



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 43/16

Verkündet am
29. Juni 2017

(Aktenzeichen)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2013 109 593.3

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 29. Juni 2017 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner sowie der Richter Dr. Friedrich, Dr. Zebisch und Dr. Himmelmann

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01S des Deutschen Patent- und Markenamts vom 14. Juli 2016 wird aufgehoben.
2. Es wird ein Patent erteilt mit der Bezeichnung „Gaslaseroszillator mit Entladungsbeginn-Beurteilungsfunktion“, dem Anmeldetag 3. September 2013 unter Inanspruchnahme der Priorität JP 2012-196365 vom 6. September 2012 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
 - Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 29. Juni 2017;
 - Beschreibungsseiten 1 und 2, eingegangen am 23. Januar 2017;
 - Beschreibungsseiten 3 bis 19,
 - 8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 12, jeweils eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 26. November 2013.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2013 109 593.3 und der Bezeichnung „Gaslaseroszillator mit Entladungsbeginn-Beurteilungsfunktion“ wurde am 3. September 2013 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter Inanspruchnahme der japanischen Priorität 2012-196365 vom 6. September 2012 in japanischer Sprache eingereicht. Mit Schriftsatz vom 26. November 2013 wurde eine deutsche Übersetzung der ursprünglichen Unterlagen eingereicht, welche am

6. März 2014 mit der DE 10 2013 109 593 A1 veröffentlicht wurde. Mit einem weiteren Schriftsatz vom 14. Mai 2014 wurde Prüfungsantrag gestellt.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01S hat im Prüfungsverfahren auf den Stand der Technik gemäß den folgenden vorveröffentlichten Druckschriften verwiesen:

D1 US 2008/0 144 681 A1,
D2 US 2009/0 116 521 A1,
D3 US 2006/0 114 959 A1,
D4 US 4 885 754 und
D5 DE 10 2011 012 387 A1.

Sie hat in einem Prüfungsbescheid vom 22. Dezember 2014 ausgeführt, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu sei, was sich daraus ergebe, dass die im Anspruch enthaltenen Verfahrensmerkmale nicht erkennen ließen, welche gegenständlichen Merkmale sie umschrieben, so dass sie bei der Beurteilung nicht zu beachten seien. Jedoch auch wenn sie zu beachten wären, ergebe sich der Gegenstand des Anspruchs 1 in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik, so dass er nicht patentfähig sei. Auch die übrigen Ansprüche und die Beschreibung enthielten nichts, was eine Patentfähigkeit begründen könnte.

Die Anmelderin hat in ihrer Eingabe vom 24. April 2015 der Ansicht der Prüfungsstelle widersprochen und einen neuen Satz Patentansprüche eingereicht, in dessen Anspruch 1 die Verfahrensmerkmale als gegenständliche Merkmale formuliert seien.

In einer Anhörung am 14. Juli 2016 hat die Prüfungsstelle der Anmelderin ihren Standpunkt nochmals dargestellt und mit der Anmelderin diskutiert. Die Anmelderin hat in dieser Anhörung einen weiteren Satz Patentansprüche als Hilfsantrag 1 eingereicht.

In der Folge hat die Prüfungsstelle die Anmeldung mit Beschluss vom 14. Juli 2016 in der Anhörung zurückgewiesen. Die Zurückweisung der Anmeldung sei erfolgt, weil sowohl der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag als auch der des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 ausgehend von Druckschrift D3 auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe (§ 4 PatG).

Gegen diesen, der Anmelderin am 21. Juli 2016 zugestellten Beschluss richtet sich die am 11. August 2016 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Beschwerde, welche die Anmelderin nach Aufforderung durch den Senat mit Schriftsatz vom 20. Januar 2017 begründet hat.

In der mündlichen Verhandlung am 29. Juni 2017 hat die Anmelderin einen neuen Satz Patentansprüche mit Ansprüchen 1 bis 4 eingereicht und beantragt,

1. den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01S des Deutschen Patent- und Markenamts vom 14. Juli 2016 aufzuheben.
2. Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Gaslaseroszillator mit Entladungsbeginn-Beurteilungsfunktion“, dem Anmeldetag 3. September 2013 unter Inanspruchnahme der Priorität JP 2012-196365 vom 6. September 2012 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
 - Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 29. Juni 2017;
 - Beschreibungsseiten 1 und 2, eingegangen am 23. Januar 2017;
 - Beschreibungsseiten 3 bis 19,
 - 8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 12, jeweils eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 26. November 2013.

Der in der mündlichen Verhandlung am 29. Juni 2017 überreichte Anspruch 1 lautet (mit hinzugefügter Gliederung):

„1. Gaslaseroszillator, umfassend:

- 1.1 eine Entladungsröhre (11, 12, 13, 14), durch die Lasergas zirkuliert;
- 1.2 einen Abgabesollwert-Abschnitt (41), der einen Stromabgabesollwert ausgibt;
- 1.3 einen Spannungserfassungs-Abschnitt (281, 282), der eine Spannung der Entladungsröhre (11, 12, 13, 14) vor Beginn der Entladung erfasst;
- 1.4 einen Stromversorgungs-Abschnitt (2), der eine Entladungsröhrenspannung, die vor Beginn der Entladung ein erstes Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts (281, 282) und nach Beginn der Entladung ein zweites Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts (281, 282) bezogen auf den Stromabgabesollwert aufweist, an die Entladungsröhre (11, 12, 13, 14) liefert, damit die Entladung in der Entladungsröhre (11, 12, 13, 14) beginnt;
- 1.5 einen Stromerfassungs-Abschnitt (271, 272), der den Abgabestrom des Stromversorgungs-Abschnitts vor Beginn der Entladung erfasst;
- 1.6 einen Sollspannungs-Steuerabschnitt (31), der vor Beginn der Entladung den Stromabgabesollwert (S) allmählich erhöht, den der Abgabesollwert-Abschnitt ausgibt, damit die Entladung in der Entladungsröhre (11, 12, 13, 14) beginnt; und
- 1.7 einen Entladungsbeginn-Beurteilungsabschnitt (31, 33), der abhängig von dem Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts feststellt, ob

während der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesollwerts die Entladung in der Entladungsröhre (11, 12, 13, 14) begonnen hat,

- 1.8 wobei der Sollspannungs-Steuerabschnitt den Stromabgabesollwert auf ein Mal vermindert und danach den Stromabgabesollwert wieder allmählich erhöht ohne den Gasdruck zu senken, wenn der vom Stromerfassungs-Abschnitt (271, 272) erfasste Abgabestrom während der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesollwerts vor Beginn der Entladung größergleich einem vorbestimmten Grenzwert (A2) wird.“

Hinsichtlich der Unteransprüche 2 bis 4 sowie der weiteren Unterlagen und Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde der Anmelderin ist zulässig und erweist sich hinsichtlich des in der mündlichen Verhandlung am 29. Juni 2017 eingereichten Anspruchssatzes auch als begründet. Sie führt zur Aufhebung des Beschlusses der Prüfungsstelle für Klasse H01S und zur Erteilung des Patents gemäß dem in der mündlichen Verhandlung gestellten Antrag, denn die Patentansprüche dieses Antrags sind zulässig (§ 38 PatG), und ihre Lehre ist sowohl ausführbar (§ 34 Abs. 4 PatG) als auch patentfähig (§§ 1 bis 5 PatG).

1. Die Anmeldung betrifft einen Gaslaser, der die Funktion aufweist, dass der Beginn der Entladung festgestellt wird (*vgl. S. 1, Z. 6 bis 9 der geltenden Beschreibung*).

Aus dem Stand der Technik ist ein Gaslaser bekannt, bei dem eine Spannung erfasst wird, die an die Entladungsröhre angelegt wird, und anhand deren erfassten

Werts beurteilt wird, ob eine Entladung in der Entladungsröhre begonnen hat. Beispielsweise wird bei einem im Stand der Technik beschriebenen Gaslaser der Abgabesollwert für die Laserstromversorgung schrittweise erhöht. Dabei wird zunächst ein Quotient aus der Änderung des Werts der Entladungsröhrenspannung und der Änderung des Stromabgabesollwertes gebildet. Dieser Quotient wird mit einem Quotienten verglichen der bei einer normalen Entladung ermittelt wurde, indem die Differenz aus beiden gebildet wird. Es wird festgestellt, dass die Entladung begonnen hat, wenn diese Differenz innerhalb eines vorbestimmten Grenzwerts liegt.

In einem Gaslaseroszillator erschweren manchmal Veränderungen des Drucks, der Strömungsrate, der Zusammensetzung und anderer Zustände des Lasergases, das innerhalb der Entladungsröhre zirkuliert, den Beginn der Entladung. Erhöht man daher, wie im Stand der Technik beschrieben, den Stromabgabesollwert schrittweise, bis der Beginn der Entladung erkannt wird, so kann es dazu kommen, dass nach der Zündung ein übermäßig großer Strom in die Laserstromversorgung fließt. Dadurch kann leicht eine vorhandene Überstrom-Schutzschaltung ansprechen, was dazu führt, dass die Entladung verhindert wird.

Außerdem ist es im Stand der Technik bekannt, bei einem Gaslaser Spannungen von Entladungsröhrensegmenten zu bestimmen, wobei ein Lasergasaustausch oder ein Aufwämbetrieb bei vermindertem Druck durchgeführt wird, wenn eine der Spannungen über einem Spannungsgrenzwert liegt (*vgl. S. 1, Z. 11 bis 35 der geltenden Beschreibung*).

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, auch dann, wenn eine Entladung schwierig herbeizuführen ist, zu verhindern, dass ein Überstrom in die Laserstromversorgung fließt, und die Entladung dadurch leicht in Gang zu setzen, dass die Zeitspanne der Spannungszufuhr an die Entladungsröhre möglichst lang wird (*vgl. S. 19, Z. 2 bis 5 der geltenden Beschreibung*).

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 gelöst.

Es wird somit ein Gaslaser beansprucht, gedacht ist hierbei insbesondere an einen CO₂-Laser, der neben der Entladungsröhre, durch die Lasergas zirkuliert (Merkmal 1.1) eine Reihe von Bestandteilen aufweist, die man als Steuerung der an die Entladungsröhre angelegten Spannung bezeichnen kann. Diese Steuerung weist mehrere „Abschnitte“ auf, die durch ihre Funktion charakterisiert werden. Wie diese Abschnitte aufgebaut sind, bleibt dabei offen. Insbesondere kann es sich dabei um eine Mischung von vorhandener Hardware und Software handeln.

So gibt es einen Abgabesollwert-Abschnitt. Dieser gibt einen Stromabgabesollwert aus (Merkmal 1.2).

Weiter gibt es einen Spannungserfassungs-Abschnitt. Dieser erfasst eine Spannung der Entladungsröhre zumindest auch vor Beginn der Entladung (Merkmal 1.3).

Ein Stromversorgungsabschnitt liefert die für die Entladung notwendige Leistung und legt dazu eine Entladungsröhrenspannung an die Entladungsröhre an. Diese Entladungsröhrenspannung weist vor der Entladung ein erstes und nach Beginn der Entladung ein zweites Veränderungsverhältnis der Spannung zum Stromabgabesollwert auf. Dies ergibt sich daraus, dass sich beim Beginn der Entladung die Impedanz der Entladungsröhre mit dem darin enthaltenen Gas deutlich ändert, so dass sich auch die Spannungsänderungen zum Stromabgabesollwert deutlich ändern (Merkmal 1.4).

Daneben gibt es einen Stromerfassungsabschnitt, der den Abgabestrom des Stromversorgungs-Abschnitts vor Beginn der Entladung erfasst (Merkmal 1.5).

Ein weiterer vorhandener Abschnitt wird als Sollspannungs-Steuerabschnitt bezeichnet. Er gibt aber keine Sollspannung aus, sondern erhöht den Stromabgabe-

sollwert, den der Abgabesollwert-Abschnitt ausgibt, allmählich, also nicht sprunghaft, sondern vergleichsweise langsam, so beispielsweise in vergleichsweise kleinen Stufen oder auch kontinuierlich mit einem vergleichsweise kleinen Anstieg. Ziel ist es dabei, eine Entladung in der Entladungsröhre zu starten (Merkmal 1.6).

Zur Beurteilung, ob eine Zündung erfolgt ist, ist ein Entladungsbeginn-Beurteilungsabschnitt vorhanden. Dieser stellt abhängig von dem Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungsabschnitts, also der Spannung an der Entladungsröhre zum Stromabgabesollwert, fest, ob während der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesollwerts die Entladung in der Entladungsröhre begonnen hat (Merkmal 1.7).

Im letzten Merkmal (Merkmal 1.8) des Anspruchs 1 wird genauer angegeben, wie der Sollspannungs-Steuerabschnitt bei der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesollwerts vorgeht. Wird nämlich der vom Stromerfassungs-Abschnitt erfasste Abgabestrom während der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesollwerts größergleich einem vorbestimmten Grenzwert, so vermindert er den Stromabgabesollwert auf ein Mal, also in einem einzigen, vergleichsweise großen Schritt, und erhöht ihn danach wieder allmählich. Dies erfolgt, ohne dass der Gasdruck in der Entladungsröhre gesenkt wird.

2. Als zuständiger Fachmann ist hier ein Physiker oder Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren, der gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Lasertechnik besitzt und über langjährige Erfahrung bei der Entwicklung von Ansteuerungen für Gaslaser verfügt.

3. Die beanspruchten Gegenstände sind ursprünglich offenbart (§ 38 PatG), so dass die Ansprüche zulässig sind.

3.1. So geht Anspruch 1 aus dem ursprünglichen Anspruch 1 (Merkmale 1.1, 1.2, 1.5, sowie Teile der übrigen Merkmale) hervor, indem neben sprachlichen

Klarstellungen, so beispielsweise auch der Änderung von „einmalig“ in „auf ein Mal“ (Merkmal 1.8), Merkmale aus der Fig. 7 und den diese beschreibenden Abschnitt S. 9, Z. 34 bis S. 10, Z. 15 der ursprünglichen Beschreibung (Teile der Merkmale 1.4 und 1.7) aufgenommen wurden. Hinzu kommt, an einigen Stellen (Merkmale 1.3, 1.5, 1.6 und 1.8), die explizite Angabe, dass die Tätigkeit des dort beanspruchten Abschnitts jeweils vor Beginn der Entladung erfolgt, was sich aus dem in Fig. 5 gezeigten Ablaufplan und der Gesamtheit der Beschreibung ergibt. Zuletzt wurde noch aufgenommen, dass die beanspruchten Änderungen des Stromabgabesollwerts erfolgen, ohne den Gasdruck zu senken (Merkmal 1.8), was beispielsweise auf S. 14, Z. 1 bis 11 der ursprünglichen Beschreibung offenbart ist. Damit ist der nunmehr in Anspruch 1 beanspruchte Gegenstand in den ursprünglichen Unterlagen offenbart und Anspruch 1 somit zulässig.

3.2. Die untergeordneten Ansprüche 2 bis 4 sind die ursprünglichen Ansprüche 2 bis 4, wobei Anspruch 3 an den geänderten Anspruch 1 angepasst wurde. Auch sie sind somit zulässig.

4. Die in den Ansprüchen beanspruchte Lehre ist ausführbar (§ 34 Abs. 4 PatG). So enthalten die Ansprüche klare Anweisungen zum technischen Handeln, die durch Ausführungsbeispiele in der Beschreibung ergänzt werden. Der Senat weicht jedoch in seinem Verständnis des Begriffs „Stromabgabesollwert“ vom Vortrag der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung ab. Dort hat der Vertreter der Anmelderin vorgetragen, dass der Begriff „Stromabgabesollwert“ so zu verstehen sei, dass der Stromversorgungs-Abschnitt in einer durch den Stromabgabesollwert gesteuerten Weise eingestellt werde. Aus dieser Einstellung ergebe sich dann ein dieser Einstellung entsprechender Strom und eine dieser Einstellung entsprechende Spannung. Nach Ansicht des Senats wird der Fachmann gemäß der Lehre der Anmeldung den Begriff nicht so verstehen, denn ein Stromabgabesollwert ist zunächst ein Wert für einen Strom, der abgegeben werden soll, so dass der Fachmann diesem Ausdruck entnehmen wird, dass die Einstellung des Stroms auf diesen Wert erfolgen soll und wenn immer möglich auch erfolgt.

5. Der gewerblich nutzbare (§ 5 PatG) Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist neu (§ 3 PatG) und beruht gegenüber den Lehren der als Stand der Technik ermittelten Druckschriften auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG) des Fachmanns, so dass er patentfähig ist.

Den nächstliegenden ermittelten Stand der Technik stellt die Druckschrift D3 dar. Aus ihr ist in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des Anspruchs 1 ein

1. Gaslaseroszillator (siehe Fig. 1 und vgl. die Bezeichnung: „Gas Laser Oscillator“) bekannt, umfassend:

1.1 eine Entladungsröhre (6a bis 6d), durch die Lasergas zirkuliert (vgl. Abs. [0033]: *„As shown in the drawing, in the optical resonance space between the rear mirror 7 and the output mirror 8, a plurality of discharge tube segments, in FIG. 1, four discharge tube segments 6a to 6d, are arranged substantially in a line. Further, as shown in the drawing, the laser oscillator 10 is provided with a blower 14, for example, a turboblower, which circulates laser gas in blower piping 9 in the arrow direction.“*);

1.2 einen Abgabesollwert-Abschnitt, der einen Stromabgabesollwert ausgibt (Der Ausgabesollwertabschnitt wird als Bestandteil der CPU 1 bzw. des die CPU enthaltenden Mikrocomputers oder aber auch als die Leistungsversorgungsschaltung 2 angesehen; vgl. Abs. [0035]: *„The CPU (microprocessor) 1 of the laser oscillator 10 is connected by a two-way bus to the power supply control circuit 2. The power supply control circuit 2 is provided with an A/D converter for converting the signal output from the CPU 1 and outputting it as a current instruction signal.“*);

1.3 einen Spannungserfassungs-Abschnitt (4a bis 4d), der eine Spannung der Entladungsröhre (6a bis 6d) vor Beginn der Entladung erfasst (vgl. Abs. [0035]: *„Further, as shown in FIG. 1, the power supply control circuit 2 is connected to applied voltage detection circuits 4a to 4d of the excitation power supplies 3a to*

3d. These applied voltage detection circuits 4a to 4d function to detect the values of the voltages applied to the discharge tube segments 6a to 6d, respectively.”);

1.4 einen Stromversorgungs-Abschnitt (3a bis 3d), der eine Entladungsröhrenspannung, die vor Beginn der Entladung ein erstes Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts und nach Beginn der Entladung ein zweites Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts bezogen auf den Stromabgabesollwert aufweist, an die Entladungsröhre (6a bis 6d) liefert, damit die Entladung in der Entladungsröhre (6a bis 6d) beginnt (vgl. Abs. [0034]: *„The discharge tube segments 6a to 6d include pairs of discharge electrodes 5a to 5d arranged so as to sandwich the discharge tube segments 6a to 6d. These discharge electrodes 5a to 5d are the same in dimensions and are coated. As shown in FIG. 1, the discharge electrode 5a is connected through an excitation power supply 3a to a power supply control circuit 2. Note that the discharge electrodes 5b to 5d are also connected through the excitation power supplies 3b to 3d to the power supply control circuit 2, respectively. These excitation power supplies 3a to 3d rectify commercial power supplies, then perform switching operations to generate high frequency voltage and supply high frequency currents corresponding to the current instruction to the discharge tube segments 6a to 6d.”; zur angelegten Spannung gegenüber dem Strom und damit gegenüber dem Stromabgabesollwert siehe Fig. 2a und 2b);*

1.5 einen Stromerfassungs-Abschnitt, der den Abgabestrom des Stromversorgungs-Abschnitts vor Beginn der Entladung erfasst (*Ein Stromerfassungsabschnitt ist nicht explizit offenbart, doch muss ein solcher vorhanden sein, denn es wird ein Strom entsprechend dem Stromabgabesollwert an die Entladungsröhre abgegeben werden; vgl. den bereits zitierten Abs. [0034]. Dies ist nur möglich, wenn die Vorrichtung überhaupt feststellen kann, welcher Strom fließt, weshalb ein Stromerfassungsabschnitt vorhanden sein muss.*);

1.6 einen Sollspannungs-Steuerabschnitt, der vor Beginn der Entladung den Stromabgabesollwert allmählich erhöht, den der Abgabesollwert-Abschnitt ausgibt, damit die Entladung in der Entladungsröhre (6a bis 6d) beginnt (siehe Fig. 3, Schritt 102 i. V. m. Abs. [0044]: „At step 102, a high frequency current is supplied through the excitation power supplies 3a to 3d to the discharge tube segments 6a to 6d and the current I is gradually increased.“); und

1.7' einen Entladungsbeginn-Beurteilungsabschnitt, der abhängig vom erfassten Wert des Spannungserfassungs-Abschnitts feststellt, ob während der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesollwerts die Entladung in der Entladungsröhre (6a bis 6d) begonnen hat (vgl. Abs. [0044] und [0045]: „Next, at step 103, the applied voltage detection circuits 4a to 4d detect the voltages of the discharge tube segments 6a to 6d. Below, in this specification, the voltage of the discharge tube segment 6a is called the voltage V1, the voltage of the discharge tube segment 6b the voltage V2, the voltage of the discharge tube segment 6c the voltage V3, and the voltage of the discharge tube segment 6d the voltage V4. Further, these voltages V1 to V4 will be referred on a representative basis as the voltage Vn. Next, at step 104, it is judged if all of the voltages $\forall V_n$ (=V1, V2, V3, V4) of the discharge tube segments 6a to 6d are smaller than a prescribed voltage Vb (see FIG. 2). When it is judged that all of the voltages $\forall V_n$ are smaller than the prescribed voltage Vb, the routine proceeds to step 105. At step 105, since none of the discharge tube segments 6a to 6d exhibits any abnormality, these discharge tube segments 6a to 6d are all started and the processing for starting up the gas laser oscillator 10 is ended. On the other hand, if it is judged that not all of the voltages $\forall V_n$ are smaller than the prescribed voltage Vb, that is, if one or more voltage among the voltages V1 to V4 is not smaller than the prescribed voltage Vb, the routine proceeds to step 106.“).

Neben dem Unterschied im Merkmal 1.7, dass der Entladungsbeginn-Beurteilungsabschnitt den Beginn bzw. den Nichtbeginn der Entladung abhängig von dem Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Ab-

schnitts feststellt, unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 von dem in Druckschrift D3 offenbarten auch im Merkmal 1.8. So wird in Druckschrift D3 der Strom bis auf einen vorgegeben Wert erhöht (102) und dann die Spannung an der Entladungsröhre gemessen (103). Liegt dieser Spannungswert unter einem Grenzwert (V_b), so wird davon ausgegangen, dass die Entladungsröhre gezündet hat. Liegt sie darüber, so wird davon ausgegangen, dass sie nicht gezündet hat und es erfolgt die Behandlung aus Fig. 4. Dieser Teil endet aber immer damit, dass der Strom abgeschaltet wird, also auf ein Mal verringert wird. Dies ist im rechten Zweig der Fig. 4 durch den Schritt „Stop Discharge“ (113) verkörpert, fehlt aber im linken Zweig. Jedoch springt das Verfahren wieder an die Stelle „2“ in Fig. 3, wo danach der Strom zu allen Entladungsröhren wieder erhöht wird. Er muss demnach auch dort abgesenkt worden sein. Damit senkt der Sollspannungs-Steuerabschnitt den Stromabgabesollwert in den nicht gezündeten Röhren auf ein Mal (auf null) und erhöht ihn danach wieder allmählich. Die Beurteilung und auch das nachfolgende Absenken geschieht, wenn der Strom den beim Erhöhen gewünschten Endwert erreicht hat, also gleich diesem Wert ist, der damit der vorbestimmte Grenzwert ist.

Allerdings erfolgt beim Gaslaseroszillator aus Druckschrift D3 eine Wiederholung des Startvorgangs und damit der allmählichen Erhöhung immer nach einem Senken des Gasdrucks in der Entladungsröhre. Dies ist in Fig. 4 für den rechten Zweig explizit angegeben (vgl. Abs. [0049]: „Next, at step 112, the warmup operation of the gas laser oscillator 10 is started. For the warmup operation, the laser gas pressure P_0 is reduced to the pressure P_1 ($P_1 < P_0$). Further, the discharge voltage V_Z of the time of the warmup operation is made lower than the discharge voltage V_e of the time of normal operation ($V_Z < V_e$). At step 112, the warmup operation is performed at a low pressure and low discharge voltage for a predetermined time, for example 15 minutes.“) und ergibt sich im linken Zweig, in dem das Lasergas ausgetauscht wird, aus der beschriebenen Vorgehensweise, bei der zunächst das verunreinigte Gas entfernt und dann neues Gas eingelassen wird (vgl. Abs. [0047]: „At step 110, the laser gas pressure control system 18 shown in

FIG. 1 replaces the laser gas in the discharge tube segments 6a to 6d. That is, in this case, all of the laser gas circulating in the blower piping 9 is exhausted, then new laser gas is filled.“), so dass zwischenzeitlich eine Absenkung des Drucks erfolgt.

Der Gaslaseroszillator des Anspruchs 1 ist somit gegenüber der Offenbarung der Druckschrift D3 neu (§ 3 PatG).

Er beruht ihr gegenüber aber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG), denn die Steuerung des in Druckschrift D3 offenbarten Gaslaseroszillators ergreift, wenn sie ein Nichtzünden einer oder aller Entladungsröhrenabschnitte feststellt, immer eine Maßnahme, bei der der Gasdruck in der Entladungsröhre abgesenkt wird, nämlich entweder einen Lasergasaustausch oder zumindest eine Aufwärmoperation, bei der eine Entladung bei verringertem Druck erfolgt. Einen Hinweis darauf, einen erneuten Startversuch für die Entladung durchzuführen, ohne den Druck zu senken gibt es in Druckschrift D3 nicht.

Auch in den anderen ermittelten Druckschriften gibt es darauf keinen Hinweis.

So offenbart Druckschrift D5 in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des Anspruchs 1 einen

1. Gaslaseroszillator (vgl. die Bezeichnung: „Gaslaseroszillator mit einer Funktion zum Bestimmen der Auflösung der Entladung“ und siehe Fig. 1), umfassend:

1.1 eine Entladungsröhre (26), durch die Lasergas zirkuliert (vgl. Abs. [0018]: „Die Entladungsröhre 26 kommuniziert fluidisch mit einem Gasströmungskanal 36, der mit einem Lasergas oder Lasermedium gefüllt ist, und somit ist die Entladungsröhre 26 ebenfalls mit dem Lasergas gefüllt. Das Lasergas zirkuliert in der mit einem Pfeil angedeuteten Richtung mittels einer Luftzufuhreinheit 38 wie ein

Turbogebläse innerhalb des Laser-Oszillators, während es von Wärmetauschern 40 gekühlt wird, die zu beiden Seiten des Turbogebläses 38 angeordnet sind.“);

1.2 einen Abgabesollwert-Abschnitt (*Laserleistungsbefehlsteil 16*), der einen Stromabgabesollwert ausgibt (*Der Laserleistungsbefehlsteil gibt eigentlich einen Laserleistungsbefehl aus; vgl. Abs. [0015]: „...einen Laserleistungsbefehlsteil 16, der zum Erzeugen eines Laserleistungsbefehls auf Basis eines Signals oder Befehls eingerichtet ist, der von der CNC 12 an die Kommunikations-IC 14 gesendet wird, und eine Laserspannungsversorgung 18, die dazu eingerichtet ist, eine Laserleistung auf Basis des Laserleistungsbefehl auszugeben.“. Dies ist aber, da die Leistung gleich dem Produkt aus Strom und Spannung ist und beide nicht unabhängig voneinander eingestellt werden können, analog zu einem Stromabgabesollwert.);*

1.3 einen Spannungserfassungs-Abschnitt (*Spannungs-/Stromdetektionsteil 28*), der eine Spannung der Entladungsröhre (26) vor Beginn der Entladung erfasst (*vgl. Abs. [0016]: „Die Anpassungseinheit 24 hat einen Spannungs-/Stromdetektionsteil 28 für die Entladungsröhre, der dazu eingerichtet ist, eine(n) an die Entladungsröhre 26 gelieferte(n) Spannung und einen Strom zu erfassen und Daten der Spannung und des Stroms der vom erfassten Spannungs-/Stromdetektionsteil 28 für die Entladungsröhre 26 werden an einen Spannungs-/Stromüberwachungsteil 30 der Entladungsröhre gesendet und von diesem überwacht.“);*

1.4 einen Stromversorgungs-Abschnitt (*Spannungsanlegeteil 29*), der eine Entladungsröhrenspannung, die vor dem Beginn der Entladung ein erstes Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts und nach Beginn der Entladung ein zweites Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts (28) bezogen auf den Stromabgabesollwert aufweist (*siehe Fig. 3 i. V. m. Abs. [0022]: „Der Graph von Fig. 3 zeigt die Änderung der überwachten Spannung der Entladungsröhre, wenn der Ausgang der Laserspannungsversorgung auf Basis des in Fig. 2 dargestellten Laserleis-*

tungsbefehls gesteuert wird.“), an die Entladungsröhre (26) liefert, damit die Entladung in der Entladungsröhre (26) beginnt (vgl. Abs. [0015]: „...und eine Laserspannungsversorgung 18, die dazu eingerichtet ist, eine Laserleistung auf Basis des Laserleistungsbefehl auszugeben. Die Laserspannungsversorgung 18 hat eine Gleichspannungseinheit 20 und eine Hochfrequenzspannungseinheit 22. Ein Ausgang der Gleichspannungseinheit 20, der vom Spannungsversorgungsbefehl vom Laserleistungsbefehlsteil 16 gesteuert wird, wird mittels der Hochfrequenzspannungseinheit 22 in eine Hochfrequenzspannung gewandelt. Die Hochfrequenzspannung wird an eine Anpassungseinheit 24 geliefert, und dann legt die Anpassungseinheit 24 eine Spannung entsprechend dem Laserleistungsbefehl an eine Entladungsröhre 26. Bei dieser Ausführungsform bilden die Laserspannungsversorgung 18 und die Anpassungseinheit 24 in Zusammenwirkung einen Spannungsanlegeteil 29.“);

1.5 einen Stromerfassungs-Abschnitt (*Spannungs-/Stromdetektionsteil 28*), der den Abgabestrom des Stromversorgungs-Abschnitts vor Beginn der Entladung erfasst (vgl. den bereits zitierten Teil des Abs. [0016]);

1.6 einen Sollspannungs-Steuerabschnitt (*CNC 12*), der vor Beginn der Entladung den Stromabgabesollwert allmählich erhöht, den der Abgabesollwert-Abschnitt (16) ausgibt, damit die Entladung in der Entladungsröhre (26) beginnt (siehe Fig. 3 i. V. m. Abs. [0024]: „Beim herkömmlichen Inbetriebnahmeverfahren des Lasers, bei dem der Puls nicht an der Anstiegsflanke jedes Schrittes überlagert wird, wie mit der Strichlinie in Fig. 3 angedeutet ist, kann die Entladung selbst dann nicht ausgelöst werden, wenn die Entladungsröhrenspannung V_0 erreicht, bei der im Normalbetrieb die Entladung ausgelöst wird, was vom Zustand des Lasergas oder dgl. abhängt.“); und

1.7 einen Entladungsbeginn-Beurteilungsabschnitt (*CNC 12*), der abhängig von dem Veränderungsverhältnis des erfassten Werts des Spannungserfassungs-Abschnitts feststellt, ob während der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesoll-

werts die Entladung in der Entladungsröhre (26) begonnen hat (vgl. Abs. [0016]: „Die Überwachungsdaten werden über die Kommunikations-IC 14 an die CNC 12 übertragen und es wird ein Prozess zum Bestimmen der Entladungsauslösung ausgeführt, der nachstehend beschrieben wird. Mit anderen Worten fungiert die CNC 12 bei dieser Ausführungsform als Bestimmungsteil für die Entladungsauslösung.“ und Abs. [0023]: „Wenn der Befehl schrittweise erhöht wird, wo-bei jeder Schritt eine vorgegebene Laserleistungsbefehlsbreite hat, wie in Fig. 2 dargestellt ist, ist die Änderungsrate der Entladungsröhrenspannung entsprechend dem Laserleistungsbefehl vor dem Auslösen der Entladung größer als die Änderungsrate der Entladungsröhrenspannung nach dem Auslösen der Entladung. Ferner wird keine der Änderungsraten in Abhängigkeit vom Zustand des Lasergases geändert. Demzufolge wird erfindungsgemäß die Änderungsrate der Spannung der Entladungsröhre relativ zum Laserleistungsbefehl nach dem Auslösen der Entladung in der normalen Zeit (...) in einem Speichermittel wie einem Speicher gespeichert und die Spannung der Entladungsröhre wird in jedem Schritt gemessen. Die nach dem Auslösen der Entladung gespeicherte Änderungsrate wird mit einer Änderungsrate verglichen, die auf Basis einer Differenz zwischen den Spannungen der Entladungsröhre benachbarter Schritte in geeigneten Intervallen berechnet wird. Wenn die zu vergleichenden Änderungsraten im Wesentlichen gleich sind, d.h. die Differenz zwischen den verglichenen Änderungsraten ist gleich oder kleiner als ein vorgegebener Schwellenwert (konkret geht die überwachte Änderung der Spannung der Entladungsröhre von einem Zustand vor der Entladung (steiler Anstieg des Graphen) zu einem Zustand nach der Entladung über (mäßiger Anstieg des Graphen), kann bestimmt werden, dass die Entladung ausgelöst worden ist.“).

Es verbleibt somit das Merkmal 1.8, dass der Sollspannungs-Steuerabschnitt den Stromabgabesollwert auf ein Mal vermindert und danach den Stromabgabesollwert wieder allmählich erhöht, ohne den Gasdruck zu senken, wenn der vom Stromerfassungs-Abschnitt erfasste Abgabestrom während der allmählichen Erhöhung des Stromabgabesollwerts vor Beginn der Entladung größer gleich einem vorbestimmten Grenzwert wird, das in Druckschrift D5 nicht offenbart ist. Druck-

schrift D5 offenbart, dass die Spannung auf einen Wert V_1 erhöht wird, der größer als V_0 ist, bis die Entladung ausgelöst wird. Dies kann zu einer Störung oder Beschädigung der Entladungsröhre und/oder der Laserspannungsversorgung führen (vgl. Abs. [0024]: „In diesem Fall wird die Spannung der Entladungsröhre auf die Spannung V_1 , die höher als V_0 ist, erhöht, bis die Entladung ausgelöst wird, was eine Störung oder die Beschädigung der Entladungsröhre und/oder der Laserspannungsversorgung verursachen kann.“). Sie schlägt als Möglichkeit, dieses Problem zu lösen, kurze Spannungsimpulse vor, die zu einem Zünden führen (siehe Fig. 2).

Sie schlägt aber keine Möglichkeit einer Verbesserung der Zündeigenschaften in einem weiteren Zündversuch vor, bei der der Gasdruck nicht abgesenkt wird, so dass sie keine Möglichkeit angibt, die an die Stelle der beiden Verbesserungsmöglichkeiten in Druckschrift D3, Lasergasaustausch oder Aufwärmoperation, gesetzt werden kann. Damit ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 auch nicht aus der Zusammenschau der Druckschriften D3 und D5.

Der Fachmann könnte bei einem herkömmlichen Gasoszillator, wie er in Druckschrift D5 als Stand der Technik beschrieben ist, nach einem gescheiterten Zündversuch einen neuen Zündversuch starten, jedoch gibt es hierauf in Druckschrift D5 keinen Hinweis. Erst recht gibt es keinen Hinweis darauf, den Start eines neuen Zündversuchs nach einem gescheiterten Zündversuch automatisch durchzuführen. Zwar mag der Fachmann nach einem gescheiterten Zündversuch manuell einen weiteren Zündversuch starten, um nochmals die Chance zu haben, ohne eine aufwändigere Maßnahme, wie einen Gaswechsel oder eine Aufwärmoperation, den Laser doch noch zu starten, doch wird er ohne weiteren Hinweis diesen wiederholten Versuch keiner automatischen Steuerung, und damit insbesondere nicht dem Sollspannungs-Steuerabschnitt, überlassen, da die Gefahr einer Beschädigung des Gaslaseroszillators ohne weitere Maßnahmen, auf die es im ermittelten Stand der Technik keinen Hinweis gibt, zu groß ist. Damit kann Druckschrift D5 allein den Gegenstand des Anspruchs 1 auch nicht nahelegen.

Auch die übrigen Druckschriften können den Gegenstand des Anspruchs 1 weder ausgehend von der Druckschrift D3 noch der Druckschrift D5 nahelegen.

So beschäftigt sich Druckschrift D1 mit der frühen Erkennung, ob eine Gaszusammensetzung den Vorgaben entspricht, so dass eine Beschädigung des Laseroszillators durch einen erhöhten Strom auf Grund einer falschen Gaszusammensetzung vermieden werden kann. Druckschrift D1 gibt weder einen Hinweis darauf, automatisch mehrere Zündversuche durchzuführen, noch gibt sie einen Hinweis darauf, bei automatisch wiederholten Zündversuchen den Druck in der Entladungsröhre konstant zu halten.

Druckschrift D2 beschäftigt sich lediglich mit einer Notabschaltung im Falle eines zu hohen Stroms und kann auf die in den Druckschriften D3 bzw. D5 fehlenden Merkmale keinen Hinweis geben.

Druckschrift D4 lehrt die Verwendung von Hilfselektroden, die bei Hochfrequenzentladungslasern eine Zündung erleichtern sollen. Auch sie gibt keinen Hinweis auf die fehlenden Merkmale.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 folglich patentfähig.

6. An den Anspruch 1 können sich die Unteransprüche 2 bis 4 anschließen, da sie vorteilhafte Weiterbildungen des beanspruchten Gaslaseroszillators angeben, welche nicht platt selbstverständlich sind.

7. In der geltenden Beschreibung ist der Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, angegeben und die Erfindung anhand der Zeichnung ausreichend erläutert.

8. Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01S aufzuheben und das Patent wie in der mündlichen Verhandlung beantragt zu erteilen.

III.

R e c h t s m i t t e l b e l e h r u n g

Gegen diesen Beschluss steht dem Anmelder das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel gerügt wird, nämlich

1. dass das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. dass bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. dass einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. dass ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. dass der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. dass der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist **innerhalb eines Monats** nach Zustellung des Beschlusses

schriftlich durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, einzureichen oder

durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten in elektronischer Form bei der elektronischen Poststelle des BGH, www.bundesgerichtshof.de/erv.html. Das elektronische Dokument ist mit einer prüfbar qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz oder mit einer prüfbar fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen. Die Eignungsvoraussetzungen für eine Prüfung und für die Formate des elektronischen Dokuments werden auf der Internetseite des Bundesgerichtshofs www.bundesgerichtshof.de/erv.html bekannt gegeben.

Dr. Strößner

Dr. Friedrich

Dr. Zebisch

Dr. Himmelmann

prä