



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 13/18

(Aktenzeichen)

Verkündet am
21. Mai 2019

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2015 007 501.2

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 21. Mai 2019 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Strößner sowie der Richter Dipl.-Phys. Dr. Friedrich, Dipl.-Phys. Dr. Zebisch und Dr. Himmelmann

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01S des Deutschen Patent- und Markenamts vom 24. Januar 2018 wird aufgehoben.
2. Es wird ein Patent erteilt mit der Bezeichnung „Gaslaseroszillator mit Abschätzung der Abdichtung des Gasbehälters“, dem Anmeldetag 11. Juni 2015 unter Inanspruchnahme der Priorität JP 2014-125409 vom 18. Juni 2014 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
 - Patentansprüche 1 bis 4,
 - Beschreibungsseiten 1 bis 17, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung am 21. Mai 2019;
 - 7 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 8, eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 9. September 2015.

Gründe

I.

1. Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2015 007 501.2 und der Bezeichnung „Gaslaseroszillator mit Abschätzung der Abdichtung des Gasbehälters“ wurde am 11. Juni 2015 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter Inanspruchnahme der japanischen Priorität 2014-125409 vom 18. Juni 2014 in japanischer Sprache angemeldet. Mit Schriftsatz vom 9. September 2015 wurde eine deutsche Übersetzung der ursprünglichen Unterlagen eingereicht, die mit der DE 10 2015 007 501 A1 am 24. Dezember 2015 offengelegt wurde. Mit Schriftsatz vom 21. Januar 2016 wurde Prüfungsantrag nach § 44 PatG gestellt und die Teilnahme am Global Patent Prosecution Highway (GPPH) beantragt.

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

- D1 DE 10 2013 109 593 A1;
- D2 US 2006/0 114 959 A1;
- D3 DE 10 2011 012 387 A1;
- D4 US 2008/0 043 799 A1 und
- D5 JP S63-133 585 A.

Sie hat in einem Prüfungsbescheid vom 28. Juni 2016 und in einer Anhörung am 18. Dezember 2017 ausgeführt, dass der Gegenstand des jeweils geltenden Anspruchs 1 der jeweiligen Anträge entweder gegenüber der Lehre der Druckschrift D1 nicht neu sei oder zumindest auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe, so dass er nicht patentfähig sei.

Die Anmelderin hat in drei Eingaben vom 27. September 2016, 6. Dezember 2017 und 22. Dezember 2017, sowie in der Anhörung am 18. Dezember 2017 jeweils neue Anspruchssätze eingereicht, bzw. zuletzt mit der Eingabe vom 22. Dezember 2017 Reinschriften der in der Anhörung überreichten Anspruchssätze vorgelegt sowie den Ausführungen der Prüfungsstelle widersprochen und ausgeführt, warum die beanspruchten Gegenstände neu seien und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhten.

Zu den Ansprüchen 1 der in der Anhörung neu gestellten Hilfsanträge I und II hat die Prüfungsstelle in der Anhörung keine Ausführungen gemacht.

In der Folge hat die Prüfungsstelle die Anmeldung mit Beschluss vom 24. Januar 2018 zurückgewiesen. In ihrer Begründung hat sie ausgeführt, dass die Gegenstände der Ansprüche 1 aller drei zu diesem Zeitpunkt geltenden Anträge ausgehend von der Druckschrift D1 auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhten, denn die wenigen in Druckschrift D1 nicht enthaltenen Merkmale ergäben sich für den Fachmann auf Grund seines fachmännischen Handelns, so dass sie eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen könnten (§ 4

PatG). Die beanspruchten Gegenstände seien damit nicht patentfähig (§ 1 Abs. 1 PatG).

3. Gegen diesen am 25. Januar 2018 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 22. Februar 2018, am selben Tag beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen, Beschwerde eingelegt, die sie mit Schriftsatz vom 5. März 2018 begründet hat. Mit ihrer Beschwerdebegründung hat die Anmelderin zunächst acht Anspruchssätze als Hauptantrag und Hilfsanträge I bis VII eingereicht.

4. In der mündlichen Verhandlung am 21. Mai 2019 hat die Anmelderin ihren Standpunkt nochmals dargelegt und mit dem Senat insbesondere im Hinblick auf die Druckschrift D1 diskutiert, woraufhin sie einen neuen Satz Ansprüche und eine an diesen Anspruchssatz angepasste Beschreibung überreicht hat. Sie hat danach beantragt:

1. den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01S des Deutschen Patent- und Markenamts vom 24. Januar 2018 aufzuheben.
2. Ein Patent zu erteilen mit der Bezeichnung „Gaslaseroszillator mit Abschätzung der Abdichtung des Gasbehälters“, dem Anmeldetag 11. Juni 2015 unter Inanspruchnahme der Priorität JP 2014-125409 vom 18. Juni 2014 auf der Grundlage folgender Unterlagen:
 - Patentansprüche 1 bis 4,
 - Beschreibungsseiten 1 bis 17, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung am 21. Mai 2019;
 - 7 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 8, eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am 9. September 2015.

5. Der geltende, in der mündlichen Verhandlung am 21. Mai 2019 überreichte Anspruch 1 lautet mit bei unverändertem Wortlaut eingefügter Gliederung:

„Gaslaseroszillator (1), aufweisend:

- a) einen Gasbehälter (31), in dem ein Lasergas zirkuliert;
- b) zumindest eine Entladungsröhre (41), die im Zirkulationsweg des Lasergases angeordnet ist;
- c) eine Ausgabebefehlseinheit (61), die eingerichtet ist, einen Stromversorgungsabgabebefehl auszugeben;
- d) eine Stromversorgungseinheit (5), die eingerichtet ist, einen Gleichstrom entsprechend dem Stromversorgungsabgabebefehl mittels einer Anpassungseinheit (53) in hochfrequente elektrische Leistung zu konvertieren und an die Entladungsröhre (41) abzugeben, um eine Entladung in der Entladungsröhre (41) einzuleiten;
- e) wobei die Stromversorgungseinheit (5) einen Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls bis zum Erreichen eines Schwellenwertes (TH3) für den Gleichstrom durchführt,
- f) eine Spannungsdetektoreinheit (54), die eingerichtet ist, eine Entladungsröhrenspannung zu detektieren;
- g) eine Entladungsbeginnbestimmungseinheit (21), die eingerichtet ist, auf Basis eines durch die Spannungsdetektoreinheit (54) bei dem Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls detektierten Wertes zu bestimmen, ob die Gasentladung in der Entladungsröhre (41) gestartet ist oder nicht,
- h) wobei bei Ausbleiben einer Gasentladung in der Entladungsröhre (41) während eines Betriebsvorgangs gradueller Erhöhung der Stromversorgungsabgabebefehl reduziert und der Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls wiederholt wird; und
- i) eine Abdichtungsbestimmungseinheit (23), die eingerichtet ist, festzustellen, dass die Abdichtung des Gasbehälters (31) reduziert ist, wenn eine Entladungsstartzeit (TS) vom Beginn des Abgebens der hochfrequenten elektrischen Leistung an die Entladungsröhre (41) bis

zum Zeitpunkt, zu dem die Entladungsbeginnbestimmungseinheit (21) den Start der Entladung feststellt, einen vorgegebenen ersten Schwellenwert (TH1) überschreitet,

- j) wobei die Abdichtungsbestimmungseinheit (23) bestimmt, dass eine Reduzierung der Abdichtung des Gasbehälters (31) vorliegt, wenn der Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls wiederholt wird, und
- k) die Abdichtungsbestimmungseinheit (23) dazu eingerichtet ist, bei über die Zeit zunehmender Anzahl von Wiederholungen der Betriebsvorgänge gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls bis zum Start der Entladung eine zunehmende Reduzierung der Abdichtung des Gasbehälters festzustellen.

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

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde der Anmelderin gegen den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01S ist zulässig und erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung vom 21. Mai 2019 auch als begründet. Sie führt zur Aufhebung des Beschlusses und zur Erteilung des Patents gemäß dem in der mündlichen Verhandlung gestellten Antrag, denn die geltenden Patentansprüche sind zulässig (§ 38 PatG), und ihre Lehre ist sowohl ausführbar (§ 34 Abs. 4 PatG) als auch patentfähig (§§ 1 bis 5 PatG).

1. Die vorliegende Anmeldung betrifft einen Gaslaseroszillator (*vgl. S. 1, Z. 11 und 12 der geltenden Beschreibung*).

Gemäß der Beschreibung der vorliegenden Anmeldung ist es bei einem Gaslaseroszillator (Gaslaser), bei dem die Laserstrahlung unter Verwendung

eines Lasergases als Medium erzeugt wird, wichtig, eine gute Abdichtung des Gasbehälters, der das Lasergas enthält, aufrecht zu erhalten. Bei einem Gasbehälter mit schlechter Abdichtung kann beispielsweise Luft oder Feuchtigkeit in das Lasergas gelangen, wodurch sich die Zusammensetzung des Lasergases ändert. Im Ergebnis kann eine gewünschte Laserleistung nicht erreicht werden, was beim Einsatz des Lasers in einer Werkzeugmaschine zu einer mangelhaften Bearbeitung oder einer verlängerten Bearbeitungszeit führt. Weiterhin kann die Impedanzanpassung zwischen einer Laserleistungsversorgungsseite und einer Entladungslastseite mit den Anpassungskomponenten Elektroden, Entladungsrohr und Lasergas im Entladungsraum verloren gehen, so dass ein Überstrom durch die Laserleistungsversorgung strömen kann oder eine Überspannung an die Entladungsröhre angelegt werden kann. Dies kann zu einem Ausfall der Leistungsversorgungseinheit oder der Entladungsröhre oder auch zu einem Alarmstopp des Gaslaseroszillators bei einer Fehlerdetektion führen.

Im Stand der Technik sind einige Druckschriften bekannt, die sich mit der Detektion von Lecks im Lasergasbehälter beschäftigen. So beschreibt die JP H09-000405 U einen Gaslaseroszillator mit einem Gasleckdetektor, der in der Lage ist, ein Lasergasleck durch Vergleich eines Gasdruckes vor Ausschalten des Gaslaseroszillators mit einem Gasdruck vor dem nächsten Einschalten zu detektieren. Hierzu wird auch der Einsatz eines Temperatursensors zum Messen einer Lasergastemperatur beschrieben, um so die Gasdrücke genau zu messen.

Die JP 2008-153281 A beschreibt einen Gaslaseroszillator, der eingerichtet ist, eine Unregelmäßigkeit in der Lasergaszusammensetzung auf Basis eines Stromwertes einer Stromversorgungseinheit in einem Zustand, in dem der Lasergasdruck kleiner ist als bei Normalbetrieb, zu bestimmen.

Die JP 2008-004773 A beschreibt einen Gaslaseroszillator mit einer Lasergasprüfeinrichtung, welche die Art des Lasergases prüft auf Basis einer Beziehung zwischen dem Lasergasdruck und der elektrischen Leistung, die einem

Turbogebläse zur Zirkulation des Lasergases zugeführt wird, und eine Prüfeinrichtung, die ermittelt, ob eine Unregelmäßigkeit vorliegt.

Dieser Stand der Technik weist jedoch einige Nachteile auf. So kann gemäß der JP H09-000405 U die Abdichtungsqualität des Gascontainers nicht abgeschätzt werden, ohne dass der Gaslaseroszillator für eine hinreichend lange Zeitspanne gestoppt wird, und es ist auch nicht möglich, eine Verschlechterung der Abdichtung zu ermitteln, die graduell mit Einsatz des Lasergasbehälters fortschreitet, wie z.B. der Verschleiß eines O-Ringes. Auch wird ein Temperatursensor gebraucht, um den Gasdruck genau zu messen, was die Kosten erhöht.

Die bekannten Techniken gemäß der JP 2008-153281 A und JP 2008-004773 A erfordern das Ablassen von Lasergas für jede Messung und sodann ein erneutes Einfüllen von Lasergas. Dies erhöht den Lasergasverbrauch und damit die Kosten. Wenn das Ausmaß der Verschlechterung der Dichtigkeit des Lasergasbehälters sehr gering ist, dann ist auch der Betrag der Änderung des Gleichstromwertes oder der elektrischen Leistung des Turbogebläses entsprechend gering, so dass Messfehler auftreten können. Deshalb kann damit die Lasergaskomposition nicht genau bestimmt werden (*vgl. S. 1, Z. 16 bis S. 2, Z. 24 der geltenden Beschreibung*).

Eine Aufgabe nennt die vorliegende Beschreibung nicht explizit, doch besteht die Aufgabe ausgehend vom in der Beschreibungseinleitung dargestellten Stand der Technik darin, einen kostengünstigen Gaslaser zur Verfügung zu stellen, der in der Lage ist, nach einer zuverlässigen Methode eine fortschreitende Verschlechterung der Dichtigkeit des Lasergasbehälters festzustellen (*vgl. S. 2, Z. 32 bis 37 der geltenden Beschreibung*).

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Beansprucht wird ein Gaslaser, der mit einem Gasfluss arbeitet, wobei das Gas in einem Gasbehälter (31) zirkuliert. Ein Teil des Gasbehälters ist dabei als Entladungsröhre (41) ausgebildet, die mittels einer Stromversorgungseinheit (5) angeregt wird. Die dabei an die Entladungsröhre angelegte Spannung wird mit einer Spannungsdetektoreinheit (54) gemessen. Er ist beispielhaft in Fig. 1 abgebildet.

FIG. 1

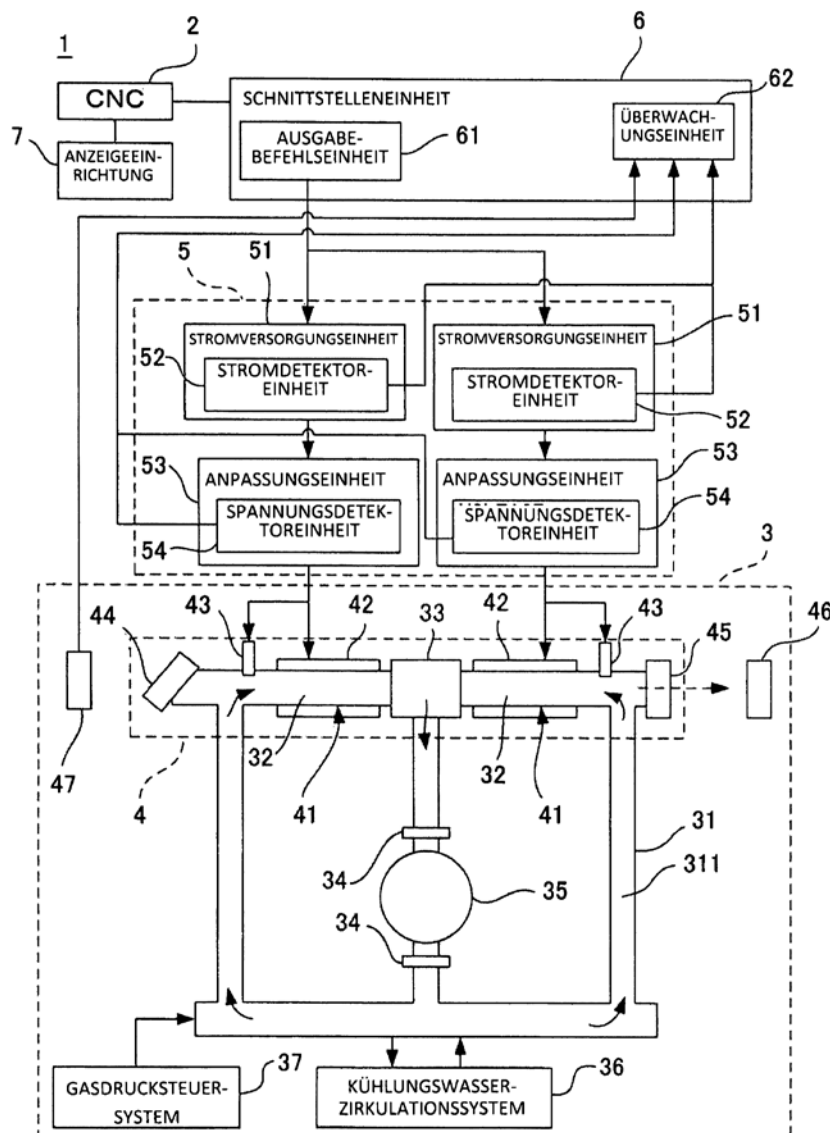
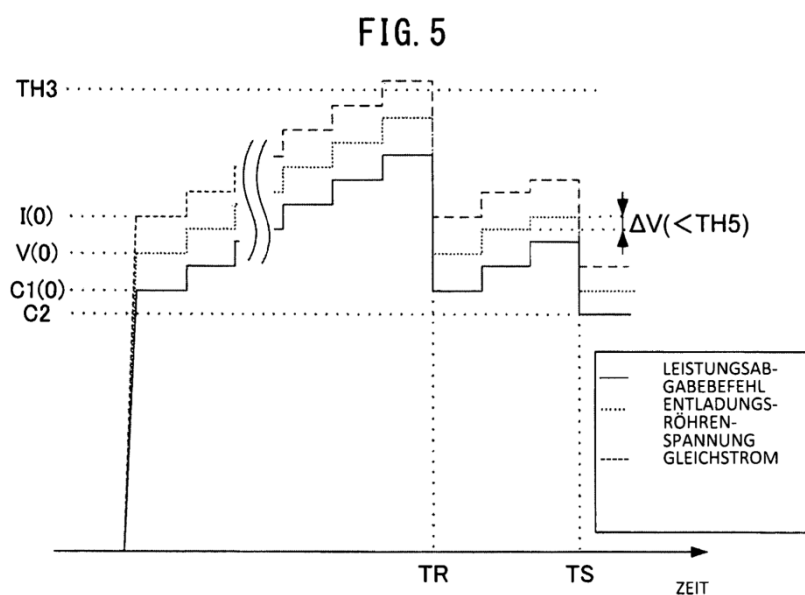


Fig. 1 der vorliegenden Anmeldung

Der Gaslaser besitzt zudem mehrere Einheiten, die man als Bestandteile einer Steuerung ansehen kann. Eine dieser Einheiten ist eine Ausgabebefehlseinheit (61), die einen Stromversorgungsabgabebefehl ausgibt. Auf Grund dieses Stromversorgungsabgabebefehls wird ein Gleichstrom abgegeben, der mittels einer Anpassungseinheit (53) in eine hochfrequente elektrische Leistung umgewandelt wird, die dann wiederum an die Entladungsröhre (41) angelegt wird. Je nachdem, ob eine Entladung in der Entladungsröhre (41) gestartet wurde oder nicht, stellt sich in der Folge eine Spannung an der Entladungsröhre ein, die mit der Spannungsdetektoreinheit (54) gemessen wird. Eine Entladungsbeginnbestimmungseinheit bestimmt an Hand des gemessenen Spannungswertes und des Stromversorgungsabgabebefehls, ob eine Entladung in Gang gekommen ist.

Die Ausgabebeeinheit (61) gibt dabei nicht einen festen Stromversorgungsausgabebeehl aus, sondern erhöht den Stromversorgungsabgabebeehl graduell. Dies kann eine kontinuierliche Erhöhung des Stromversorgungsabgabebeehls bedeuten, aber auch eine stufenweise, wie dies beispielsweise in Fig. 5 der Anmeldung gezeigt wird. Dabei wird der Stromversorgungsabgabebeehl maximal so lange erhöht bis ein Schwellenwert (TH3) überschritten wird. Danach wird der Stromversorgungsabgabebeehl wieder reduziert und die graduelle Erhöhung wiederholt, üblicherweise bis eine Zündung erfolgt ist.

Eine Abdichtungsbestimmungseinheit stellt fest, dass die Abdichtung gegenüber einem als dicht geltenden Zustand reduziert ist, wenn die Entladungsstartzeit, also die Zeit vom Beginn des Abgebens der hochfrequenten elektrischen Leistung an die Entladungsröhre bis zum Zeitpunkt, zu dem die Entladungsbestimmungseinheit den Start der Entladung feststellt, einen vorgegebenen ersten Schwellenwert überschreitet, wobei dann immer eine Reduzierung vorliegt, wenn die graduelle Erhöhung des Stromversorgungsabgabebeehls wiederholt werden muss. Dies bedeutet, dass



der Schwellenwert kleiner oder gleich der Zeit ist, die benötigt wird, um den auf Grund des Stromversorgungsabgabebeehls abgegebenen Gleichstrom über den Schwellenwert für den Gleichstrom zu erhöhen.

Die Abdichtungsbestimmungseinheit leistet aber noch mehr. Sie stellt an Hand der mit der Zeit zunehmenden Anzahl an Wiederholungen der graduellen Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls bis zum Start der Entladung eine zunehmende Reduzierung der Abdichtung des Gasbehälters fest. Es wird demnach nicht nur eine Reduzierung der Dichtigkeit gegenüber einem als dicht geltenden Zustand durch Überschreiten eines Schwellenwertes festgestellt, sondern es erfolgt an Hand der Anzahl an Wiederholungen für den Fall, dass eine Reduzierung festgestellt wurde, auch noch eine Beobachtung der Zunahme der Undichtigkeit.

2. Die Gegenstände der geltenden Ansprüche sind ursprünglich offenbart und damit zulässig (§ 38 PatG).

Der geltende Anspruch 1 geht aus dem ursprünglichen Anspruch 1 (Merkmale a bis d, f, g und i) hervor, indem in ihm einige Merkmale klargestellt und einige weitere Merkmale aufgenommen wurden. So wurde in den Merkmalen c und d der Vorgang des Anlegens der Leistung auf Anweisung der Ausgabebefehlseinheit durch Formulierungen klargestellt, die auf Seite 7, Zeilen 8 bis 17 der Übersetzung der ursprünglichen Unterlagen offenbart sind. Zudem wurde im Merkmal i klargestellt, dass es sich bei der Entladungsstartzeit um das Zeitintervall handelt, das vom Beginn des Abgebens der hochfrequenten elektrischen Leistung an die Entladungsröhre bis zu dem Zeitpunkt reicht, zu dem die Entladungsbeginnbestimmungseinheit den Start feststellt. Diese Definition kann den ursprünglichen Figuren 4 bis 6 und der zugehörigen Beschreibung, so beispielsweise den Zeilen 21 bis 29 auf Seite 11, den Zeilen 12 bis 16 auf Seite 12 oder auch den Zeilen 8 bis 13 auf Seite 13 der Übersetzung der ursprünglichen Beschreibung entnommen werden.

Neu in den Anspruch 1 eingefügt wurden die Merkmale e, h, j und k. Sie betreffen ein Betriebsverfahren, das in Zusammenhang mit den Figuren 5 und 6 und dem Text in den Zeilen 12 bis 27 auf Seite 12 der Übersetzung der ursprünglichen

Beschreibung beschrieben wird. An dieser Stelle wird auch auf den im Merkmal k angegebenen Schluss, dass die Abdichtung schlechter wird, eingegangen. Damit ist insgesamt ein Gaslaseroszillator mit allen Merkmalen des Anspruchs 1 ursprünglich offenbart, so dass Anspruch 1 zulässig ist.

Die Unteransprüche 2 bis 4 gehen aus den ursprünglichen Ansprüchen 2, 3 und 6 hervor, so dass auch sie zulässig sind.

3. Als zuständiger Fachmann zur Beurteilung der Erfindung ist hier ein Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik oder ein Physiker mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluss zu definieren, der über Erfahrung in der Entwicklung von Gaslasern, insbesondere für Werkzeugmaschinen, besitzt und mit dem Betrieb von Gaslasern sowie ihrem Verhalten während des Betriebs gut vertraut ist.

4. Der gewerblich anwendbare Gegenstand (§ 5 PatG) des geltenden Anspruchs 1 ist gegenüber dem ermittelten Stand der Technik neu (§ 3 PatG) und beruht ihm gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG), so dass er patentfähig ist (§ 1 Abs. 1 PatG).

Der grundlegende Aufbau des beanspruchten Gaslasers war zum Anmeldezeitpunkt bereits bekannt und ist beispielsweise aus Fig. 1 der Druckschrift D1 ersichtlich, die nahezu gleich zu Fig. 1 der vorliegenden Anmeldung ist. Auch der in Druckschrift D1 offenbarte Gaslaser weist eine Steuereinheit auf, die einige der Verfahrensschritte ausführt, die auch die Steuerung des mit Anspruch 1 beanspruchten Gaslasers ausführt, denn auch Druckschrift D1 befasst sich mit einer Möglichkeit, festzustellen, ob die Entladung in der Gasentladungsröhre gestartet ist oder nicht, und auch in ihr werden Reaktionen auf einen nicht erfolgten Start beschrieben.

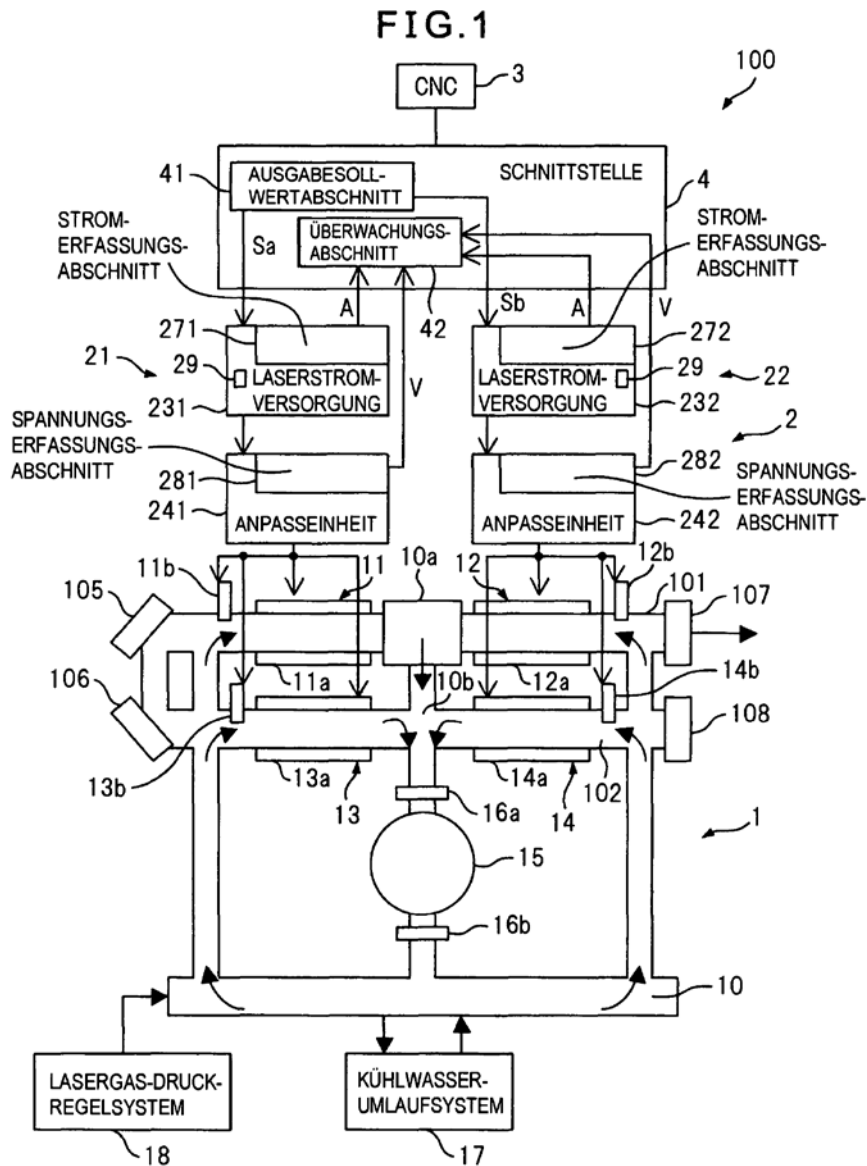


Fig. 1 der Druckschrift D1

Zudem geht Druckschrift D1 auch auf die Ursachen für einen schlechten oder nicht erfolgten Start der Entladung ein. So wird als Ursache eine Veränderung der Zusammensetzung des Lasergases genannt (vgl. Abs. [0045]: „Hierdurch kann, wenn beispielsweise der Gaslaseroszillator 100 einige Wochen nicht betrieben wird und er anschließend in Gang gesetzt wird, die Entladung leicht begonnen werden, und zwar auch dann, wenn eine Veränderung der Zusammensetzung des Lasergases den Startvorgang erschwert.“). Als Grund für diese Änderung der

Zusammensetzung wird dabei u.a. auch eine Kontaminierung durch die Atmosphäre genannt (vgl. Abs. [0047]: *„Ist jedoch die Temperatur des Kühlwassers, das dem Kühlwasserumlaufsystem 17 zugeführt wird, extrem niedrig, oder ist das Lasergas durch die Atmosphäre kontaminiert, so kommt gelegentlich die Entladung auch dann nicht in Gang, wenn die Verarbeitungswiederaufnahme mit einer vorbestimmten Häufigkeit ausgeführt wird.“*), was gleichbedeutend mit einer Undichtigkeit des Systems, insbesondere des Lasergasgefäßes ist.

Druckschrift D1 offenbart somit in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des Anspruchs 1 einen

Gaslaseroszillator (*Gaslaseroszillator 100*), aufweisend:

a) einen Gasbehälter (*Gaskanal 10*), in dem ein Lasergas zirkuliert (vgl. Abs. [0020]: *„Der Resonator 1 umfasst einen Gaskanal 10, in dem ein Lasermedium, d. h. ein Lasergas, zirkuliert.“*);

b) zumindest eine Entladungsröhre (*Entladungsröhren 11-14*), die im Zirkulationsweg des Lasergases angeordnet ist (vgl. Abs. [0020]: *„Der Gaskanal 10 besitzt einen ersten Kanal 101, der einen Entladungsröhrenhalter 10a aufweist, einen zweiten Kanal 102, der parallel zum ersten Kanal 101 ausgebildet ist und mit einem Entladungsröhrenhalter 10b versehen ist. Der erste Kanal 101 weist zwei Entladungsröhren 11 und 12 auf, die zu beiden Seiten des Entladungsröhrenhalters 10a sitzen. Der zweite Kanal 102 weist zwei Entladungsröhren 13 und 14 auf, die zu beiden Seiten des Entladungsröhrenhalters 10b sitzen.“*);

c) eine Ausgabebefehlseinheit (*Ausgabesollwertabschnitt 41*), die eingerichtet ist, einen Stromversorgungsabgabebefehl (*Stromabgabesollwerte Sa, Sb*) auszugeben (vgl. Abs. [0030]: *„Die Schnittstelle 4 umfasst einen Ausgabesollwertabschnitt 41, der die Stromabgabe-Sollwerte Sa und Sb für die*

Laserstromversorgungen 231 und 232 ausgibt,“);

d) eine Stromversorgungseinheit (*Stromversorgung 2*), die eingerichtet ist, einen Gleichstrom entsprechend dem Stromversorgungsabgabebefehl (*S_a, S_b*) mittels einer Anpassungseinheit (*Anpasseinheit 241, 242*) in hochfrequente elektrische Leistung zu konvertieren und an die Entladungsröhre (*11 bis 14*) abzugeben, um eine Entladung in der Entladungsröhre (*11 bis 14*) einzuleiten (vgl. *Abs. [0027]*: „Die Laserstromversorgung 23, siehe Fig. 2, besitzt ein DC-Stromversorgungsteil 25 (Gleichstrom) und ein HF-Stromversorgungsteil 26 (Hochfrequenz). Das DC-Stromversorgungsteil 25 ist an einen dreiphasigen Wechselstrom von 200 V angeschlossen und gibt einen Gleichstrom "A" an das HF-Stromversorgungsteil 26 aus, und zwar abhängig von einem Stromabgabe-Sollwert S von der Schnittstelle 4. Das HF-Stromversorgungsteil 26 setzt den vom DC-Stromversorgungsteil 25 abgegebenen Strom in einen Hochfrequenzstrom um und gibt diesen an die Anpasseinheit 24 aus. Die Anpasseinheit 24 passt die Ausgangsimpedanz der Hochfrequenz-Stromversorgungsseite und die Eingangsimpedanz der Entladungsröhrenseite aneinander an. Sie liefert eine Spannung gemäß dem Stromabgabe-Sollwert S (Entladungsröhrenspannung V) an die Entladungsröhren 11 bis 14.“);

e) wobei die Stromversorgungseinheit (2) einen Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls bis zum Erreichen eines Schwellenwertes (*Grenzwert A2*) für den Gleichstrom durchführt (siehe *Fig. 6 i. V. m. Abs. [0040]*: „Im Schritt S1 wird zuerst ein Steuersignal an den Ausgabesollwertabschnitt 41 ausgegeben, und der Stromabgabe-Sollwert S (*Bias-Befehl C_b*) wird über eine vorbestimmte Zeitspanne (*Zeitpunkt t₀ bis Zeitpunkt t₁*) bis zu einem vorbestimmten Wert S₀ erhöht. Nach dem Anstieg des Stromabgabe-Sollwerts S auf den vorbestimmten Wert S₀ (*Zeitpunkt t₀ bis Zeitpunkt t₁*) wird beispielsweise, siehe *Fig. 6*, der Stromabgabe-Sollwert S allmählich durch Zuwächse von vorbestimmter Höhe in einer vorbestimmten Zeitspanne erhöht. D. h., der Stromabgabe-Sollwert S wird stufenförmig erhöht.

Gemeinsam mit dem Anstieg des Stromabgabe-Sollwerts S steigen auch die Entladungsröhrenspannung V und der Gleichstrom A stufenförmig.“ und Abs. [0043]: „Im Schritt S3 werden die Signale der Stromerfassungsabschnitte 271 und 272 gelesen, und es wird festgestellt, ob der erfasste Gleichstrom "A" einen vorbestimmten Grenzwert $A2$ erreicht hat oder überschreitet.“),

FIG.6

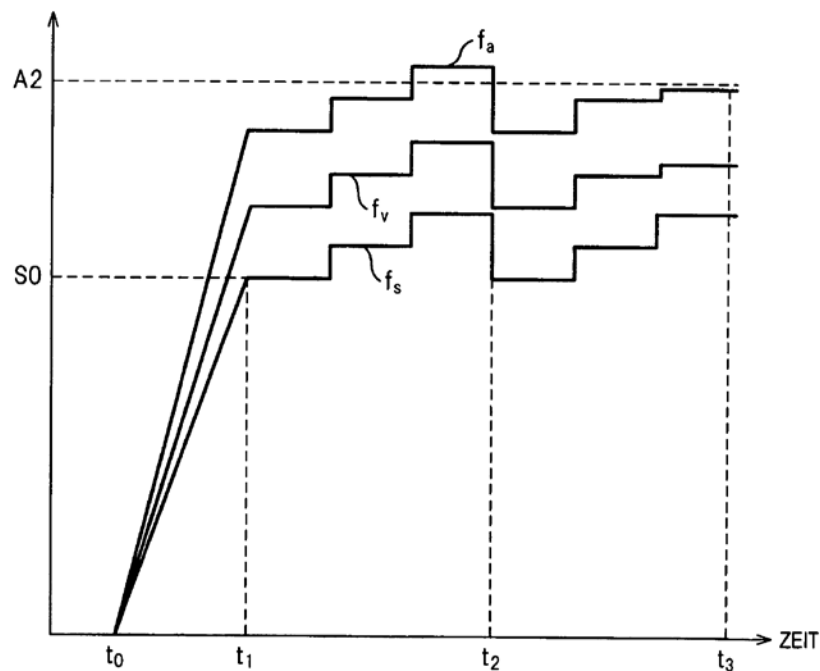


Fig. 6 der Druckschrift D1

f) eine Spannungsdetektoreinheit (Spannungserfassungsabschnitte 281, 282), die eingerichtet ist, eine Entladungsröhrenspannung zu detektieren (vgl. Abs. [0039]: „In Fig. 6 ist f_s die Kurve des Stromabgabe-Sollwerts S (S_a , S_b) vom Ausgabesollwertabschnitt 41, f_v ist die Kurve der Entladungsröhrenspannung V , die mit den Spannungserfassungsabschnitten 281 und 282 erfasst wird,...“);

g) eine Entladungsbeginnbestimmungseinheit, die eingerichtet ist, auf Basis eines durch die Spannungsdetektoreinheit (281, 282) bei dem Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls (siehe Fig. 6)

detektierten Wertes zu bestimmen, ob die Gasentladung in der Entladungsröhre (11 bis 14) gestartet ist oder nicht (vgl. Abs. [0040] und [0041]: „Im Schritt S1 wird zuerst ein Steuersignal an den Ausgabesollwertabschnitt 41 ausgegeben, und der Stromabgabe-Sollwert S (Bias-Befehl Cb) wird über eine vorbestimmte Zeitspanne (Zeitpunkt t0 bis Zeitpunkt t1) bis zu einem vorbestimmten Wert S0 erhöht. Nach dem Anstieg des Stromabgabe-Sollwerts S auf den vorbestimmten Wert S0 (Zeitpunkt t0 bis Zeitpunkt t1) wird beispielsweise, siehe Fig. 6, der Stromabgabe-Sollwert S allmählich durch Zuwächse von vorbestimmter Höhe in einer vorbestimmten Zeitspanne erhöht. D. h., der Stromabgabe-Sollwert S wird stufenförmig erhöht. Gemeinsam mit dem Anstieg des Stromabgabe-Sollwerts S steigen auch die Entladungsröhrenspannung V und der Gleichstrom A stufenförmig. Im Schritt S2 werden Signale von den Spannungserfassungsabschnitten 281 und 282 gelesen. Die Größe der Veränderung der Entladungsröhrenspannung V wird als Grundlage verwendet, um den Beginn der Entladung zu erkennen.“),

h) wobei bei Ausbleiben einer Gasentladung in der Entladungsröhre (11 bis 14) während eines Betriebsvorgangs gradueller Erhöhung der Stromversorgungsabgabebefehl reduziert und der Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls wiederholt wird (siehe Fig. 6 und vgl. Abs. [0044]: „Im Schritt S4 wird der Biasausgabe-Befehlswert Cb um einen vorbestimmten Wert verringert, damit der Stromabgabe-Sollwert S geringer wird. Der Stromabgabe-Sollwert S wird beispielsweise um eine vorbestimmte Größe gesenkt, die größer ist als der Zuwachs bei den Schritten mit denen die schrittweise Erhöhung erfolgt. Wahlweise, siehe Fig. 6, wird der Stromabgabe-Sollwert S auf den Anfangswert S0 gesenkt (Zeitpunkt t2). Nun kehrt die Routine zum Schritt S1 zurück, und eine vergleichbare Verarbeitung wird wiederholt. Dadurch wird der Stromabgabe-Sollwert S wieder allmählich erhöht, und der Beginn der Entladung wird erneut geprüft.“).

Damit unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 von dem aus Druckschrift D1 bekannten dadurch, dass er eine Abdichtungsbestimmungseinheit gemäß den Merkmalen i, j und k aufweist.

Die Änderung des Sollwertes S zum Zünden der Gasentladung erfolgt in Druckschrift D1 zunächst über einen bestimmten Zeitraum, bis ein Stromgrenzwert A2 überschritten wird. Danach wird dieser wieder auf den Wert S0 zurückgesetzt und es erfolgt ein erneutes stufenweises Ansteigen (*siehe Fig. 6*). Jeder der Schritte benötigt dabei eine gewisse Zeit, so dass sich eine bestimmte Zeit bis zur Zündung (t_3-t_0) ergibt. Druckschrift D1 gibt nicht explizit an, dass es einen Grenzwert gibt, bis zu dem diese Vorgehensweise wiederholt wird. Jedoch gibt Druckschrift D1 weiter an, dass selbst dann, wenn die Verarbeitungswiederaufnahme, worunter gemäß Fig. 5 das Absenken des Stromabgabe-Sollwertes S verstanden wird, mit einer vorbestimmten Häufigkeit ausgeführt wird, die Entladung nicht in Gang kommen kann. Hierauf wird mit einer Gasdruckverringerung reagiert (*vgl. Abs. [0047]: „In diesem Fall nimmt die Gasdruckverringerungs-Verarbeitungseinheit 32 in Fig. 4 eine Verarbeitung zum Senken des Gasdrucks vor.“*). Der Fachmann versteht dies so, dass ein Grenzwert für die Anzahl an Verarbeitungswiederaufnahmen, also an Betriebsvorgängen gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls existiert und, da die Änderung des Sollwertes immer auf die gleiche Weise erfolgt, somit ein Grenzwert für die Zeit existiert, bei dessen Überschreiten von einem Problem mit dem Lasergas, so einer Kontaminierung durch die Atmosphäre ausgegangen wird (*vgl. Abs. [0047]*). Damit liegt es für den Fachmann nahe, das Nichtzünden nach einer bestimmten Anzahl von Versuchen einer Undichtigkeit zuzuordnen, so dass eine Abdichtungsbestimmungseinheit vorliegt.

Es ergibt sich somit gemäß Merkmal i eine Abdichtungsbestimmungseinheit, die eingerichtet ist, festzustellen, dass die Abdichtung des Gasbehälters (10) gegenüber dem dichten Zustand reduziert ist, wenn eine Entladungsstartzeit (t_3) vom Beginn des Abgebens der hochfrequenten elektrischen Leistung an die

Entladungsröhre (11 bis 14) bis zum Zeitpunkt, zu dem die Entladungsbeginnbestimmungseinheit den Start der Entladung feststellt (*dieser Zeitpunkt liegt nach der Druckabsenkung*), einen vorgegebenen ersten Schwellenwert (*dies ist der Zeitpunkt, zu dem eine Druckabsenkung eingeleitet wird*) überschreitet.

Zwar mag das Merkmal j, dass die Abdichtungsbestimmungseinheit bestimmt, dass eine Reduzierung der Abdichtung des Gasbehälters (10) vorliegt, wenn der Betriebsvorgang gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls wiederholt wird, noch im Rahmen des fachmännischen Handelns liegen, doch gibt es in Druckschrift D1 keinen Hinweis darauf, die Anzahl an Wiederholungen gezielt zu beobachten und daraus eine mit der Zeit zunehmende Verschlechterung der Dichtigkeit abzuleiten, so dass es keinen Hinweis auf das Merkmal k gibt, dass die Abdichtungsbestimmungseinheit dazu eingerichtet ist, bei über die Zeit zunehmender Anzahl von Wiederholungen der Betriebsvorgänge gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls bis zum Start der Entladung eine zunehmende Reduzierung der Abdichtung des Gasbehälters festzustellen. Druckschrift D1 nimmt somit das Merkmal k weder vorweg, noch legt es dieses für den Fachmann nahe.

Auch Druckschrift D2, die sich mit dem Erkennen der Zündung aller einer Vielzahl von Entladungsröhren eines dem beanspruchten Gaslaseroszillator im prinzipiellen Aufbau sehr ähnlichen Gaslasers beschäftigt, gibt keinen Hinweis darauf, dass eine mit der Zeit sich vergrößernde Undichtigkeit des Gasbehälters mittels der Anzahl von Wiederholungen eines Betriebsvorgangs gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls bestimmt werden kann, obwohl auch bei ihm eine graduelle Erhöhung des Stroms und der Spannung an den Entladungsröhren und eine Wiederholung dieses Vorgangs erfolgt. Sie kann somit weder allein noch in Verbindung mit Druckschrift D1 den Gegenstand des Anspruchs 1 nahelegen.

Dies gilt auch für Druckschrift D3, denn dort wird für einen zum beanspruchten Gaslaseroszillator vergleichbaren Gaslaser eine Methode beschrieben, bei dem in einem Betriebszustand der graduellen Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls eine sichere Zündung erreicht werden soll. Dies soll dadurch erfolgen, dass bei jeder Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls dieser durch einen kurzen Impuls relativ großer Höhe überlagert wird. Eine Wiederholung des Betriebsvorgangs gradueller Erhöhung des Stromversorgungsabgabebefehls beschreibt diese Druckschrift nicht, so dass sie keinen Hinweis auf das Merkmal k des Anspruchs 1 geben kann.

Druckschrift D4 beschreibt für einen zum beanspruchten Gaslaseroszillator vergleichbaren Gaslaser eine alternative Methode der Bestimmung von Undichtigkeiten, die darauf beruht, dass bei einem bestimmten Gasdruck die für den Betrieb des für die Gasumwälzung notwendigen Turbogebläses benötigte Leistung gemessen und daraus die Gaszusammensetzung bestimmt wird. Einen Hinweis auf die beanspruchte grundlegend andere Bestimmung von Undichtigkeiten kann diese Druckschrift damit nicht geben.

Druckschrift D5 beschreibt lediglich eine übliche Regelung des Gasdrucks in einem Gasbehälter eines Gaslaseroszillators.

In der Folge ist der im Verfahren befindliche Stand der Technik weder geeignet, eine fehlende Neuheit (§ 3 PatG) des Gegenstandes des Anspruchs 1 noch das Fehlen einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG) nachzuweisen, so dass der Gegenstand des Anspruchs 1 patentfähig ist (§ 1 Abs. 1 PatG).

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

6. In der in der mündlichen Verhandlung am 21. Mai 2019 überreichten Beschreibung ist der Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, angegeben und die Erfindung anhand der im Deutschen Patent- und Markenamt am 9. September 2015 eingegangenen Zeichnung ausreichend erläutert.

7. Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluss aufzuheben und das Patent wie beantragt zu erteilen.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht der Anmelderin 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. Zur Entgegennahme elektronischer Dokumente ist die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs bestimmt. Die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofs ist über die auf der Internetseite **www.bundesgerichtshof.de/erv.html** bezeichneten Kommunikationswege erreichbar. Die Einreichung erfolgt durch die Übertragung des elektronischen Dokuments in die elektronische Poststelle. Elektronische Dokumente sind mit einer qualifizierten elektronischen Signatur oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen.

Dr. Strößner

Dr. Friedrich

Dr. Zebisch

Dr. Himmelmann

prä