsätzen beigefügten Anlagen

- LR1 Merkmalsgliederung des Anspruchs 1
- LR2 Protokoll zur Anhörung der Prüfungsabteilung des EPA vom 03. März 1999
- LR3 DE 10 2007 019 079 A1
- LR4 Kopie der Ursprungsanmeldung US 232405 mit Prioritätsbescheinigung des US-Patentamts und
- LR 5 Kopie der Ursprungsanmeldung US 234802 mit Prioritätsbescheinigung des US-Patentamts
- LR6 M. Aven, B. Segall, Phys. Rev., 130, Nr. 1, pp. 81 - 91
- LR7 Billy L. Crowder, William N. Hammer, Phys. Rev., 150, Nr. 1, pp. 541 - 545
- LR8 New Philips Electronics Professorship, 1 Blatt Internetausdruck aus <http://engineering.columbia.edu/philips-electronics-professorship>
- LR9 Three Chairs for Columbia Engineering, 4 Blatt Internetausdruck aus <http://engineering.columbia.edu/web/newsletterarchive/fall05/>.
- LR10 Auflistung der Patente der Patentfamilien der Beklagten
- LR11 Engineering and Applied Science, Broschüre der Columbia University, 4 Blatt Kopien
- LR12 Würdigung der Ehrendoktorwürde von Frau Prof. Gertrude Neumark, Schrift der Columbia University, 3 Blatt Kopien
- LR13 Barnard College, Todesanzeige von Frau Prof. Gertrude Neumark, Internetausdruck aus <http://alum.barnard.edu/s-11133/index2.aspx?sid=11133&gid=>.

sowie die in der mündlichen Verhandlung überreichte Schrift

LR14 J.H Crawford jr. et al (Eds.): Point Defects in Solids, Vol. 2,  
New York 1975, pp 163-189.

Die Beklagte beantragt,

die Nichtigkeitsklage abzuweisen.

Hilfsweise verteidigt die Beklagte das Streitpatent, soweit es angegriffen ist, in der Fassung des in der mündlichen Verhandlung überreichten Hilfsantrags.

Die Ansprüche 1, 6 und 7 nach Hilfsantrag lauten:

"1. Verwendung eines Verfahrens zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffes in einem Kristall (12,14) eines Halbleiters mit großer Bandlücke zur Herstellung einer Diode mit lichtemittierendem pn-Übergang, wobei das Verfahren die Schritte aufweist: gleichzeitiges Einbringen im wesentlichen gleicher Mengen erster und zweiter Ausgleichsdotierstoffe unterschiedlicher Beweglichkeiten in mindestens einen Abschnitt (14) des Kristalls (12,14), so dass die Konzentration des weniger beweglichen der beiden Dotierstoffe im Abschnitt (14) des Kristalls die Löslichkeit des weniger beweglichen Dotierstoffes darin in der Abwesenheit des beweglicheren der Dotierstoffe überschreitet, und dann selektives Entfernen daraus des beweglicheren der beiden Dotierstoffe, wodurch eine Ungleichgewichtskonzentration des weniger beweglichen Dotierstoffes im Abschnitt (14) des Kristalls hinterlassen wird."

"6. Verwendung nach Anspruch 1, wobei der beweglichere Dotierstoff sich über Zwischengitterplätze bewegen kann und der weni-

ger bewegliche Dotierstoff sich an einem Substitutionsplatz im Kristall befindet."

"7. Verfahren zur Bildung einer pn-Übergang-Diode, das die Schritte aufweist: Herstellen eines Substratkristalls (12) eines Halbleiters mit großer Bandlücke eines Leitfähigkeitstyps und Züchten auf einer Oberfläche des Kristalls (12) eine Epitaxialschicht (14) mit einem Kristall (14), der mittels einer Verwendung nach einem der Ansprüche 1 oder 6 hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der weniger bewegliche Dotierstoff charakteristisch für einen Leitfähigkeitstyp ist, der entgegengesetzt zu jenem des Substratkristalls (12) ist, und zwei Dotierstoffe in die Epitaxialschicht (14) im Verlauf ihrer Epitaxie eingebracht werden."

Der Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag beansprucht Schutz für die Verwendung des Verfahrens nach dem erteilten Anspruch 1 zur Herstellung einer Diode mit lichtemittierendem pn-Übergang. Der Unteranspruch 6 ist dementsprechend ebenfalls auf eine Verwendung gerichtet. Der nebengeordnete Anspruch 7 nach Hilfsantrag gibt in Abwandlung des Wortlauts des erteilten Anspruchs 7 an, dass bei dem Verfahren zur Bildung einer pn-Übergang-Diode der Verfahrensschritt des Züchtens einer Epitaxialschicht mit einem Kristall erfolgt, der mittels einer Verwendung nach einem der Ansprüche 1 oder 6 hergestellt wird.

### **Entscheidungsgründe**

Die Klage, mit der die Nichtigkeitsgründe der mangelnden Ausführbarkeit, der unzulässigen Erweiterung und der mangelnden Patentfähigkeit geltend gemacht werden (Art. II § 6 Abs. 1 Nrn. 2, 3 und 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 lit. b, c und a, Art. 56 EPÜ) ist zulässig und auch begründet.

Insbesondere ist trotz des Erlöschens des Streitpatents ein Rechtsschutzbedürfnis gegeben, das sich aus dem parallelen Verletzungsstreit ergibt (Schulte, PatG, 8. Auflage, § 81 Rdn. 44, 45).

## I.

1. Das Streitpatent betrifft ein Dotierungsverfahren für Halbleiterkristalle mit großer Bandlücke.

Bei Halbleitermaterialien kann sowohl ihr Leitungstyp (Löcher- oder Elektronen-, also p- oder n-Leitung) als auch ihre Leitfähigkeit durch Dotieren mit Fremdstoffen gezielt eingestellt werden. Unter Dotieren wird dabei das Einbringen von Fremdstoffen in den Halbleiterkristall verstanden, die den jeweiligen Leitungstyp bestimmen. Durch Dotieren des Halbleiter-Kristalls mit einer ausreichend hohen Menge eines Akzeptor-Materials wird der Halbleiter p-leitend; in diesem Fall wird die Leitfähigkeit von Löchern als Majoritätsträgern getragen. Durch Dotieren mit einer ausreichend hohen Menge eines Donator-Materials wird das Halbleitermaterial hingegen n-leitend, d. h. die Leitfähigkeit wird von Elektronen als Majoritätsträgern getragen. Der Begriff "Majoritätsträger" gibt dabei an, dass die den jeweiligen Leitungstyp bestimmenden Ladungsträger in weitaus größerer Menge vorhanden sind als die Ladungsträger des entgegengesetzten Leitungstyps, die wegen der im Halbleiterkristall unvermeidbar stets vorhandenen anderen Fremdstoffe von Hause aus ebenfalls vorhanden, jedoch wegen der geringeren Konzentration dieser Fremdstoffe gegenüber der des Dotierstoffs in der Minderheit sind, so dass sie als Minoritätsträger bezeichnet werden.

Durch Dotieren benachbarter Abschnitte eines Halbleiterkristalls mit Dotierstoffen unterschiedlichen Leitungstyps können in einem Halbleiterkristall lokal p- und n-leitende Bereiche erzeugt werden, die an ihrer Grenzfläche aneinander stoßen, so dass sich dort ein pn-Übergang ausbildet. Derartige pn-

Übergänge sind für Halbleiter-Bauelemente von zentraler Bedeutung, denn die Dioden- Eigenschaften eines solchen pn - Übergangs bilden die Grundlage für eine Vielzahl von elektronischen Bauelementen, bspw. auch von Leuchtdioden.

Die Funktionsweise von Leuchtdioden beruht darauf, dass bei Stromfluss durch die aus einem p- und einem n-Gebiet gebildete Diode Minoritätsträger, also Elektronen aus dem p- und Löcher aus dem n-Gebiet in die ladungsträgerverarmte Raumladungszone, die sich am pn-Übergang ausbildet, injiziert werden und dort miteinander rekombinieren, wobei die dabei frei werdende Energie in Form von Strahlung abgegeben wird. Die Wellenlänge der abgegebenen Strahlung, d. h. die Farbe des ausgesandten Lichts ist dabei durch den Energieunterschied zwischen dem Zustand vor und nach der Rekombination, d. h. den Abstand zwischen Valenz- und Leitungsband des Halbleiters und damit seine Bandlücke vorgegeben. Für die Herstellung von Leuchtdioden sind Halbleitermaterialien mit großer Bandlücke von besonderem Interesse, da das von ihnen ausgesandte kurzwellige (blaue) Licht durch Anregung geeigneter Konversionsstoffe gezielt in Licht anderer Farben umgewandelt und das Licht dieser Farben zu weißem Licht gemischt werden kann.

Der Verwendung entsprechender Halbleitermaterialien für die Herstellung von Leuchtdioden steht jedoch entgegen, dass sie nur geringe Mengen an Donator-Dotierstoffen aufnehmen, so dass die Minoritätsträger-Ladungsdichte zu gering für eine ausreichend hohe Rekombinationsrate zwischen Löchern und Elektronen in der Raumladungszone und eine entsprechende Abstrahlung ist.

2. Dementsprechend besteht das dem Streitpatent zugrundeliegende technische Problem darin, dass eine besser verstandene Technik zur Dotierung schwerdotierbarer Halbleiter mit großer Bandlücke, wie Zinkselenid, Zinksulfid, Cadmiumsulfid, Cadmiumselenid, Zinktellurid und Diamant benötigt wird,

die einer guten Steuerung zugänglich ist, vgl. im Streitpatent gemäß Druckschrift NK2 S. 2, le. Abs. bis S. 3, 1. Abs..

3. Gemäß dem erteilten Anspruch 1 wird das oben genannte Problem gelöst durch ein

1.1. Verfahren zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffes in einem Kristall (12,14) eines Halbleiters mit großer Bandlücke, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:

1.2 gleichzeitiges Einbringen im wesentlichen gleicher Mengen erster und zweiter Ausgleichsdotierstoffe unterschiedlicher Beweglichkeiten in mindestens einen Abschnitt (14) des Kristalls (12,14), so dass die Konzentration des weniger beweglichen der beiden Dotierstoffe im Abschnitt (14) des Kristalls die Löslichkeit des weniger beweglichen Dotierstoffes darin in der Abwesenheit des beweglicheren der Dotierstoffe überschreitet, und dann

1.3 selektives Entfernen daraus des beweglicheren der beiden Dotierstoffe, wodurch eine Ungleichgewichtskonzentration des weniger beweglichen Dotierstoffes im Abschnitt (14) des Kristalls hinterlassen wird.

Außerdem wird das Problem gemäß dem nebengeordneten erteilten Anspruch 7 gelöst durch ein

7.1 Verfahren zur Bildung einer pn-Übergang-Diode, das die Schritte aufweist:

7.2 Herstellen eines Substratkristalls (12) eines Halbleiters mit großer Bandlücke eines Leitfähigkeitstyps und Züchten auf einer Oberfläche des Kristalls (12) eine Epitaxialschicht (14) mit einem Kristall (14), der durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 7.3. der weniger bewegliche Dotierstoff charakteristisch für einen Leitfähigkeitstyp ist, der entgegengesetzt zu jenem des Substratkristalls (12) ist, und zwei Dotierstoffe in die Epitaxialschicht (14) im Verlauf ihrer Epitaxie eingebracht werden.

Für das Verfahren nach dem Streitpatent ist somit wesentlich, dass gleichzeitig in etwa gleiche Mengen zweier im Kristall unterschiedlich beweglicher Ausgleichsdotierstoffe in den Kristall eingebracht werden, so dass die Konzentration des weniger beweglichen Dotierstoffs im Kristall über die Löslichkeit dieses Materials im Halbleiterkristall bei Abwesenheit des anderen Dotierstoffs angehoben wird. Durch ein anschließendes selektives Entfernen des beweglicheren der beiden Dotierstoffe aus dem Kristallgitter wird eine Ungleichgewichtskonzentration des weniger beweglichen Dotierstoffs im Kristall hinterlassen. Gemäß dem erteilten Anspruch 7 wird mit diesem Verfahren eine pn-Übergang-Diode hergestellt, indem auf einem Substratkristall eine Epitaxieschicht mit einem Kristall gezüchtet wird, der durch das angegebene Verfahren hergestellt wird. Dabei ist der durch den weniger beweglichen Dotierstoff erzeugte Leitfähigkeitstyp entgegengesetzt zum Leitfähigkeitstyp des Substratkristalls, so dass Substratkristall und Epitaxieschicht eine pn-Übergang-Diode bilden.

4. Als Fachmann ist im vorliegenden Fall ein berufserfahrener, in der Halbleiterindustrie tätig und auf das Gebiet der Halbleiterphysik spezialisierter Diplom-Physiker zu definieren, der mit der Weiterentwicklung der Prozesstechnologie von Leuchtdioden betraut ist.

## II.

Die im erteilten Anspruch 1 gegebene Lehre ist nicht patentfähig, denn sie beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns, Art. 138 Abs. 1 lit a i. V. m Art. 56 EPÜ.

Bei dieser Sachlage können die von den Klägerinnen im Hinblick auf den Anspruch 1 außerdem geltend gemachten Nichtigkeitsgründe der mangelnden Ausführbarkeit und der unzulässigen Erweiterung dahingestellt bleiben, vgl. BGH GRUR 1991, 120, 121, II.1 - "Elastische Bandage".

Die (vorveröffentlichte) Druckschrift D1 offenbart Ergebnisse von Untersuchungen zur Effektivität von Seltenen-Erden-Dotierungen in Halbleitern der Gruppen II und VI des Periodensystems (i.w. II-VI-Halbleiter genannt) im Hinblick auf ihre Lichtemission bei elektrischer Anregung. Ausgangspunkt der Untersuchungen ist die Erkenntnis, dass die Wirksamkeit dieser Dotiermaterialien als strahlende Rekombinationszentren (d. h. bei der Rekombination Strahlung abgebende Rekombinationszentren) in II-VI-Halbleitern davon abhängt, in welcher lokalen Umgebung der Seltene-Erde-Dotierstoff sich im Halbleitergitter befindet (*A major motivation for studying rare-earth ions in a II-VI-semiconducting compound is the possibility of achieving narrow-line emission from transitions within the 4f\* configuration of the rare-earth ion from a system which can be electrically pumped. The efficiency of the rare-earth ion as a radiative recombination center in a II-VI compound depends markedly upon local environment / S. 567, re. Sp., 2. Abs.*).

Hierzu haben die Verfasser der Druckschrift D1 unterschiedlich dotierte und präparierte ZnTe-Kristalle mit Hilfe von EPR (electron paramagnetic resonance) - Messungen und Messungen der Lumineszenz untersucht. Dabei wurde als II-VI-Halbleiter Zinktellurid (*ZnTe*) verwendet, bei dem es sich wie bei dem Halbleiter gemäß dem Streitpatent um einen Halbleiter mit großer Bandlücke (2,39 eV) handelt (*The maximum energy of rare-earth fluorescence which can be observed is limited by the band gap of the host lattice. For ZnTe at 4°K, this is 2,39 eV /*

S. 568, re. Sp., 1e. Textabs., über der Tabelle 1). Das Zinktellurid wurde mit Erbium ( $Er^{3+}$ ) als Seltener Erde dotiert, wobei zur Untersuchung des Einflusses der lokalen Umgebung nur mit Erbium dotiertes Zinktellurid ( $ZnTe (Er)$ ), mit Erbium und Lithium dotiertes Zinktellurid ( $ZnTe (Er, Li)$ ) und mit Erbium und Phosphor dotiertes Zinktellurid ( $ZnTe (Er, P)$ ) hergestellt und untersucht wurden (*In this paper we report on the luminescence and EPR studies of  $Er^{+3}$  in  $ZnTe$ . The influence of different charge-compensation mechanisms are examined in  $ZnTe (Er)$ ,  $ZnTe (Er, Li)$  and  $ZnTe (Er, P)$  single crystals. The intensity and spectral distribution of the narrow-line rare-earth emission is shown to depend upon the environment of the rare-earth ion / S. 568, li. Sp., 2. Textabsatz).*

Dabei erfolgen die Dotierungen mit Erbium und Lithium sowie mit Erbium und Phosphor in Übereinstimmung mit der im erteilten Anspruch 1 gegebenen Lehre durch ein Verfahren zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffes in einem Kristall, bei dem gleichzeitig vorgegebene Mengen eines ersten und eines zweiten Ausgleichsdotierstoffes ( $Er, Li$  bzw.  $Er, P$ ) in den Kristall eingebracht werden (*The single crystals of  $ZnTe$  used in these studies were grown by Kucza. They were grown from a melt containing an excess of 25 mole%  $Te$ , 0.1 mole% of the desired rare-earth metal, and 0.1 mole% of either  $Li$  or  $P$ ; or with no intentionally added co-dopant / S. 569, li. Sp., 2. Abs. i. V. m. S. 567, li. Sp., 1. Abs: One of the important factors determining the site preference (substitutional or interstitial) is the mechanism of charge compensation which is required to provide electrical neutrality when the trivalent rare earth is incorporated into the lattice. In a previous study, the site occupied by the rare-earth ions  $Yb^{+7}$  or  $Er^{+3}$  in  $CdTe$  depended upon whether charge compensation was accomplished by the acceptor  $P$  (which occupies a  $Te$  site) or the acceptor  $Li$  (which substitutes for the  $Cd$ .) // Merkmal 1.1 und entsprechende Teilmerkmale des Merkmals 1.2).*

Durch das Kodotieren der beiden Stoffe wird die Löslichkeit des ersten Dotierstoffes im Kristall erhöht, so dass - in weiterer Übereinstimmung mit der Lehre des Anspruchs 1 - die Konzentration des ersten der beiden Dotierstoffe im Kristall die Löslichkeit dieses Dotierstoffes bei Abwesenheit des zweiten Ausgleichsdotier-

stoffs überschreitet ( $Er^{+3}$  can be incorporated in the ZnTe lattice in significant concentrations by co-doping with an acceptor species / S. 567, Abstract // The absence of detectable resonances due to  $Er^{+3}$  in ZnTe (Er) samples implies that the  $Er^{+3}$  concentration which is soluble in the ZnTe lattice is considerably lower than that present in either ZnTe (Er,P) or ZnTe (Er,Li). The trivalent rare-earth ion, most likely to be found either on a substitutional cation site or in an interstitial position, should act as a donor species in II-VI compounds (by analogy with the behavior of group IIIb atoms). Increased solubility in acceptor-doped ZnTe is, therefore, not surprising. The electrical properties of ZnTe (Er) as grown indicate that Er is indeed acting as a donor species, since these samples are semi-insulating. The net acceptor concentration in as-grown undoped ZnTe is of the order of  $10^{15} \text{ cm}^{-3}$ , and concentrations of rare-earth ions of this order of magnitude could produce high resistivity as-grown material, as observed. Upon zinc firing and rapid quenching, the behavior of ZnTe (Er) is quite similar to that of undoped ZnTe, with net acceptor concentrations of the order of 3 to  $5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$  being observed. The amount of  $Er^{+3}$  soluble in ZnTe (Er) crystals is therefore most likely between  $10^{15}$  and  $10^{16} \text{ cm}^{-3}$ . From the strength of the EPR signal, the concentration of  $Er^{+3}$  in ZnTe (Er, Li) and in ZnTe (Er, P) samples is of the order of  $10^{17} \text{ cm}^{-3}$ . If the trivalent rare-earth ion indeed exhibits donor activity, the fact that for either ZnTe (Er, P) or ZnTe (Er, Li) the electrical properties (hole concentration, and Hall mobility between 77 and 300°K) are quite similar to comparably doped ZnTe (P) or ZnTe (Li), respectively, implies that the concentration of  $Er^{3+}$  is of the order of  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  or less in these materials [the total donor concentrations in ZnTe(P) or ZnTe(Li) are of the order of  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  for 0,1 mole % acceptor concentrations in the growth melt] / S. 573, li. Sp., 1. Abs. // entsprechendes Teilmerkmal des Merkmals 1.2).

Aus dem letzten Teil dieser Zitatstelle (the fact that for either ZnTe(Er, P) or ZnTe (Er, Li) the electrical properties (hole concentration, and Hall mobility between 77 and 300°K) are quite similar to comparably doped ZnTe (P) or ZnTe (Li), respectively, implies that the concentration of  $Er^{3+}$  is of the order of  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  or less in these materials [the total donor concentrations in ZnTe(P) or ZnTe(Li) are of the

order of  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  for 0,1 mole % acceptor concentrations in the growth melt] / S. 573, li. Sp., 1. Abs.) ergibt sich im Zusammenhang mit der oben schon gewürdigten Textpassage zur Herstellung der unterschiedlich dotierten Kristalle (*They were grown from a melt containing an excess of 25 mole% Te, 0.1 mole% of the desired rare-earth metal, and 0.1 mole% of either Li or P; or with no intentionally added co-dopant* / S. 569, li. Sp., 2. Abs.), dass bei dem Verfahren nach der Druckschrift D1 - ebenfalls in Übereinstimmung mit der Lehre des erteilten Anspruchs 1 - beim Einbringen der Ausgleichsdotierstoffe im wesentlichen gleiche Mengen der beiden Ausgleichsdotierstoffe (*Er einerseits, P bzw. Li andererseits*) in den Kristall eingebracht werden, nämlich jeweils Konzentrationen von etwa  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  (*entsprechende Angabe im Merkmal 1.2*).

Die Druckschrift D1 offenbart weiterhin, dass die Kristalle nach dem Einbringen der beiden Ausgleichsdotierstoffe Wärmebehandlungen unterzogen werden, um das zuvor bei der Dotierung zusammen mit dem Erbium eingebrachte Lithium von den elektrisch aktiven Plätzen im ZnTe-Kristallgitter zu entfernen. Hierzu wird das Lithium je nach Art der Wärmebehandlung entweder im Kristall nur von den elektrisch aktiven Gitterplätzen entfernt oder völlig aus dem Kristallgitter extrahiert, so dass die Auswirkungen der durch diese Wärmebehandlungen jeweils verursachten unterschiedlichen Veränderungen der lokalen Umgebung der  $\text{Er}^{3+}$ -Ionen auf das Emissionsverhalten des zuvor in hoher Konzentration eingebrachten Erbiums untersucht werden können (*Thermal treatments which are known to remove Li from electrically active centers in ZnTe greatly increase the strength of the cubic spectrum and greatly reduce the strength of the trigonal spectrum* / S. 567, Abstract; *Subsequent heat treatments of portions of these single crystals were conducted in sealed, evacuated (to about  $10^{-6}$  Torr) quartz ampoules. If a known Zn overpressure was desired, a chip of high purity Zn was placed in the sample ampoule in a quartz plug. If liquid extraction was desired, the sample was held under liquid Zn by a quartz finger* / S. 569, li. Sp., 2. Abs. // *When the sample of ZnTe (Er, Li) was subjected to treatments which are known to remove Li from electrically active sites in ZnTe [annealing at  $250^\circ \text{C}$  for 8 d (Ref. 11) or extracting Li with a bath of liquid Zn (Ref. 12)], the only EPR spectra observed for  $\text{Er}^{3+}$  were*

*the cubic spectrum with  $g= 5.95$  and a spectrum due to an excited state of  $Er^{+3}$  on this site of cubic symmetry / S. 570, li. Sp., 1. Textabsatz i. V. m. S. 570 oben, Tabelle II: Green photoluminescence peaks observed in ZnTe (Er, Li), li. Sp., "Treatment": Zinc extracted [Zn (l), 850°C, 2h] // Merkmal 1.3).*

Im Gegensatz zur Ansicht der Patentinhaberin vermittelt die Angabe "*extracting Li with a bath of liquid Zn*" in der vorangehend zitierten Textpassage nach Auffassung des Senats dem Fachmann eindeutig die Lehre, dass das Lithium bei der Wärmebehandlung in einem Zinkbad bei 850 °C selektiv aus dem Kristallverband entfernt und nicht nur - wie bei der anderen Behandlung bei 250°C - auf die elektrisch inaktiven Gitterplätze verschoben wird. Denn dies wird in der Druckschrift D1 mehrfach eindeutig angegeben (*When the sample of ZnTe(Er, Li) was subjected to treatments [...] extracting Li with a bath of liquid Zn / S. 570, li. Sp., 1. Textabsatz // In the following discussion of experimental results, crystals which were fired in Zn vapor at 850°C for 2 to 4 h will be referred to as "zinc fired", crystals given similar treatment in a bath of liquid Zn will be referred to as "zinc extracted" / S. 569, li Sp., Kap. III, Experimental // The intensity of this emission series is the strongest for zinc-fired ZnTe (Er, Li) and decreases as Li is removed from the crystal / S. 573, re. Sp., 1. Abs.). In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass das in der Druckschrift D1 offenbarte Verfahren zum selektiven Entfernen des Lithiums durch eine Wärmebehandlung in einer Zinkumgebung auch bei dem Verfahren nach dem Streitpatent angewandt wird, vgl. in der Übersetzung DE 689 29 145 T2 der Patentschrift gemäß der Druckschrift NK 2 S. 9, vorle. Abs..*

Nach der Wärmebehandlung zur Extraktion von Lithium bleibt die zuvor in den Kristall eingebrachte Ungleichgewichtskonzentration des ersten Ausgleichsdotierstoffs Erbium, dessen Emissionsverhalten an den derart präparierten Kristallen untersucht werden soll, im Kristall zurück.

Für den Fachmann ergibt sich aus der Tatsache, dass das Lithium im Rahmen der oben genannten Wärmebehandlung selektiv aus dem Kristall entfernt wird, während das Erbium im Kristall verbleibt, dass das Lithium eine höhere Beweglichkeit

im ZnTe-Kristallgitter aufweist als Erbium. Denn dies ist die physikalische Voraussetzung dafür, dass die Lithium-Atome bei einer Wärmebehandlung durch Diffusion das Kristallgitter verlassen können und in der Zinkatmosphäre bzw. in dem Zinkbad, die bzw. das den Kristall umgibt, gelöst werden können, während die Erbium-Ionen im Kristall verbleiben.

Im gleichen Sinn erläutert auch die Inhaberin des Streitpatents selbst den Vorgang des selektiven Entfernens des Lithiums, vgl. in der Druckschrift NK 2 die Darlegungen auf S. 9, 2. bis 4. Abs.

Das von der Patentinhaberin vorgetragene Argument, dass das Emissionsspektrum der in der Druckschrift D1 beschriebenen Elektrolumineszenz-Dioden ebenso wie der entsprechende Text belege, dass neben dem Erbium auch das Lithium im ZnTe-Kristall vorliegt und damit nicht selektiv entfernt wird (*Diodes which are efficient light sources at 77°K can be prepared in acceptor-doped ZnTe. The same techniques, involving the diffusion of Al into ZnTe, when applied to substrates of ZnTe (Er, Li) and ZnTe (Er, P) also yielded electroluminescent diodes. The diodes prepared from ZnTe (Er, Li), in addition to recombination radiation involving the Li acceptors, exhibited rare-earth emission in the 660 to 670 nm region at 77°K. The electroluminescence spectrum at 77°K from such a diode is shown in Fig. 5 / S. 572, li. Sp., 1. Abs. Zeilen 1 bis 10 i. V. m. Fig. 5*), konnte den Senat nicht überzeugen. Denn aus den Darlegungen zur Bewertung der an den Elektrolumineszenz-Dioden erzielten Messergebnisse ergibt sich, dass mit diesen Messungen anhand eines Vergleichs des Emissionsverhaltens von Erbium und Lithium die Wirksamkeit von Erbium als Strahlung erzeugendem Rekombinationszentrum für Minoritätsträger im Vergleich zur entsprechenden Wirksamkeit von Lithium überprüft werden soll, wobei sich zeigt, dass Erbium hinsichtlich dieser Eigenschaft mit Lithium konkurrieren kann, obwohl offensichtlich nur ein Teil der Erbium-Ionen Gitterplätze einnimmt, die als Rekombinationszentrum wirken (*The results obtained from electroluminescent diodes prepared from ZnTe (Er, Li) indicate that rare-earth emission can be obtained from recombination of injected minority carriers at a center involving the rare-earth ion. These radiative-re-*

*combination centers involving the trivalent rare earth can compete effectively with the radiation-recombination centers due to the acceptor species Li, even though only a fraction of the trivalent rare-earth ions appear to be located on sites which serve as efficient recombination centers / S. 573, re. Sp., vorle. Abs.*). Ein solcher direkter Vergleich ist nur möglich, wenn beide Dotierstoffe nebeneinander im Kristall vorhanden sind. Daraus lässt sich jedoch nicht schließen, dass bei mit dem Verfahren nach Druckschrift D1 hergestellten Elektrolumineszenz-Dioden das Lithium grundsätzlich im Kristall verbleibt.

Damit entnimmt der Fachmann der Druckschrift D1 ein Verfahren zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffes in einen Kristall eines Halbleiters mit großer Bandlücke mit den im erteilten Anspruch 1 angegebenen Verfahrensschritten, wobei jedoch im Unterschied zu der im erteilten Anspruch 1 gegebenen Lehre die beiden Ausgleichsdotierstoffe nicht nur in mindestens einen Abschnitt des Kristalls, sondern in den gesamten Kristall eingebracht werden. Für den Fachmann beruht es jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, durch Abdecken von Teilbereichen des Kristalls bspw. mit einer Siliziumoxidmaske dafür zu sorgen, dass die Ausgleichsdotierstoffe nur in einen oder mehrere Abschnitte des Kristalls eingebracht werden. Denn das bereichsweise Einbringen von Dotierstoffen mit Hilfe von Masken ist in der Halbleitertechnologie eine Standardtechnik. Zwangsläufig bleibt bei einer derartigen Vorgehensweise nach dem selektiven Entfernen des beweglicheren Dotierstoffes der weniger bewegliche Dotierstoff auch nur in dem entsprechenden Abschnitt des Kristalls zurück, wie es der erteilte Anspruch 1 angibt.

Somit beruht die im erteilten Anspruch 1 gegebene Lehre nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

3. In gleicher Weise gilt dies auch für das Verfahren zur Bildung einer pn-Übergang-Diode gemäß dem erteilten Anspruch 7.

Es ist fachüblich, zur Bildung von pn-Übergang-Dioden, nämlich Leuchtdioden auf einem Substrat eines kristallinen Halbleitermaterials mit großer Bandlücke eines ersten Leitungstyps im Rahmen eines Epitaxievorgangs (bspw. eines MOVPE (metallorganic vapor phase epitaxy) - Verfahrens) eine kristalline epitaktische Schicht zu züchten (*Merkmale 7.1 und 7.2*) und diese beim Abscheidvorgang mit einem Dotierstoff eines zweiten entgegengesetzten Leitungstyps zu dotieren. Zum Beleg hierfür wird - wie schon im Zwischenbescheid des Senats vom 29. Juli 2011 - beispielhaft auf die Druckschrift D5, S. 57, li. Sp., 1. Abs. bis re. Sp., 1. Abs. verwiesen.

Dabei die Dotierung der auf das Substrat aufgetragenen Epitaxieschicht durch ein Verfahren zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffes zu erzeugen, wie es der Anspruch 7 durch den Rückbezug auf die vorherigen Ansprüche im Merkmal 7.2. weiterhin lehrt, beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Denn wie vorangehend bereits dargelegt, vermittelt die Druckschrift D1 dem Fachmann die allgemeine Lehre, die Dotierstoffkonzentration eines Dotiermaterials, das nur eine geringe Löslichkeit im Halbleiter aufweist, durch Kodotieren mit einem Dotiermaterial des entgegengesetzten Leitungstyps weit über die Löslichkeitsgrenze zu erhöhen, so dass - im Gegensatz zur herkömmlichen Dotiertechnik - für diese Dotierstoffe in etwa gleich hohe Konzentrationen wie für die Dotierstoffe des entgegengesetzten Leitungstyps erreicht werden ( *$E^{3+}$  can be incorporated in the ZnTe lattice in significant concentrations by co-doping with an acceptor species / S. 567, Abstract // The trivalent rare-earth ion [...] should act as a donor species in II-VI compounds (by analogy with the behavior of group IIIb atoms). Increased solubility in acceptor-doped ZnTe is, therefore, not surprising. [...] The amount of  $ER^{3+}$  soluble in ZnTe(Er) crystals is therefore most likely between  $10^{15}$  and  $10^{16}$   $cm^{-3}$ . From the strength of the EPR signal, the concentration of  $Er^{3+}$  in ZnTe (Er, Li) and in ZnTe (Er, P) samples is of the order of  $10^{17}$   $cm^{-3}$ . [...] the fact that for either ZnTe (Er, Li) or ZnTe (Er, P) the electrical properties (hole concentration, [...]) are quite similar to comparably doped ZnTe (P) or ZnTe (Li), respectively,*

*implies that the concentration of  $Er^{3+}$  is of the order of  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  or less in these materials / S. 573, li. Sp., 1. Abs.).*

Der Fachmann entnimmt der Druckschrift D1 außerdem - wie oben ebenfalls bereits ausführlich dargelegt - die Lehre, den beim Kodotieren als Ausgleichsdotierstoff verwendeten Dotierstoff vom entgegengesetzten Leitungstyp im Rahmen einer Wärmebehandlung selektiv aus dem Kristall zu entfernen, womit der weniger bewegliche Dotierstoff in der über die Löslichkeitsgrenze erhöhten Ungleichgewichtskonzentration im Kristall zurückbleibt und damit zwangsläufig wegen seiner hohen Konzentration den Leitungstyp des Halbleiters bzw. des Halbleiterbereichs bestimmt, d. h. seinen p- oder n-leitenden Charakter definiert.

Diese Maßnahmen zum Einbau eines Dotierstoffes mit an sich geringer Löslichkeit in dem jeweiligen Halbleitermaterial zur Bildung einer pn-Übergang-Diode, nämlich einer Leuchtdiode anzuwenden, bei der es wegen der erforderlichen hohen Rekombinationsrate zwischen Elektronen und Löchern auf gleich hohe Konzentrationen von Akzeptor- und Donatordotierstoffen in den beiden Halbleiterbereichen ankommt, beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Insofern liegt es für den Fachmann nahe, bei dem Verfahren nach der Druckschrift D5 den Kristall der epitaktischen Schicht gemäß der Lehre der Druckschrift D1 herzustellen bzw. zu dotieren und gemäß dieser Lehre zwei Dotierstoffe entgegengesetzten Leitungstyps in die Epitaxialschicht einzubringen, wobei - wie oben dargelegt - der weniger bewegliche, in der Schicht verbleibende und damit den Leitungstyp bestimmende Dotierstoff zur Bildung einer pn-Übergang-Diode entgegengesetzt zum Leitungstyp des Substrats sein muss (*Merkmal 7.3*).

4. Die im Unteranspruch 6 gegebene Lehre ist nicht ausführbar, Art. 138 Abs. 1 lit b EPÜ.

Der Anspruch gibt an, dass sich der beweglichere Dotierstoff über Zwischengitterplätze bewegen kann, während der weniger bewegliche Dotierstoff sich an einem Substitutionsplatz im Kristall befindet.

Wie die Druckschrift D1 zeigt, kann der weniger bewegliche der beiden Dotierstoffe (Erbium) je nach Dotierung und Wärmebehandlung des Kristalls unterschiedliche Plätze im Gitter einnehmen und substituiert dementsprechend entweder ein Zink-Atom oder nimmt einen Zwischengitterplatz ein, vgl. S. 567, li. Sp., 1. Textabsatz sowie S. 572, re. Sp., 1e. Abs.. Insofern hängen diese Eigenschaften von Parametern wie der Dotierung und der Prozessführung bei der Kristallbehandlung ab. Das Streitpatent enthält hierzu jedoch keinerlei Angaben, so dass offen bleibt, wie die im Unteranspruch 6 angegebene Ausbildung des Verfahrens erreicht wird. Damit ist die in diesem Anspruch gegebene Lehre für den Fachmann nicht ausführbar.

5. Die in den Ansprüchen 1 und 7 nach dem Hilfsantrag gegebene Lehre ist nicht patentfähig.

Der Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag gibt über den erteilten Anspruch 1 hinausgehend an, dass das Verfahren zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffes in einem Kristall eines Halbleiters mit großer Bandlücke zur Herstellung einer Diode mit lichtemittierendem pn-Übergang verwendet wird. Bei dem unverändert auf ein Verfahren zur Bildung einer pn-Übergang-Diode gerichteten Anspruch 7 nach Hilfsantrag wurde die Angabe "mit einem Kristall, der durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt wird" durch die Angabe "mit einem Kristall, der mittels einer Verwendung nach einem der Ansprüche 1 oder 6 hergestellt wird" ersetzt.

Zu beiden Ansprüchen wird auf die Darlegungen zum erteilten Anspruch 7 unter Ziffer 3 verwiesen. In diesen Ausführungen wurde bereits begründet, warum auch die Verwendung des Verfahrens zum Ungleichgewichtseinbau eines Dotierstoffs zur Herstellung einer Leuchtdiode, also einer Diode mit lichtemittierendem pn-

Übergang, nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht und daher nicht patentfähig ist. Gleiches gilt für das Verfahren zur Bildung einer pn-Übergang-Diode durch Züchten einer Epitaxialschicht mit einem Kristall, der mittels einer Verwendung dieses Verfahrens hergestellt wird.

Bei dieser Sachlage können die Bedenken des Senats hinsichtlich der Zulässigkeit des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag dahinstehen. Diese gründen sich darauf, dass der erteilte Anspruch 1 lediglich ein Halbleitertechnologisches Verfahren zum Einbau eines Dotierstoffs in einen Kristallabschnitt unter Schutz stellt, während mit dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag Schutz für die Verwendung dieses Verfahrens zur Herstellung eines Bauelements, nämlich einer Diode mit lichtemittierendem pn-Übergang beansprucht wird. Abgesehen vom Wechsel der Patentkategorie von einem Verfahrens- auf einen Verwendungsanspruch ist die Herstellung einer Diode mit lichtemittierendem pn-Übergang nicht Gegenstand des erteilten Anspruchs 1. Insofern hat der Senat Bedenken, dass der Anspruch 1 nach Hilfsantrag Schutz für ein Aliud beansprucht.

Im Übrigen ist eine solche Diode allein mit den im erteilten Anspruch 1 (und mit den im Anspruch 1 nach Hilfsantrag) angegebenen Verfahrensschritten auch nicht herstellbar, denn diese beziehen sich nur auf den Einbau eines hinsichtlich seines entgegengesetzten Leitungstyps in einen angrenzenden Kristallbereich, was für die Herstellung einer lichtemittierenden pn-Übergang-Diode erforderlich ist.

Angesichts der oben dargelegten Sachlage war das Patent im Umfang der Patentansprüche 1, 6 und 7 teilweise für nichtig zu erklären.

**III.**

Als Unterlegene hat die Beklagte die Kosten des Rechtsstreits gemäß § 84 Abs. 2 § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 ZPO zu tragen. Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit beruht auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 ZPO.

Sredl

Lokys

Merzbach

Brand

Dr. Friedrich

Hu