



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

6 Ni 3/15 (EP)

(Aktenzeichen)

Verkündet am
1. Oktober 2015

...

In der Patentnichtigkeitsache

...

...

betreffend das europäische Patent 0 754 103
(DE 695 00 997)

hat der 6. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 1. Oktober 2015 durch den Vorsitzenden Richter Voit, die Richterin Dr. Hoppe, den Richter Dipl.-Phys. Dr. Schwengelbeck, die Richterin Dipl.-Phys. Dr. Otten-Dünneweber sowie den Richter Dipl.-Ing. Altvater

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 0 754 103 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig erklärt.
- II. Die Kosten des Rechtsstreits haben die Beklagten zu tragen.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des jeweils zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Mit ihrer Klage begehrt die Klägerin die Nichtigerklärung des europäischen Patents 0 754 103 (im Folgenden: Streitpatent). Die Beklagten sind Inhaber dieses am 29. März 1995 angemeldeten Patents, das auf die PCT-Anmeldung PCT/US95/03863 zurückgeht, die als WO 95/27587 veröffentlicht worden ist, und für das die Priorität der US-Patentanmeldung 224961 vom 8. April 1994 in Anspruch genommen wird. Das in der Verfahrenssprache Englisch abgefasste Patent mit der Bezeichnung „Method for controlling configuration of laser induced breakdown and ablation“ wird vom Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer DE 695 00 997 geführt.

Anspruch 1 des erteilten Streitpatents lautet in der englischen Verfahrenssprache:

1. A method for laser induced breakdown (LIB) of a material with a pulsed laser beam, the material being characterized by a relationship of fluence breakdown threshold versus laser pulse width that exhibits a rapid and distinct change in slope at a characteristic laser pulse width, said method comprising the steps of :
 - a) generating a beam of one or more laser pulses in which each pulse has a pulse width equal to or less than said characteristic laser pulse width ; and
 - b) focusing said beam to a point at or beneath the surface of the material.

Anspruch 1 des erteilten Streitpatents lautet in der deutschen Übersetzung:

1. Verfahren zur laserinduzierten Zerstörung (laser induced breakdown: LIB) von Material mit einem gepulsten Laserstrahl, wobei das Material durch eine Beziehung des Fluенzzerstörungsschwellwerts gegenüber der Laserimpulsbreite gekennzeichnet ist, die eine rasche und ausgeprägte Steigungsänderung bei einer charakteristischen Laserimpulsbreite zeigt, umfassend die folgenden Schritte:
 - a) Erzeugen eines Strahls mit einem oder mehreren Laserimpulsen, die jeweils die gleiche oder eine geringere Impulsbreite besitzen wie/als die charakteristische Laserimpulsbreite, und
 - b) Fokussieren des Strahls auf einen Punkt an oder unter der Oberfläche des Materials.

Diesem Anspruch schließen sich die rückbezogenen Ansprüche 2 bis 28 an. Hinsichtlich des Wortlauts dieser weiteren Patentansprüche wird auf die Patentschrift EP 0 754 103 B1 verwiesen.

Die Schutzdauer des Streitpatents ist am 29. März 2015 abgelaufen, so dass das Streitpatent erloschen ist. Die Beklagte hat die Klägerin beim Landgericht Düsseldorf (Az.: 4b O 38/13) auf Unterlassung und Schadensersatz wegen behaupteter Verletzung des Streitpatents verklagt. Dieser Rechtsstreit ist noch anhängig.

Die Klägerin greift das Streitpatent in vollem Umfang an und macht die Nichtigkeitsgründe der unzulässigen Erweiterung, der fehlenden Ausführbarkeit und der fehlenden Patentfähigkeit geltend.

Zur Stützung ihres Vorbringens nennt sie u. a. folgende Druckschriften und Stellungnahmen:

- K3:** N.K. SHERMAN et al.: Transient Response of Metals to Ultrashort Pulse Excitation. In: Optical Engineering, Oktober 1989, Vol. 28, Nr. 10, S. 1114-1120
- K4:** M.J. SOILEAU et al.: Picosecond Damage Studies at 0.5 and 1 μm . In: Optical Engineering, Juli/August 1983, Vol. 22, Nr. 4, S. 424-430
- K5:** K.S. FREDERICKSON et al.: Precise Ablation of Skin with Reduced Collateral Damage Using the Femtosecond-pulsed, Terawatt Titanium-Sapphire Laser. In: Arch Dermatol, Vol. 129, Aug. 1993, S. 989-993
- K6:** D. STERN et al.: Corneal Ablation by Nanosecond, Picosecond, and Femtosecond Lasers at 532 and 625 nm. In: Arch Ophthalmol, Vol. 107, April 1989, S. 587-592
- K7:** J. IHLEMANN et al.: Nanosecond and Femtosecond Excimer Laser Ablation of Fused Silica. In: Applied Physics A, Nr. 54, 1992, S. 363-368
- K8:** S. WATANABE et al.: Comparative studies of femtosecond to microsecond laser pulses on selective pigmented cell injury in skin. In: Photochemistry and Photobiology, Oxford: Pergamon Press, Vol. 53, 1991, S. 757-762
- K9:** H.W. DECKMAN et al.: A drill, fill, and plug technique for fabricating laser fusion targets. In: J. Vac. Sci. Technol., Vol. 18, Nr. 3, 1981, S. 1258-1261
- K10:** K.H. GUENTHER et al.: 1.06 μm laser damage of thin film optical coatings: a round-robin experiment involving various

- pulse lengths and beam diameters. In: Applied Optics, Vol. 23, No. 21, 1. Nov. 1984, S. 3743-3752
- K11:** G. MANN et al.: Beam diameter dependence of surface damage threshold of fused silica fibers and preforms for nanosecond laser treatment at 1064 nm wavelength. In: Applied Surface Science Vol. 276, S. 312-316 (2013)
- K12:** Von der Klägerin angefertigte grafische Darstellung von Daten der Tabelle VI der Entgegenhaltung K4, M.J. SOILEAU et al., Optical Engineering, Vol. 22 Nr. 4, Juli/August 1983
- K13:** US 4 907 586
- K14:** US 5 223 692
- K15:** US 5 168 454
- K16:** US 5 173 441
- K17:** US 5 293 025
- K18:** US 4 081 653
- K19:** W. TOLBERT et al.: Laser Ablation Transfer Imaging Using Picosecond Optical Pulses: Ultra-High Speed, Lower Threshold and High Resolution. In: Journal of Imaging Science and Technology, Vol. 37, No. 5, Sept./Oct. 1993, S. 485-489
- K20:** Konvolut mit Datenblättern
- K21:** Proceedings of the Laser Materials Processing Conference ICALEO'93, 1993
- K22:** Laser Materials Processing: Industrial and Microelectronics Application. In: SPIE Vol. 2207, Vienna, Austria, April 3, 1994
- K23:** E.A. BOETTNER and J.R. WOLTER: Transmission of the ocular medi. In: Investigative Ophthalmology, Vol. 1, No. 6 1982, S. 776- 783.

Die Klägerin ist der Ansicht, dass der Gegenstand des Streitpatents wegen fehlender Neuheit und mangelnder erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig sei. Darüber hinaus sei der Gegenstand des Streitpatents unzulässig erweitert und nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann ihn ausführen könne.

Auch in den neuen Ansprüchen der Hilfsanträge seien Merkmale bzw. Merkmalskombinationen angeführt, die ursprünglich nicht offenbart worden seien. Zudem fehle es auch den Hilfsanträgen an der Patentfähigkeit, da der Fachmann durch die Kombination verschiedener Druckschriften in naheliegender Weise zum Gegenstand der durch die Hilfsanträge begehrten Patentansprüche gelange.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 0 754 103 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagten erklären, dass der bisherige Hilfsantrag 4 gemäß Schriftsatz vom 23. September 2015 nunmehr als Hilfsantrag 5 und der bisherige Hilfsantrag 5 gemäß Schriftsatz vom 20. Juli 2015 nunmehr als Hilfsantrag 4 gestellt werden soll und beantragen,

die Klage abzuweisen,
hilfsweise die Klage mit der Maßgabe abzuweisen, dass das Streitpatent die Fassung des Hilfsantrags 1 gemäß Schriftsatz vom 20. Juli 2015, hilfsweise die Fassung des am 1. Oktober 2015 überreichten Hilfsantrags 1a, hilfsweise die Fassung eines der Hilfsanträge 2 bis 4 gemäß Schriftsatz vom 20. Juli 2015, weiter hilfsweise die Fassung des Hilfsantrags 5 gemäß Schriftsatz vom 23. September 2015, in dieser Reihenfolge, erhält.

Die Beklagten treten der Argumentation der Klägerin entgegen. Hinsichtlich des Wortlauts dieser Patentansprüche wird auf die mit Schriftsatz vom 20. Juli 2015 eingereichten Hilfsanträge 1 bis 3 und 5 (wobei der dort als Hilfsantrag 4 bezeichnete Hilfsantrag nunmehr Hilfsantrag 5 ist), auf den am 1. Oktober 2015 eingereichten Hilfsantrag 1a und auf den mit Schriftsatz vom 23. September 2015 ein-

gereichten Hilfsantrag 4 (wobei der dort als Hilfsantrag 4 bezeichnete Hilfsantrag nunmehr Hilfsantrag 5 ist) Bezug genommen.

Die Beklagten beziehen sich zur Stützung ihrer Argumentation u. a. die folgenden Dokumente:

- B2:** J.F. FIGUEIRA and S.J. THOMAS: Damage Thresholds at Metal Surfaces for Short Pulse IR Lasers. In: IEEE Journal of Quantum Electronics, Vol. QE18, No. 9, September 1982, S. 1381-1386
- B3:** P.B. CORKUM et al.: Thermal Response of Metals to Ultrashort-Pulse Laser Excitation. In: Phys. Rev. Lett., Vol. 61, No. 25, Dezember 1988, S. 2886-2889
- B4:** Prof. Dr. rer. nat. habil. Friedrich Dausinger: Gutachten zu „Charakteristische Pulsdauern“
- B5:** „Laser Dermatology“ von D.J. GOLDBERG (Herausgeber), Heidelberg: Springer-Verlag 2013, S. 41: Laser Treatment of Pigmented Lesions, von Zeena Al-Dujaili und Christine C. Dierickx
- B7:** Lasers and optical radiation: International programme on chemical safety, EHC 23, 1982
- B8:** US 5 403 306.

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Entscheidungsgründe

I.

Die Klage, mit der die Nichtigkeitsgründe der unzulässigen Erweiterung (Artikel II § 6 Abs. 1 Nr. 3 IntPatÜG, Artikel 138 Abs. 1 Buchst. c) EPÜ), der fehlenden

Ausführbarkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 2 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. b), 83 EPÜ) und der fehlenden Patentfähigkeit (Artikel II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Artikel 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Artikel 54 und Artikel 56 EPÜ) geltend gemacht werden, ist zulässig. Die Klage ist auch nach dem Ablauf der Patentdauer mit Rücksicht auf die anhängige Verletzungsklage der Beklagten gegen die Klägerin zulässig. Zwar entfällt mit dem Erlöschen des Streitpatents das öffentliche Interesse an der Nichtigkeitklärung des Patents. Eine auf Nichtigkeitklärung gerichtete Klage wird dadurch aber nur dann unzulässig, wenn den Klägern kein eigenes rechtliches Interesse an der rückwirkenden Vernichtung des Patents zur Seite steht (BGH Beschluss vom 15. Februar 2005 - X ZR 183/01; BGH Beschluss vom 16. Februar 1982 - X ZR 78/80, GRUR 1982, 355, 356 - Bauwerksentfeuchtung; BGH Beschluss vom 14. Februar 1995 - X ZB 19/94, GRUR 1995, 342, 342 f. - Tafelförmige Elemente; Schulte, PatG, 9. Aufl., § 81 Rn. 40). Ein solches berechtigtes Interesse besteht indes, wenn - wie hier - von den Beklagten Verletzungsansprüche gegen die Kläger geltend gemacht werden (vgl. BGH X ZR 183/01; Schulte, PatG, 9. Aufl., § 81 Rn. 41).

II.

Die Klage ist begründet.

Das Streitpatent ist in der erteilten Fassung mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären, weil es nicht patentfähig ist. Das Patent kann auch nicht beschränkt aufrechterhalten werden, denn den mit Hilfsanträgen 1, 1a und 2 bis 5 verteidigten Fassungen der Patentansprüche stehen die Nichtigkeitsgründe der unzulässigen Erweiterung bzw. der fehlenden Patentfähigkeit entgegen.

1. Das Streitpatent (SP) betrifft ein Verfahren zur Verwendung von Lasern für die Modifikation von internen und externen Materialoberflächen durch Abtragung oder Veränderung der Eigenschaften in der Struktur von Materialien (SP, S. 2,

Z. 10-12; deutsche Übersetzung DE 695 00 997 T2, S. 1, Z. 13-17). Laserinduzierte Zerstörung von Material verursacht gemäß der Beschreibungseinleitung des Streitpatents chemische und physische bzw. physikalische Änderungen, chemische und physikalische Zerstörung, Zerfall bzw. Zerstäubung, Abtragung und Verdampfung (vgl. SP, S. 2, Z. 16-17). Laser bieten demnach eine gute Kontrolle bei Anwendungen, die Genauigkeit erfordern, wie etwa das Eingravieren einer Mikrostruktur. Für viele Anwendungen, einschließlich medizinischer Anwendungen, seien dabei gepulste Laser effektiver als kontinuierliche Laser. Gemäß Beschreibungseinleitung enthält ein gepulster Laserstrahl Pulsbündel oder Lichtpulse von sehr kurzer Dauer, z. B. in der Größenordnung von 10 Nanosekunden oder kürzer, wobei die Pulse typischerweise durch Ruheperioden voneinander getrennt sind. Die Spitzenleistung eines jeden erreicht gemäß Beschreibungseinleitung des Streitpatents oftmals die Größenordnung von Gigawatt bei einer möglichen Intensität in der Größenordnung von 10^{13} W/cm². Obwohl der Laserstrahl auf einen Bereich mit einem gewählten Durchmesser fokussiert sei, reiche die Wirkung des Strahls über den bestrahlten Bereich oder Fleck hinaus, so dass periphere Bereiche um den Fleck ungünstig beeinflusst würden. In manchen Fällen sei der betroffene periphere Bereich um ein Mehrfaches größer als der Fleck selbst. Dies stelle ein Problem dar, insbesondere wenn bei einer medizinischen Anwendung Gewebe betroffen sei. Auf dem Gebiet der Materialbearbeitung mit Laser könnten die derzeitigen Laser mit Nanosekundenimpulsen keine Merkmale mit hohem Präzisionsgrad und unter genauer Kontrolle erzeugen, insbesondere, wenn nicht absorbierbare Wellenlängen verwendet würden (vgl. SP, S. 2, Z. 17-26 bzw. die deutsche Übersetzung DE 695 00 997 T2, S. 1, letzter Abs. und S. 2, erster Abs.).

Als **Aufgabe** ist im Streitpatent dementsprechend angegeben, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem die laserinduzierte Zerstörung lokal begrenzt werden kann. Als weitere Aufgabe ist die Bereitstellung eines Verfahrens für das induzierte Zerstören in einem Material oder auf einem Material nach einer vorgewählten Struktur angegeben (SP, S. 2, Z. 27-28; deutsche Übersetzung DE 695 00 997 T2, S. 2, zweiter Abs.). Diese Problem- bzw. Aufgabenstellung

richtet sich an einen **Fachmann**, der als Diplom-Physiker über Erfahrung auf dem Gebiet der Laserbearbeitung von Materialien bzw. Laser-induzierter Materialabtragung (Laser-Ablation) verfügt.

Die zur Lösung der Aufgabe gemäß **Hauptantrag** verteidigte Fassung von **Anspruch 1** lautet unter senatsseitiger Hinzufügung einer Merkmalsgliederung (Änderungen gegenüber dem ursprünglich eingereichten Anspruch 1 gekennzeichnet):

- a. A method for laser induced breakdown (LIB) of a material with a pulsed laser beam,
- b. the material being characterized by a relationship of fluence breakdown threshold versus laser pulse width that exhibits a rapid and distinct change in slope at a ~~predetermined~~ characteristic laser pulse width, said method comprising the steps of:
- c. generating a beam of one or more laser pulses in which each pulse has a pulse width equal to or less than said ~~predetermined~~ characteristic laser pulse width; and
- d. focusing said beam to a point at or beneath the surface of the material.

Hier und im Weiteren orientieren sich die Gliederungszeichen an den in der mündlichen Verhandlung verwendeten Zeichen seitens der Beklagten (alpha-numerische Zeichen) bzw. der Klägerin (kleine römische Zahlzeichen in Klammern).

Anspruch 1 nach **Hilfsantrag 1** lautet unter senatsseitiger Hinzufügung einer entsprechenden Gliederung (Änderungen gegenüber dem Anspruch 1 nach Hauptantrag hervorgehoben):

- a(i). A method of machining by using ~~for~~ laser induced breakdown (LIB) of a material with a pulsed laser beam,
- b. the material being characterized by a relationship of fluence breakdown threshold versus laser pulse width that exhibits a rapid and distinct change in slope at a predetermined, characteristic laser pulse width, said method comprising the steps of:
- c(i). generating a beam of one or more laser pulses in which each pulse has a pulse width equal to or less than said characteristic laser pulse width, wherein the laser beam has a wavelength in the range of 800 nanometers to 2 microns;
and
- d(ii). focusing said beam to a point ~~at or~~ beneath the surface of the material, wherein the material is transparent at the laser wavelength and wherein the material is not biological tissue-;
and
- e(iii). scanning said beam along a predetermined path in a transverse direction, so that breakdown is induced in a preselected pattern in the material.

Anspruch 1 nach **Hilfsantrag 1a** weist die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 auf unter Ersetzung des Merkmals **d(ii)** durch folgendes Merkmal (Änderungen hervorgehoben):

- d(ii'). focusing said beam to a point at ~~or beneath~~ the surface of the material,
wherein the material is a metal.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 unterscheidet sich von Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 durch die Hinzufügung des folgenden Merkmals im Anschluss an Merkmal **c(i)**:

c(iv). controlling the laser intensity fluctuations such that the fluctuations are smaller than 10 %.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 weist die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1a auf unter Ersetzung des Merkmals **d(ii')** durch folgendes Merkmal (Änderungen hervorgehoben):

d(ii''). focusing said beam to a point at the surface of the material, wherein the material is a metal film on a substrate.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 weist die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hauptantrag auf unter Ergänzung des Merkmals **a** entsprechend dem oben in Bezug auf den Hilfsantrag 1 aufgeführten Merkmal **a(i)** durch den Begriff „machining“ und unter Hinzufügung des Merkmals

a(vi). determining said characteristic laser pulse width of the material

sowie einer Ergänzung des zuvor in Bezug auf den Hilfsantrag 1 aufgeführten Merkmals **e(iii)** im Anschluss an Merkmal **d**.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 5 weist die Merkmale **a(i)**, **b** sowie **c(iv)** des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 auf unter Einschub folgender Merkmale vor Merkmal **c(iv)**:

c(i'). generating a beam of one or more laser pulses in which each pulse has a pulse width equal to or less than said characteristic laser pulse width

d(ii'''). focusing said beam to a point at the surface of the material

und unter Hinzufügung des folgenden Merkmals nach Merkmal **c(iv)**:

e(iii'). wherein the laser beam defines an FWHM beam spot and has a lateral Gaussian profile characterized in that the fluence of the laser beam is greater than or equal to the threshold fluence only at or near the center of the beam spot so that an ablated hole has a radius R_a which is smaller than 60 % of the FWHM beam radius R_s .

2. Zum Verständnis der Anspruchsfassungen nach Hauptantrag sowie Hilfsanträgen 1, 1a und 2 bis 5 ist unter Heranziehung der Beschreibung des Streitpatents folgendes auszuführen:

Unter der in den jeweiligen Ansprüchen 1 nach Haupt- und Hilfsanträgen aufgeführten laserinduzierten Zerstörung (laser induced breakdown) sind gemäß Streitpatentschrift Materialveränderungen infolge von Lasereinwirkungen zu verstehen, die durch Ionisation, freie Elektronenmultiplikation, dielektrischen Durchschlag, Plasmabildung und durch andere thermisch-physikalische Zustandsänderungen wie Schmelzen und Verdampfen zu irreversiblen Änderungen des bearbeiteten Materials führen (SP, S. 8, Z. 5-8).

Bei dem in den Hilfsanträgen 1 bis 5 im jeweiligen Anspruch 1 im Zusammenhang mit der laserinduzierten Zerstörung aufgeführten Begriff „machining“ handelt es sich allgemein um eine Bearbeitung von Material mittels Lasereinwirkung, während der Begriff „ablation“ auch das Abtragen von Material beinhaltet (vgl. SP, S. 2, Z. 25-26 und S. 5, Z. 24 ff.).

Unter dem in den jeweiligen Ansprüchen 1 nach Haupt- und Hilfsanträgen aufgeführten Begriff Fluenz (fluence) versteht der Fachmann in Übereinstimmung mit der Beschreibung des Streitpatents eine üblicherweise in Joule pro

Quadratcentimeter (J/cm^2) gemessene Energieflussdichte (vgl. SP, S. 3, Z. 17-19). Wichtig ist dabei gemäß Streitpatent eine Kurve, bei der für ein bestimmtes Material die Fluenzzerstörungsschwellwerte in Abhängigkeit von Laserpulsdauern (engl.: „laser pulse width“; in deutscher Übersetzung auch Laserpulsbreite bzw. -weite) aufgetragen sind; anhand einer solchen Kurve kann die charakteristische Laserpulsweite identifiziert werden, bei der eine plötzliche oder ausgeprägte und rasche oder wenigstens eine erkennbare Steigungsänderung, die für das Material charakteristisch ist, vorliegt (vgl. SP, S. 4, Z. 32-34).

Die im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 5 im Zusammenhang mit einem lateralen Gaußprofil aufgeführte Abkürzung FWHM steht für *Full Width at Half Maximum*, wobei der Fachmann darunter vorliegend die Halbwertsbreite eines Laserstrahls mit einer Gaußschen Intensitäts- bzw. Energieverteilung quer zu dessen Ausbreitungsrichtung versteht (vgl. SP, S. 5, Z. 53-54). Unter einem FWHM-Strahlradius (FWHM beam radius) ist dementsprechend der Radius bzw. die Hälfte der Halbwertsbreite zu verstehen (vgl. Merkmal e(iii')). Die Halbwertsbreite ist bei einer Gaußschen Verteilung, die der Fachmann auch Normalverteilung nennt, etwa um einen Faktor 0,7 kleiner als ein Strahldurchmesser, in dem 90 % der zum Rand eines Laserstrahls hin abfallenden Energie berücksichtigt sind. Dass der im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 5 genannte Wert eines Lochradius weniger als 60 % des FWHM-Strahlradius betragen soll, bedeutet in diesem Zusammenhang, dass zwischen einem entsprechenden Strahldurchmesser, der 90 % der Energieverteilung des Lasers umfasst, und dem Lochdurchmesser im Material ein Faktor von 0,42 ($0,7 \times 60 \%$) liegen muss.

III.

1. Zum Hauptantrag

- a) Der von der Klägerin angeführte Nichtigkeitsgrund der unzulässigen Erweiterung liegt nicht vor.

Die Klägerin macht im Zusammenhang mit der Ersetzung der im ursprünglichen Anspruch 1 aufgeführten „predetermined laser pulse width“ durch „characteristic laser pulse width“ im erteilten Anspruch 1 (vgl. Merkmale b und c) geltend, dass der Gegenstand des Streitpatents über den Inhalt der Anmeldung hinausgehe.

Dieser Auffassung kann sich der Senat nicht anschließen. Zwar findet sich der im Anspruch 1 des Streitpatents aufgeführte Begriff „characteristic“ in den ursprünglichen Anmeldungsunterlagen nicht im direkten Zusammenhang mit einer Laserpulsweite („laser pulse width“), sondern lediglich im Zusammenhang mit (charakteristischen) Kurven für Fluenz-Zerstörungsschwellwerte, die als Funktionen der Laserpulsweite für bestimmte Materialien aufgetragen sind (vgl. ursprüngliche Anmeldung gemäß WO 95/27587 A1, S. 11, zweiter Abs., und S. 24, letzter Abs., sowie S. 35, Anspruch 29 Merkmal a). Aus dem Gesamtzusammenhang der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen (vgl. Fig. 3 und 8 mit- samt zugehörigem Text) ergibt sich jedoch, dass sich für bestimmte Materialien – namentlich genannt werden die Materialien Gold, Gewebe/Hornhaut und SiO₂-Glas – charakteristische Kurven („characteristic curves of fluence breakdown“) in Abhängigkeit der angewendeten Laserpulsweiten ergeben, so dass die (charakteristischen) Werte der Kurven jeweils mit charakteristischen Laserpulsdauern- bzw. Laserpulsweiten („characteristic pulse width“) verbunden sind. Daher ist die Hinzufügung des Wortes „characteristic“ nicht als unzulässige Erweiterung anzusehen.

Die Streichung des im ursprünglichen Anspruch 1 aufgeführten Wortes „predetermined“ im Zusammenhang mit der Laserpulsweite bzw. –dauer ändert das beanspruchte Verfahren gemäß erteiltem Anspruch 1 dahingehend, dass nun nicht mehr zuerst eine Laserpulsweite entsprechend dem Wort „predetermined“ vorbestimmt wird und danach ein geeignetes Material gewählt wird, wie es dem ursprünglichen Anspruch 1 entnommen werden kann, sondern dass die zu einem Material ermittelte, geeignete bzw. charakteristische Laserpulsweite angewendet wird. Eine solche Änderung des beanspruchten Verfahrens ist ebenfalls in der ursprünglichen Beschreibung, die die Vorgehensweise bei der Ermittlung der vorbestimmten Laserpulsweite auf Basis der laserinduzierten Zerstörung eines Material beschreibt, offenbart worden (vgl. die ursprüngliche Anmeldung gemäß WO 95/27587 A1, S. 3, zweiter Abs.).

Damit sind die Änderungen im erteilten Patentanspruch 1 nicht als unzulässige Erweiterung zu werten.

- b) Der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Ausführbarkeit, den die Nichtigkeitsklägerin in Bezug auf das Merkmal einer ausgeprägten Steigungsänderung anführt, liegt ebenfalls nicht vor.

Die Klägerin hat dazu mit Bezugnahme auf die Figur 9 des Streitpatents aufgeführt, dass für den Fachmann vollständig unklar sei, nach welchen Kriterien eine ausgeprägte Steigungsänderung bezüglich des Fluenzzerstörungsschwellwertes festgestellt werden könne.

Dem kann sich der Senat ebenfalls nicht anschließen. Denn der nichtlineare Verlauf der in der Figur 9 doppellogarithmisch dargestellten Kurve bezüglich Fluenzzerstörungsschwellwerten, die gegen Laserpulsdauern aufgetragen sind, stellt bereits für sich genommen eine für den Fachmann erkennbare Steigungsänderung dar. Dazu ist im Zusammenhang mit den Figuren 3 und 8 und der zugehörigen Beschreibung des Streitpatents deutlich und vollständig offenbart, wie eine rasche und ausgeprägte Steigungsänderung definiert bzw.

feststellbar ist. Das Streitpatent gibt dem Fachmann damit ausreichend Informationen an die Hand, um die beanspruchte Lehre unter Einsatz seines Fachwissens ohne unzumutbare Schwierigkeiten auszuführen (vgl. BGH, Urteil vom 11. Mai 2010 – X ZR 51/06, GRUR 2010, 901, Amtlicher Leitsatz b) - Polymerisierbare Zementmischung).

- c) Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ist nicht neu gegenüber dem Stand der Technik gemäß Druckschrift K3.

Die Druckschrift **K3** offenbart ein Verfahren zur Untersuchung der laserinduzierten Zerstörung von Materialien mit einem gepulsten Laserstrahl entsprechend dem einleitenden Merkmal des Patentanspruchs 1 (vgl. K3, Fig. 1(a) mitsamt Bildunterschrift sowie S. 1115, rechte Sp., letzter Abs. / **Merkmal a**). Die Figuren 1(a) und 1(b) stellen dabei die Beziehungen der Fluenzzerstörungsschwellwerte („Incident fluence at damage threshold“) für die Materialien Kupfer (Cu) und Molybdän (Mo) gegenüber der in Piko- bzw. Nanosekunden gemessenen Laserpulsbreite als Kurven dar, wobei die - doppellogarithmisch – aufgetragenen Kurven für Kupfer und Molybdän jeweils eine entsprechend rasche und ausgeprägte Steigungsänderung bei einer charakteristischen bzw. kritischen Laserpulsbreite (τ_c) unterhalb von 1000 ps zeigen (vgl. die Pfeile für die kritischen Pulsbreite bzw. -dauern τ_c an den jeweiligen Kurven in Fig. 1(a) sowie die zugehörige Bildunterschrift: „Incident fluence at damage threshold as a function of laser pulse duration [...]“; vgl. auch S. 1116, linke Sp., erster bis dritter Satz, und S. 1120, Kap. 5, erster Abs.: „[...] Traditional heat transfer calculations assume that the conduction electrons and the lattice ions are at the same temperature at any given instant. They give correctly the $\tau_L^{1/2}$ dependence of the damage threshold upon pulse duration τ_L for nanosecond pulses or longer. This dependence breaks down for shorter pulses [...]“ (Hervorhebung seitens des Senats) / **Merkmal b**). In Druckschrift K3 ist weiterhin das Erzeugen eines Strahls mit einem Laserpuls (Fig. 1 (a) und Text auf S. 1115, rechte Sp., letzter Abs.) und mehreren Laserpulsen („multishot“; vgl. S. 1115, rechte Sp., zweiter vollst. Abs.) beschrieben, wobei die Laserpulse

entsprechend den Kurven in Figur 1 jeweils die gleiche bzw. eine geringere Pulsbreite besitzen wie/als die charakteristische Laserpulsbreite τ_c (**Merkmal c**). Ein Fokussieren des Laserpuls-Strahls auf einen Punkt bzw. Fleck („focal spot“) an der Oberfläche des Materials ist dabei ebenfalls in Druckschrift K3 beschrieben (vgl. S. 1115, rechte Sp., erster vollst. Abs. / **Merkmal d**).

Die Ausführungen der Beklagten dahingehend, dass die in Druckschrift K3 veröffentlichten Daten zu Steigungsänderungen der Fluenzzerstörungsschwellwerte unzuverlässig bzw. zweifelhaft seien, ändern nichts daran, dass die im Streitpatent beanspruchte Steigungsänderung sowie die weiteren Verfahrensmerkmale bereits vor dem Anmelde- bzw. dem Prioritätszeitpunkt des Streitpatents aus Druckschrift K3 bekannt waren (vgl. K3 a. a. O.).

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag ist somit mangels Neuheit seines Gegenstands nicht patentfähig.

- d) Mit dem nicht patentfähigen Anspruch 1 nach Hauptantrag sind auch die auf den Anspruch 1 direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 28 des Hauptantrags für nichtig zu erklären, da weder geltend gemacht noch sonst ersichtlich ist, dass die zusätzlichen Merkmale dieser Ansprüche zu einer anderen Beurteilung der Patentfähigkeit führen (vgl. BGH, Beschluss vom 27. Juni 2007 – X ZB 6/05, GRUR 2007, 862 Leitsatz – Informationsübermittlungsverfahren II; BGH, Urteil vom 29. September 2011 - X ZR 109/08 1. Leitsatz – Sensoranordnung).

2. Zu Hilfsantrag 1

- a) Der Gegenstand des Anspruchs 1 in der Fassung nach **Hilfsantrag 1** beruht gegenüber dem Stand der Technik gemäß Druckschrift K4 in Zusammenschau mit Druckschrift K14 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

In Druckschrift **K4**, die in Übereinstimmung mit den Ausführungen der Beklagten als nächstliegender vorveröffentlichter Stand der Technik bzgl. Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 anzusehen ist, ist ein Verfahren zur laserinduzierten Zerstörung und Bearbeitung von Material mit einem gepulsten Laserstrahl im Zusammenhang mit einer Fluenzzerstörung („breakdown fluence“ / „damage“) beschrieben (vgl. S. 424, Abstract, und S. 425, linke Sp. letzter Abs. sowie S. 428, drittletzte Zeile der linken Spalte bis zweite Zeile der rechten Spalte / **Merkmal a(i)**). Als bearbeitetes Material wird in Druckschrift K4 SiO₂-Quarzglas („fused silica“ / „fused SiO₂“) in Verbindung mit einem Zerstörungsschwellwert („breakdown threshold“) genannt, wobei ein solches Glas im Streitpatent ebenfalls als erfindungsgemäßes nichtbiologisches Material aufgeführt wird und das aus Druckschrift K4 bekannte (identische) Material in Form von SiO₂-Quarzglas – entgegen der Auffassung der Beklagten – zwangsläufig dieselben charakteristischen Eigenschaften in Bezug auf Laserpulse und Fluenzzerstörungsschwellwerte aufweist, auch wenn ein diesbezügliches Materialverhalten nicht explizit in Druckschrift K4 als Kurvenverlauf dargestellt ist (vgl. K4, Abstract und S. 425, linke Spalte und rechte Spalte erster vollst. Abs., sowie S. 428, drittletzte Zeile der linken Spalte bis zweite Zeile der rechten Spalte / **Merkmal b**). Dabei werden Laserpulse mit einer Wellenlänge von 1,05 µm eingesetzt, die innerhalb des beanspruchten Wellenlängenbereichs von 800 nm bis 2 µm liegen, wobei Pulsbreiten bzw. Pulsdauern im einstelligen Pikosekundenbereich verwendet werden, die den im Streitpatent als charakteristische Laserpulsbreiten bezüglich SiO₂-Glas genannten Pulsbreiten entsprechen (vgl. K4 a. a. O. und S. 427, Tabelle VI, sowie Streitpatent S. 3, Z. 47-52, und S. 6, Z. 19 ff. i. V. m. Fig. 8 / **Merkmal c(i)**). Druckschrift K4 offenbart zudem, dass

der Laserstrahl auf einen Punkt im Material („into the bulk“) und damit auf einen Punkt unterhalb der Oberfläche des Materials fokussiert wird (vgl. K4, S. 425, linke Sp., dritter Abs.), wobei dem Fachmann bekannt ist, dass SiO₂-Glas bei der verwendeten Wellenlänge von 1,05 μm transparent ist (**Merkmal d(ii)**).

Im Unterschied zum Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 ist Druckschrift K4 nicht zu entnehmen, dass das Material entsprechend Merkmal e(iii) mittels Scanning entlang eines vorbestimmtes Pfades/Weges in einer transversalen Richtung so bearbeitet wird, dass ein vorbestimmtes Muster der induzierten Zerstörung im Material erzeugt wird. In Kenntnis der Druckschrift K4, welche Grundlagen zum Thema Laserbearbeitung und diesbezüglichen Materialeigenschaften präsentiert, stellt sich dem Fachmann jedoch die Frage, welche Anwendungsmöglichkeiten die Lehre der Druckschrift K4 bietet. Daher hatte der Fachmann zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents hinreichend Veranlassung, sich im Stand der Technik über entsprechende Anwendungsmöglichkeiten der Lehre der Druckschrift K4 zu informieren. Eine Anwendungsmöglichkeit für Laserpulse eines Lasers, der im vorstehend genannten Wellenlängenbereich arbeitet, ist dabei in der vorveröffentlichten Druckschrift **K14** aufgezeigt, die beschreibt, dass das Material eines nicht-biologischen Materials mittels Laserpulsen und Scanning entlang eines vorbestimmtes Pfades/Weges in einer – bezogen auf die Strahlrichtung des Lasers – transversalen Richtung so bearbeitet werden kann, dass ein vorbestimmtes Muster der induzierten Zerstörung im Material erzeugt wird (vgl. u. a. Fig. 1A sowie den Text in Sp. 1, Z. 6-18, Sp. 4, Z. 26-31, Sp. 4, Z. 57 bis Sp. 5, Z. 5 und Sp. 5, Z. 26-30 und Sp. 6, Z. 38-43 / **Merkmal e(iii)**). Damit ist der Fachmann durch eine Zusammenschau der Druckschriften K4 und K14 in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 gelangt, ohne erfinderisch tätig zu werden. Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 ist somit ebenfalls nicht patentfähig.

- b) Mit dem nicht patentfähigen Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 sind auch der nebengeordnete Anspruch 23 nach Hilfsantrag 1 und die auf den Anspruch 1

bzw. Anspruch 23 direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 22 und 24 bis 44 des Hilfsantrags 1 nicht schutzfähig, da auf diese Ansprüche kein eigenständiges Patentbegehren gerichtet war.

3. Zu Hilfsantrag 1a

- a) In der Fassung nach Hilfsantrag 1a hat das Streitpatent ebenfalls keinen Bestand, da in den Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1a ein einzelnes Teilmerkmal eines ursprünglich eingereichten Unteranspruchs isoliert von weiteren Teilmerkmalen aufgenommen ist und die sich daraus ergebende verallgemeinerte Merkmalskombination über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglichen Fassung hinausgeht.

In der verteidigten Fassung des Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1a ist im Vergleich zum Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 als Merkmal aufgeführt, dass das Material, auf dessen Oberfläche der Laserstrahl fokussiert wird, ein Metall ohne nähere Angaben sein soll (Merkmal d(ii')). Dazu ist in dem von der Beklagten zur Merkmalsoffenbarung aufgeführten ursprünglichen Unteranspruch 2 wie auch dem erteilten Unteranspruch 7 allerdings einschränkend aufgeführt, dass Metall in allgemeiner Form nur im Zusammenhang mit einer bestimmten Konstellation von Laserparametern vorgesehen ist, nämlich einer Pulsbreite im Bereich von 10 bis 10000 Femtosekunden und einer Energie des Laserstrahls im Bereich von 1 Nanojoule bis 1 Mikrojoule. Darüber hinaus sind in der ursprünglichen Beschreibung wie auch im Streitpatent lediglich die konkreten metallischen Materialien Gold und Aluminium sowie eine Silberschicht auf Glas im Zusammenhang mit der speziellen Laser-Wellenlänge 800 nm aufgeführt (vgl. WO 95/27587 A1, S. 12, Z. 1-2 sowie S. 14, Z. 1-14; vgl. Streitpatent, S. 4, Z. 47 ff. und S. 5, Z. 14-15). Dass das mit Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1a beanspruchte Verfahren in Bezug auf jedes Metall ohne beschränkende Angaben – insbesondere bezüglich der Pulsdauer und der Energie – gelten soll, ist jedoch nicht in den ursprünglich eingereichten Anmeldungsun-

terlagen mitsamt dem oben genannten ursprünglichen Unteranspruch 2 offenbart. Die Kombination des Merkmals d(ii') mit den weiteren Merkmalen des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1a umschreibt damit in ihrer Gesamtheit eine technische Lehre, die der Fachmann weder den ursprünglichen Unterlagen noch dem Streitpatent als mögliche Ausgestaltung der Erfindung entnehmen kann.

Den Ausführungen der Beklagten dahingehend, dass im vorliegenden Fall eine aktuelle Rechtsprechung des BGH anzuwenden sei, wonach es nicht mehr auf die ursprüngliche Offenbarung ankomme und der Prüfung einer unzulässigen Erweiterung nur noch die Ermittlung des Sinngehalts des Patentanspruchs auf Basis des Streitpatents vorausgehen müsse, ist unzutreffend. Denn vorliegend geht es nicht um einen Widerspruch zwischen einem erteilten Anspruch und der Beschreibung sowie Zeichnungen (vgl. BGH, Urteil vom 12. Mai 2015 - X ZR 43/13 – Rotorelemente; BGH, Urteil vom 14. Oktober 2014 – X ZR 35/11, GRUR 2015, 159, Rn. 26 – Zugriffsrechte; BGH, Urteil vom 17. Juli 2012 – X ZR 117/11, BGHZ 194, 107, Rn. 27 - Polymerschaum; BGH, Urteil vom 10. Mai 2011 – X ZR 16/09, BGHZ 189, 330, Rn. 23 – Okklusionsvorrichtung) und auch nicht um etwaigen Vertrauensschutz im Hinblick auf einen vom Patentamt erteilten Anspruch, der bereits eine unzulässige Erweiterung aufweist (vgl. BGH Urteil vom 17. Februar 2015 – X ZR 161/12, Leitsatz und Rn. 55 – Wundbehandlungsvorrichtung). Vielmehr geht es vorliegend um die Frage der Zulässigkeit eines zur Verteidigung des Streitpatents im Nichtigkeitsverfahren neu formulierten Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1a, der gegenüber dem entgegengehaltenen Stand der Technik mit einem Teilmerkmal („the material is a metal“) abgegrenzt werden soll, wobei dieses Merkmal in den ursprünglichen Anmeldungsunterlagen wie auch in der Patentschrift nicht in isolierter Form, sondern nur in Verbindung mit bestimmten und mit weiteren Teilmerkmalen zusammenhängenden Konstellationen offenbart ist (vgl. BGH, Urteil vom 11. September 2001 - X ZB 18/00, GRUR 2002, 49, 51 – Drehmomentübertragungseinrichtung; BGH, Urteil vom 23. Januar 1990 – X ZB 9/39, GRUR 1990, 432, 433 – Spleißkammer).

- b) Mit dem nicht schutzfähigen Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1a sind auch die auf diesen Anspruch direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 22 des Hilfsantrags 1a nicht schutzfähig, da diese Ansprüche durch den Rückbezug auf Anspruch 1 ebenfalls eine unzulässige Erweiterung beinhalten.

4. Zu Hilfsantrag 2

- a) In der Fassung nach Hilfsantrag 2 ist der verteidigte Patentgegenstand ebenfalls nicht patentfähig.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 unterscheidet sich vom Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 darin, dass zusätzlich zum Ausdruck kommt, dass eine Steuerung der Fluktuation der Laser-Intensität vorgesehen ist, wobei die Fluktuation kleiner als 10 % sein soll („controlling the laser intensity fluctuations such that the fluctuations are smaller than 10 %“ / Merkmal c(iv)).

Auch diese Präzisierung des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 im Hinblick auf die Steuerung von Fluktuationen der Laser-Intensität kann eine erfinderische Tätigkeit gegenüber dem Stand der Technik nicht begründen. Bezüglich der inhaltsgleichen **Merkmale a(i) bis e(iii)** des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 wird auf die Ausführungen zum Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 und die Druckschriften **K4** sowie **K14** verwiesen, die hier in gleicher Weise gelten. Dabei ist aus Druckschrift K4 auch bereits bekannt, dass die Laserpulse mittels eines Mikroprozessors gesteuert werden (vgl. S. 425, linke Spalte, vorletzter Abs.), wobei der in Tabelle VI in der ersten Zeile angegebene Leistungswert P_B mit einer Toleranz knapp unterhalb von 10 % angegeben ist für den im Streitpatent angegebenen Laserparameterbereich. Den Beklagten mag zwar zuzugestehen sein, dass die in der Tabelle VI angegebenen Werte lediglich Messwerte und nicht die tatsächlich vom Laser bereitgestellten Leistungen darstellen, wobei die im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 genannten Fluktuationen sich auch nicht

direkt auf die Leistung (als solches) sondern auf die Laser-Intensität – d. h. auf die Leistung pro Fläche – beziehen. Da es aber generell das Ziel des Fachmanns ist, Schwankungen der Laserleistung zu begrenzen, insbesondere wenn es sich um Arbeiten im Mikrometerbereich handelt, ist das im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 entsprechend **Merkmal c(iv)** aufgeführte Ziel einer Begrenzung der mit der Laserleistung verbundenen Intensitäts-Fluktuation auf einen Wert unterhalb von 10 % vor dem Hintergrund des in der Druckschrift K4 angegebenen Leistungswertes P_B mit einer Toleranz von weniger als 10 % nicht geeignet, eine erfinderische Tätigkeit zu begründen.

- b) Mit dem nicht patentfähigen Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 sind auch der nebengeordnete Anspruch 23 nach Hilfsantrag 2 und die auf den Anspruch 1 bzw. Anspruch 23 direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 22 und 24 bis 44 des Hilfsantrags 1 für nichtig zu erklären, da weder geltend gemacht noch sonst ersichtlich ist, dass die zusätzlichen Merkmale dieser Ansprüche zu einer anderen Beurteilung der Patentfähigkeit führen.

5. Zu Hilfsantrag 3

- a) In der Fassung nach Hilfsantrag 3 hat das Streitpatent ebenfalls keinen Bestand, da Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 über den Inhalt der Anmeldung in ihrer ursprünglichen Fassung hinausgeht.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 unterscheidet sich vom Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1a darin, dass entsprechend **Merkmal d(ii“)** aufgeführt ist, dass es sich bei dem Material um eine Schicht bzw. einen Film aus Metall auf einem Substrat handelt („[...] the material is a metal film on a substrat“; Änderungen gegenüber dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1a hervorgehoben). Wie bereits im Hinblick auf den Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1a ausgeführt, ist in den ursprünglichen Unterlagen jedoch offenbart, dass Metall nur im Zusammenhang mit einer bestimmten Konstellation von Laserparametern vorgesehen ist – dies

gilt in gleicher Weise auch im Hinblick auf die im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 aufgeführte Schicht aus Metall (vgl. WO 95/27587 A1, S. 14, Z. 9-13, sowie die zum Hilfsantrag 1a genannten Offenbarungsstellen). Mit dem vorliegenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 wird folglich ebenfalls ein Verfahren beansprucht, das eine unzulässige Verallgemeinerung der in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen offenbarten Lehre beinhaltet, wobei auf die Ausführungen zum Hilfsantrag 1a verwiesen wird, die hier in gleicher Weise gelten.

- b) Mit dem nicht schutzfähigen Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 sind auch die auf den Anspruch 1 direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 22 des Hilfsantrags 3 nicht schutzfähig, da diese Ansprüche durch den Rückbezug auf Anspruch 1 ebenfalls eine unzulässige Erweiterung aufweisen.

6. Zu Hilfsantrag 4

- a) Auch in der Fassung nach Hilfsantrag 4 erweist sich das Streitpatent als nicht patentfähig. Denn der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 beruht gegenüber dem Stand der Technik gemäß Druckschrift K3 in Zusammenschau mit Druckschrift K14 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 weist die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hauptantrag auf unter Ergänzung des Merkmals **a** entsprechend Merkmal **a(i)** durch den Begriff „machining“ und unter Hinzufügung eines Merkmals, dass die charakteristische Pulsbreite des Materials bestimmt wird („determining said characteristic laser pulse width of the material“ / vgl. Merkmal **a(vi)**), sowie der Ergänzung, dass das Material mittels Scanning entlang eines vorbestimmten Pfades in einer transversalen Richtung so bearbeitet wird, dass ein vorausgewähltes Muster der Zerstörung im Material erzeugt wird („scanning said beam along a predetermined path in a transverse direction, so that breakdown is induced in a preselected pattern in the material“ (vgl. Merkmal **e(iii)**)).

Wie vorstehend zum Anspruch 1 nach Hauptantrag ausgeführt, ist aus Druckschrift **K3** bereits ein Verfahren mit den **Merkmale a bis d** bekannt, wobei es sich bei der dort beschriebenen Laser-induzierten Zerstörung ebenfalls um eine Laser-Bearbeitung von Material – also ein „machining“ handelt (vgl. K3 a. a. O. / **Merkmal a(i)**). Entgegen der von der Beklagten in der mündlichen Verhandlung vorgetragenen Auffassung ist dabei aus Druckschrift K3 bereits bekannt, dass die jeweiligen charakteristischen Pulsbreiten („ τ_c “) der bearbeiteten metallischen Materialien nicht nur auf Basis von Berechnungen sondern auch auf Grundlage experimenteller Daten bestimmt worden sind (vgl. Fig. 1(a) mit zugeh. Text und S. 1115, linke Sp. sechster Abs. bis S. 1116, erster Abs. / **Merkmal a(vi)**). In Druckschrift K3 ist allerdings nicht aufgeführt, dass Material mittels Scanning entlang eines vorbestimmtes Pfades/Weges in einer transversalen Richtung so bearbeitet wird, dass ein vorausgewähltes Muster der Zerstörung im Material erzeugt wird. In Kenntnis von Druckschrift K3, welche Grundlagen zum Thema Laserbearbeitung und diesbezüglichen Materialeigenschaften präsentiert, stellt sich dem Fachmann jedoch die Frage, welche Anwendungsmöglichkeiten die Lehre der Druckschrift K3 bietet. Daher hatte der Fachmann zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents hinreichend Veranlassung, sich im Stand der Technik über die Druckschrift K3 hinaus über Anwendungsmöglichkeiten einer Laser-induzierten Zerstörung zu informieren. Eine Anwendungsmöglichkeit findet der Fachmann in der vorveröffentlichten Druckschrift **K14**, die beschreibt, dass Material bzw. Werkstücke mittels Kurzzeit-Laserpulsen und Scanning entlang eines vorbestimmtes Pfades/Weges in einer - bezogen auf die Strahlrichtung des Lasers – transversalen Richtung so bearbeitet werden können, dass ein vorbestimmtes Muster der Zerstörung im Material erzeugt wird (vgl. Fig. 1A sowie den Text in Sp. 1, Z. 6-18, Sp. 4, Z. 26-31, Sp. 4, Z. 57 bis Sp. 5, Z. 5 und Sp. 5, Z. 26-30 und Sp. 6, Z. 38-43 / **Merkmal e(iii)**). Damit gelangt der Fachmann durch eine Zusammenschau der Druckschriften K3 und K14 in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4, ohne erfinderisch tätig zu werden. Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 ist somit ebenfalls nicht patentfähig.

- b) Mit dem nicht patentfähigen Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 sind auch die auf den Anspruch 1 direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 28 des Hilfsantrags 4 für nichtig zu erklären, da weder geltend gemacht noch sonst ersichtlich ist, dass die zusätzlichen Merkmale dieser Ansprüche zu einer anderen Beurteilung der Patentfähigkeit führen.

7. Zu Hilfsantrag 5

- a) In der Fassung nach Hilfsantrag 5 ist das Streitpatent ebenfalls nicht patentfähig. Denn der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 5 beruht gegenüber dem Stand der Technik gemäß Druckschrift K4 in Zusammenschau mit Druckschrift K9 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Druckschrift **K4** ist, wie vorstehend in Bezug auf die Ansprüche 1 nach Hilfsantrag 1 bzw. nach Hilfsantrag 2 ausgeführt, bereits ein Verfahren zur laserinduzierten Zerstörung und Bearbeitung und Abtragung von Material mit einem gepulsten Laserstrahl entsprechend den **Merkmalen a(i) bis c(i)** zu entnehmen, womit auch das allgemeinere **Merkmal c(i')** des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 5 umfasst ist. Bezüglich **Merkmal c(iv)** wird ebenfalls auf die vorstehenden Ausführungen zum Hilfsantrag 2 und Druckschrift K4 verwiesen, die hier in gleicher Weise gelten. Der Fachmann entnimmt Druckschrift K4 dabei auch, dass der Laserstrahl im Zusammenhang mit seiner Strahlform („beam waist“) und einer Selbstfokussierung („self-induced lensing effect“ / „self-focussing“) auf einen Punkt in der Nähe bzw. an der Oberfläche des Materials fokussiert wird (vgl. K4, S. 425, linke Sp. dritter Abs. und rechte Sp. erster Abs. / **Merkmal d(ii'')**). Druckschrift K4 offenbart zudem, dass der Laserstrahl ein räumliches Gaußprofil („Gaussian spatial profile“) aufweist (vgl. Abstract und S. 425, linke Sp., zweiter und dritter Abs.), wobei der Fachmann mitliest, dass es sich hier um eine in Bezug auf die Ausbreitungsrichtung des Laserstrahls laterale Gaußverteilung des Intensitätsprofils des Laserstrahls handelt und die Laserstrahlung in der Mitte eines Strahlflecks („focal spot“) am intensivsten ist und

zum Rand hin abnimmt (**Merkmal e(iii')** teilweise, ohne Nennung eines Loches, dessen Radius weniger als 60 % des Radius des Strahlflecks beträgt). Da Druckschrift K4 lediglich Grundlagen der Laser-Wechselwirkung mit SiO₂-Glas behandelt, hatte der anwendungsorientierte Fachmann zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents Veranlassung, Veröffentlichungen wie die Druckschrift **K9**, die sich mit der Anwendung von Pikosekunden-Laserpulsen in Bezug auf SiO₂-Glas befasst, heranzuziehen. Aus letzterer Druckschrift weiß der Fachmann, dass durch Pikosekunden-Laserpulse mit einem Gaußprofil und einem Strahlfleckdurchmesser von 2,4 µm, der 90 % der Energieverteilung beinhaltet, Löcher erzeugt werden können, die einen Durchmesser von 1,0 µm und kleiner aufweisen (vgl. K9, S. 1259, Kap. III und Tabelle 1 erste und zweite Zeile). Das bedeutet für den Fachmann aber nichts anderes, als dass ein Faktor von 0,42 (1.0 µm / 2.4 µm) und niedriger zwischen dem Lochdurchmesser und dem Strahlfleckdurchmesser liegt und dass der Radius des durch Materialabtragung bzw. Ablation entstandenen Loches weniger als 60 % des Radius des Laserstrahls bei der Halbwertsbreite beträgt, wobei hier zur Vermeidung von Wiederholungen auch auf die vorherigen Erläuterungen des Anspruchsmerkmals unter II.2. verwiesen wird.

Den Ausführungen der Beklagten, dass im Zusammenhang mit dem Streitpatent erstmals angegeben werde, dass durch Laser-induzierte Zerstörung Lochgrößen erzeugt werden können, die kleiner als die Laserwellenlänge selbst sind, ist nicht zuzustimmen, da in der vorveröffentlichten Druckschrift K9 neben dem oben zitierten Lochdurchmesser von 1,0 µm auch bereits von einer wesentlich kleineren Lochgröße berichtet wird, die einen Durchmesser von 0,3 µm und damit weniger als 30 % der Größe der aufgeführten Laserwellenlänge von 1,05 µm bzw. des entsprechenden FWHM-Strahlradius aufweist (vgl. S. 425, Tabelle I, zweite Zeile / (**Merkmal e(iii')**)).

- b) Mit dem nicht patentfähigen Anspruch 1 nach Hilfsantrag 5 sind auch die auf den Anspruch 1 direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 22 des Hilfsantrags 5 für nichtig zu erklären, da weder geltend gemacht noch

sonst ersichtlich ist, dass die zusätzlichen Merkmale dieser Ansprüche zu einer anderen Beurteilung der Patentfähigkeit führen.

IV.

Der Ausspruch zur Kostenfolge beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 Satz 1 ZPO, der zur vorläufigen Vollstreckbarkeit auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 ZPO.

V.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gemäß § 110 PatG statthaft.

Die Berufung ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils - spätestens nach Ablauf von fünf Monaten nach Verkündung - durch einen in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Rechtsanwalt oder Patentanwalt schriftlich beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe, einzulegen.

Die Berufungsschrift muss

- die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet ist, sowie
- die Erklärung, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde,

enthalten. Mit der Berufungsschrift soll eine Ausfertigung oder beglaubigte Abschrift des angefochtenen Urteils vorgelegt werden.

Auf die Möglichkeit, die Berufung nach § 125a PatG in Verbindung mit § 2 der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV) auf elektronischem Weg beim Bundesgerichtshof einzulegen, wird hingewiesen (www.bundesgerichtshof.de/erv.html).

Voit Dr. Hoppe Dr. Schwengelbeck Dr. Otten-Dünneberger Altvater

Bb