



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 100 625.4**  
 (22) Anmeldetag: **15.01.2016**  
 (43) Offenlegungstag: **20.07.2017**

(51) Int Cl.: **C23C 16/455 (2006.01)**  
**C23C 14/24 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**AIXTRON SE, 52134 Herzogenrath, DE**

(74) Vertreter:  
**Rieder & Partner mbB Patentanwälte -  
 Rechtsanwalt, 42329 Wuppertal, DE**

(72) Erfinder:  
**Beccard, Birgit Irmgard, 52066 Aachen, DE;  
 Poqué, Andreas, 52074 Aachen, DE; Meyer, Jörg,  
 81829 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

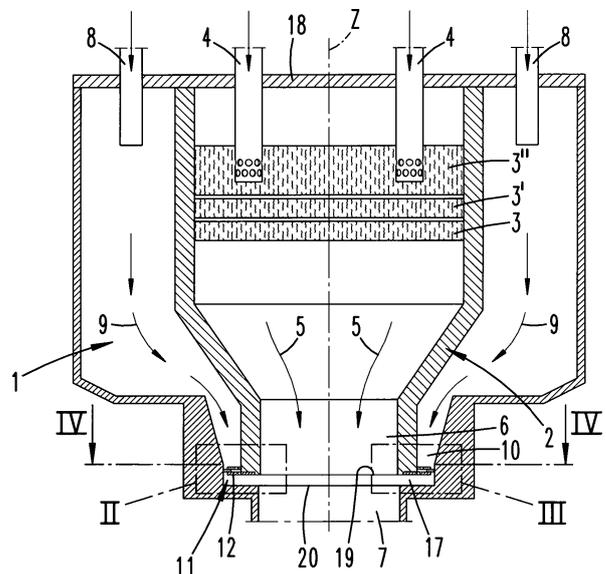
DE	10 2011 051 260	A1
DE	10 2011 051 261	A1
DE	10 2014 109 196	A1
DE	10 2014 115 497	A1
US	2010 / 0 012 036	A1
US	2010 / 0 206 231	A1
US	4 885 211	A
US	4 769 296	A
EP	2 819 150	A2
WO	2012/ 175 124	A1
WO	2012/ 175 128	A1
JP	H08- 823	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases in einer Beschichtungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases in einer Beschichtungseinrichtung mit einem Gehäuse (1) und einem darin angeordneten, eine Verdampfungseinrichtung (3, 3', 3'') für flüssige oder feste Ausgangsstoffe beinhaltendes Quellengehäuse (2), mit einer ersten Gaszuleitung (4) in das Quellengehäuse (2) zum Erzeugen eines ersten Gasstromes (5) durch das Quellengehäuse (2), mit einem ersten Gasaustrittskanal (6) zum Austritt des ersten Gasstromes (5) aus dem Quellengehäuse (2) in eine Transportleitung (7), mit einer zweiten Gaszuleitung (8) in das Gehäuse (1) zum Erzeugen eines zweiten Gasstromes (9) durch das Gehäuse (1) außerhalb des Quellengehäuses (2) und mit einem zweiten Gasaustrittskanal (10) zum Austritt des zweiten Gasstromes (9) aus dem Gehäuse (1) in die Transportleitung (7), der den ersten Gasaustrittskanal (6) umgibt und in dem eine Rückdiffusionsbarriere (11) angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist die Rückdiffusionsbarriere (11) derart ausgebildet, dass eine Lageveränderung zweier insbesondere sich gegenüberliegender Wandabschnitte des Gasaustrittskanals (6) relativ zueinander ermöglicht ist.



**Beschreibung**

## Gebiet der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases in einer Beschichtungseinrichtung, die eine Verdampfungseinrichtung für flüssige oder feste Ausgangsstoffe aufweist, die in einem Quellengehäuse angeordnet ist. Mittels einer ersten Gaszuleitung wird in das Quellengehäuse ein flüssige oder feste Aerosolpartikel aufweisendes Aerosol eingespeist. Die Aerosolpartikel werden dort verdampft. Der Dampf tritt durch einen Gasaustrittskanal aus dem Quellengehäuse aus. Mittels einer Transportleitung wird der von der Verdampfungseinrichtung gebildete Dampf in eine Prozesskammer eingespeist, in der sich ein Gasauslassorgan befindet, durch welches der Dampf austritt, um auf einem in der Prozesskammer insbesondere auf einem gekühlten Suszeptor angeordneten Substrat zu kondensieren.

## Stand der Technik

**[0002]** Die WO 2012/175128 A1 beschreibt eine Verdampfungsanordnung, die in Strömungsrichtung eines Aerosols zwei hintereinander angeordnete Wärmeübertragungskörper aufweist. Die beiden Wärmeübertragungskörper werden von elektrisch leitenden Festkörperschäumen gebildet, die durch Hindurchleiten eines elektrischen Stroms beheizt werden. Ähnliche Vorrichtungen beschreiben die WO 2012/175124 A1, WO 2010/175126 A1, DE 10 2011 051 261 A1 oder DE 10 2011 051 260 A1.

**[0003]** Aus der US 4,769,296 und US 4,885,211 ist die Fertigung von lichtemittierenden Dioden (OLED) aus organischen Ausgangsstoffen bekannt. Zur Fertigung von OLEDs müssen feste oder flüssige Ausgangsstoffe in eine Gasform gebracht werden. Dies erfolgt mit einem Verdampfer.

**[0004]** Eine Vorrichtung zum Abscheiden von OLEDs beschreibt die DE 10 2014 115 497 A1. Beschrieben wird dort eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases in einer Beschichtungseinrichtung, bei dem ein flüssiger oder fester Ausgangsstoff von einer Verdampfungseinrichtung verdampft wird. Der von einem Trägergas transportierte Dampf wird durch einen ersten Gasaustrittskanal aus dem Quellengehäuse heraus in eine Transportleitung geleitet. Eine zweite Gaszuleitung mündet in die Transportleitung zum Austritt eines zweiten Gasstroms, mit dem der erste, den Dampf beinhaltende Gasstrom verdünnt wird.

**[0005]** Die DE 10 2014 109 196 beschreibt eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Dampfes aus einem festen oder flüssigen Ausgangsstoff für eine CVD- oder PVD-Einrichtung, bei der ein erster Gasstrom

mittels ersten Zuleitungen in ein Quellengehäuse eingespeist wird. Die erste Gaszuleitung wird von Rohren ausgebildet, deren offene Enden in einem Wärmeübertragungskörper münden. Stromabwärts dieses Wärmeübertragungskörpers befinden sich weitere Wärmeübertragungskörper, die jeweils durch Hindurchleiten von elektrischem Strom aufgeheizt werden.

**[0006]** Die US 2010/0206231 A1, US 2010/0012036 A1, JP 0800823 A und EP 2 819 150 A2 beschreiben labyrinthartige Dichtungen bzw. Rückdiffusionsbarrieren, die stromabwärts einer Prozesskammer eines CVD-Reaktors innerhalb einer Gasableitung angeordnet sind, um eine Rückdiffusion in die Prozesskammer zu vermeiden.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases gebrauchsvorteilhaft weiterzubilden.

**[0008]** Gelöst wird die Aufgabe zunächst und im Wesentlichen durch eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases in einer Beschichtungseinrichtung mit einem Gehäuse und einem darin angeordneten, eine Verdampfungseinrichtung für flüssige oder feste Ausgangsstoffe beinhaltenden Quellengehäuse, mit einer ersten Gaszuleitung in das Quellengehäuse zum Erzeugen eines ersten Gasstromes durch das Quellengehäuse, mit einem ersten Gasaustrittskanal zum Austritt des ersten Gasstroms aus dem Quellengehäuse in eine Transportleitung, mit einer zweiten Gaszuleitung in das Gehäuse zum Erzeugen eines zweiten Gasstroms durch das Gehäuse außerhalb des Quellengehäuses und mit einem zweiten Gasaustrittskanal zum Austritt des zweiten Gasstroms aus dem Gehäuse in die Transportleitung, der den ersten Gasaustrittskanal umgibt und in dem eine Rückdiffusionsbarriere angeordnet ist.

**[0009]** Die Unteransprüche stellen nicht nur vorteilhafte Weiterbildungen einer derartigen Vorrichtung, sondern auch eigenständige Lösungen dieser Aufgabe dar.

**[0010]** Folgende Merkmale sind jeweils für sich, aber auch in Kombination vorgesehen, um die Aufgabe zu lösen beziehungsweise die oben angegebene Vorrichtung technisch zu optimieren: Im Bereich des zweiten Gasaustrittskanals kann sich das Quellengehäuse geringfügig gegenüber dem es aufnehmenden Gehäuse verlagern, was mit einer Veränderung des Abstandes zweier sich gegenüberliegenden Wände des zweiten Gasaustrittskanals einhergeht. Die Rückdiffusionsbarriere lässt eine derartige Relativverlagerung zu. Die Rückdiffusionsbarriere besteht aus mehreren Barriereelementen. Ein erstes Barriereelement kann am Quellengehäuse befestigt sein.

Ein zweites Barriereelement kann an dem das Quellengehäuse umgebenden Vorrichtungsgehäuse befestigt sein. Eine Wand des zweiten Gasaustrittskanals wird von einem Bestandteil des Quellengehäuses und eine weitere Wand des zweiten Gasaustrittskanals von einem Bestandteil des Vorrichtungsgehäuses gebildet. Im Querschnitt besitzt der zweite Gasaustrittskanal eine Ringform, wobei die radial innenliegende Kanalwand vom Quellengehäuse und die radial außenliegende Kanalwand vom Vorrichtungsgehäuse gebildet sind. Ein erstes, am Quellengehäuse befestigtes Barriereelement besitzt einen freien Rand, mit dem es von der gegenüberliegenden Wand des zweiten Gasaustrittskanals beabstandet ist. Ein zweites Barriereelement ist am Vorrichtungsgehäuse befestigt und besitzt einen freien Rand, der von der gegenüberliegenden Wand des Gasaustrittskanals beabstandet ist. Die beiden Barriereelemente können sich relativ zueinander verlagern. Es ist vorgesehen, dass sich die beiden Barriereelemente dichtend berühren. Sie können scherend an Berührungsflächen entlanggleiten. Zumindest eines der Barriereelemente kann gasdurchlässig sein. Das gasdurchlässige Barriereelement kann eine Vielzahl von Gasdurchtrittsöffnungen aufweisen. Die Gasbarriereelemente können von ringscheibenförmigen Körpern gebildet sein. Ein erstes Barriereelement, das mit dem Quellengehäuse verbunden ist, besitzt einen radial inneren Rand, bei dem es sich um einen festen Rand handelt, mit dem es am Quellengehäuse befestigt ist, und einen radial äußeren Rand, bei dem es sich um einen freien Rand handelt. Ein zweites Barriereelement besitzt einen radial äußeren Rand, der ein fester Rand ist, mit dem das Barriereelement am Vorrichtungsgehäuse befestigt ist. Es besitzt einen freien Rand, der von der gegenüberliegenden Wand des zweiten Gasaustrittskanals beabstandet ist. Diese beiden bevorzugten Barriereelemente sind somit entweder unbeweglich am Quellengehäuse, aber gegenüber dem Vorrichtungsgehäuse oder unbeweglich am Vorrichtungsgehäuse, aber beweglich gegenüber dem Quellengehäuse befestigt. Es ist vorgesehen, dass ein nicht gasdurchlässiges Barriereelement mit zwei voneinander wegweisenden Flächen jeweils berührend an einem Gasaustrittsöffnungen aufweisenden Barriereelement anliegt. Das gasdurchlässige Barriereelement kann am Vorrichtungsgehäuse befestigt sein. Die beiden Gasaustrittsöffnungen aufweisenden Barriereelemente können am Quellengehäuse befestigt sein. Es ist aber auch eine umgekehrte Zuordnung möglich. Die Barriereelemente können flache, ringförmige Körper sein, die in Strömungsrichtung des zweiten Gasstromes abwechselnd berührend aneinander liegen. Derartige Barriereelemente sind abwechselnd an sich gegenüberliegenden Wänden des zweiten Gasaustrittskanals befestigt, bevorzugt abwechselnd am Quellengehäuse oder am Vorrichtungsgehäuse. Das Quellengehäuse kann sich gegenüber dem Vorrichtungsgehäuse in der Ebene, in der sich die Barriereele-

mente gegeneinander verlagern können, bewegen. Eine derartige Bewegung kann durch eine Wärmeausdehnung beim Aufheizen der Verdampfungseinrichtung verursacht werden. Die Gasaustrittsöffnungen sind derart ausgebildet und angeordnet, dass sie bei einer Relativverlagerung der Barriereelemente zueinander nicht verschlossen werden. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Abstand der Gasdurchtrittsöffnungen eines gasdurchlässigen Barriereelementes vom freien Rand des Barriereelementes größer ist als der Abstand des freien Randes zum festen Rand eines gasundurchlässigen Barriereelementes. Diese beiden Barriereelemente sind sich gegeneinander verlagerbaren Wänden des zweiten Gasaustrittskanals zugeordnet, so dass auch in den extremen relativen Verlagerungsstellungen der beiden Wände des Gasaustrittskanals keine Gasdurchtrittsöffnung verschlossen ist, aber gewährleistet ist, dass sich die sich gegeneinander verlagernden Barriereelemente überlappen. Hierzu ist insbesondere vorgesehen, dass die Summe aus dem Abstand des freien Randes zum festen Rand eines gasundurchlässigen Barriereelementes und der Abstand des freien Randes des gasdurchlässigen Barriereelementes von seinem festen Rand größer ist der maximal mögliche Abstand der beiden, die Barriereelemente haltenden Wandungen des zweiten Gasaustrittskanals. Hierdurch ist sichergestellt, dass sich zumindest zwei Barriereelemente auch bei einer maximalen Verlagerung des Quellengehäuses gegenüber dem Vorrichtungsgehäuse über die gesamte Umfangserstreckung des zweiten Gasaustrittskanals überlappen. Das Quellengehäuse kann eine untere Stirnseite aufweisen, an der ein Barriereelement befestigt ist. Diese untere Stirnseite umgibt die Öffnung des ersten Gasaustrittskanals, durch den ein erster Gasstrom, der den Dampf beinhaltet, austritt. Diese Öffnung bzw. der Stirnrand wird von einem im Wesentlichen rohrförmigen Abschnitt des Quellengehäuses ausgebildet. Die radiale Innenwand des rohrförmigen Abschnittes bildet eine Wandung des ersten Gasaustrittskanals. Die radial nach außen weisende Wandung des rohrförmigen Abschnittes bildet eine Wandung des zweiten Gasaustrittskanals. In Strömungsrichtung stromabwärts der Mündung des ersten Gasaustrittskanals befindet sich ein Spaltraum, der eine Transportleitung ringförmig umgibt. In diesen Spaltraum münden die Gasdurchtrittsöffnungen der Diffusionsbarriere. Mit einer Heizeinrichtung, insbesondere zum Aufheizen von Festschaumkörpern, die die Verdampfungseinrichtung bilden, kann die Verdampfungseinrichtung bzw. das Quellengehäuse auf eine Temperatur aufgeheizt werden, die größer ist, als eine Temperatur, auf der das Vorrichtungsgehäuse gehalten wird. Die Vorrichtung besitzt somit ein erstes Gehäuse, in welchem eine Gasdurchtrittsöffnung angeordnet ist und welches eine höhere Temperatur aufweisen kann, als ein zweites Gehäuse, welches das erste Gehäuse umgibt und welches mit einem Spülgas durchströmt wird, das sich

in einer Transportleitung mit dem das erste Gehäuse durchströmenden Gasfluss mischt, wozu zur Vermeidung einer Rückdiffusion aus der Transportleitung in den das erste Gehäuse umgebenden Volumenbereich des zweiten Gehäuses eine Rückdiffusionsbarriere vorgesehen ist, durch die der einen zweiten Gasstrom bildende Spülgasstrom hindurchtreten muss. Gasdurchtrittsöffnungen der Rückdiffusionsbarriere führen zu lokal vergrößerten Strömungsgeschwindigkeiten. Die Verdampfungseinrichtung besitzt einen Wärmeübertragungskörper, der eine Öffnung aufweist, in welcher ein Zuleitungsrohr steckt. Die Mündung des Zuleitungsrohres befindet sich in einem stromaufwärtigen Bereich eines zweiten Wärmeübertragungskörpers. Zwischen den beiden Wärmeübertragungskörpern kann ein Zwischenraum vorgesehen sein. Hinsichtlich der Ausgestaltung einer derartigen Verdampfungseinrichtung wird auf den Inhalt der DE 10 2014 109 196 verwiesen, der vollinhaltlich mit in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung eingeschlossen wird. Ein Zuleitungssystem, mit dem der in einer Verdampfungseinrichtung erzeugte Dampf durch mehrfaches Verdünnen in eine Prozesskammer eines Reaktors eingeleitet wird, beschreibt die DE 10 2014 115 497, deren Offenbarungsgehalt voll in den Offenbarungsgehalt dieser Patentanmeldung einbezogen wird. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung besitzt die Vorrichtung drei Ringe, von denen zumindest zwei Ringe auf einer Kreisbogenlinie gleichmäßig verteilte Löcher aufweisen, die Gasdurchtrittsöffnungen ausbilden. Die Ringe sind übereinander angeordnet und abwechselnd außen und innen zentriert. Damit wird eine Rückdiffusion verhindert und es werden Toleranzen hinsichtlich der zentrischen Lage des Quellengehäuses gegenüber des Vorrichtungsgehäuses ausgeglichen. Durch die gleichmäßige Anordnung der Gasdurchtrittsöffnung bildet sich eine gleichmäßige Strömungsverteilung aus. Die Vorrichtung dient zum Verdampfen von flüssigen oder pulverförmigen Materialien und besteht aus einer Verdampfungseinheit, die in einem ersten Gehäuse angeordnet ist. Ein zweites Gehäuse kapselt das erste Gehäuse und besitzt Gehäusewände, die von den Wänden des ersten Gehäuses beabstandet sind, so dass sich ein Hohlraum ausbildet, der das erste Gehäuse umgibt. Das erste Gehäuse besitzt einen Gasaustrittskanal zum Austritt des ersten, den Dampf enthaltenden Gasstroms. Dieser Gasaustrittskanal bildet eine Sammelzone, in der sich der gebildete Dampf sammelt und durch die das verdampfte Material hindurchgeführt wird zu einer Schnittstelle, an welche der zweite Gasstrom eingespeist wird. Mit dem zweiten Gasstrom wird die Schnittstelle derart gespült, dass kein Rückfluss des Dampfes in den Hohlraum des zweiten Gehäuses stattfinden kann, der das erste Gehäuse umgibt. Die Rückdiffusionsbarriere ist derart ausgebildet, dass eine Temperaturänderung im Bereich des ersten Gehäuses zu keiner Änderung des Gasflusses in die Schnittstelle führt. Es ist eine Vorrichtung

für die Gasflussregelung vorgesehen. Hierzu können Massenflussregler oder dergleichen verwendet werden. Die von Ringelementen gebildeten Barriereelemente können formschlüssig aufeinander liegen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0011]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen im Detail erläutert. Es zeigen:

**[0012]** Fig. 1 einen Schnitt durch eine durch ein Zentrum Z einer Vorrichtung gelegten Schnitt,

**[0013]** Fig. 2 den Schnitt gemäß Ausschnitt II in Fig. 1,

**[0014]** Fig. 3 den Schnitt gemäß Ausschnitt III in Fig. 1,

**[0015]** Fig. 4 den Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 1,

**[0016]** Fig. 5 perspektivisch aufgebrochen einen Ausschnitt der in Fig. 1 im Querschnitt dargestellten Vorrichtung,

**[0017]** Fig. 6 eine Darstellung gemäß Fig. 2, jedoch mit einem exzentrischen Versatz und

**[0018]** Fig. 7 eine Darstellung gemäß Fig. 3 mit dem exzentrischen Versatz.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

**[0019]** Die in den Zeichnungen dargestellte Vorrichtung ist eine Dampfquelle zur Verwendung in einer CVD- oder PVD-Einrichtung, wie sie in der DE 10 2014 109 196 beschrieben wird beziehungsweise wie sie als Systemkomponente in einer CVD- oder PVD-Einrichtung verwendet wird, wie sie in der DE 10 2014 115 497 beschrieben wird.

**[0020]** Die Vorrichtung besitzt eine im Wesentlichen um eine Zentrumslinie Z rotationssymmetrische Anordnung zweier Gehäuse **1**, **2**. Ein erstes Gehäuse bildet ein Quellengehäuse **2**, das von einem Vorrichtungsgehäuse umgeben ist, das ein zweites Gehäuse **1** bildet. Zwischen der Innenwandung des Gehäuses **1** und der Außenwandung des im Gehäuse **1** angeordneten Quellengehäuses **2** befindet sich ein Hohlraum. Innerhalb des Quellengehäuses **2** befindet sich ebenfalls ein Hohlraum. Das Quellengehäuse **2** ist an einem Deckel **18** des Gehäuses **1** befestigt, der fest mit der zylindrischen Seitenwandung des Gehäuses **1** oder der zylindrischen Seitenwand des Quellengehäuses **2** verbunden werden kann.

**[0021]** Durch den Deckel **18** ragen erste Gasleitungen **4** in den Hohlraum des Quellengehäuses **2** hinein. Innerhalb des Quellengehäuses **2** befin-

den sich drei in Strömungsrichtung hintereinander angeordnete Verdampfungseinrichtungen **3**, **3'**, **3''**, die durch Hindurchleiten eines elektrischen Stroms beheizbar sind und die aus einem offenporigen Schaumkörper bestehen. Die Verdampfungseinrichtungen **3**, **3'**, **3''** füllen die Querschnittsfläche der Höhlung des Quellengehäuses **2** vollständig aus. Durch die ersten Gaszuleitungen **4** wird mittels eines Trägergasstroms ein flüssige oder feste organische Partikel aufweisendes Aerosol eingespeist. Das Aerosol tritt aus Öffnungen der ersten Gaszuleitung **4** in eine der Verdampfungseinrichtungen **3**, **3'**, **3''** ein, wo die Aerosolpartikel durch Aufnahme von Wärme verdampft werden. Hierzu wird die Verdampfungseinrichtung **3**, **3'**, **3''** auf eine erhöhte Temperatur T1 aufgeheizt, die höher liegt als die Kondensationstemperatur, also höher als die Verdampfungstemperatur der organischen Partikel. Es bildet sich ein erster Gasstrom **5**, der den Dampf der verdampften Aerosolpartikel beinhaltet. Hinsichtlich der Funktionsweise und weiterer Ausgestaltungsmöglichkeiten der Verdampfungseinrichtungen **3**, **3'**, **3''** wird auf die DE 10 2014 109 196 verwiesen.

**[0022]** Durch einen querschnittsverjüngten Abschnitt tritt der erste Gasstrom **5** in einen ersten Gasaustrittskanal **6**, der einen kreisscheibenförmigen Querschnitt aufweist und der von einem Mündungsabschnitt des Quellengehäuses **2** gebildet wird, der eine Rohrform aufweist. Der Mündungsabschnitt bildet eine Stirnseite **19** aus, die eine Austrittsöffnung des ersten Gasaustrittskanals **6** umgibt.

**[0023]** Der Stirnseite **19** liegt eine Stufe **20** gegenüber, die von einem Wandungsabschnitt des Gehäuses **1** ausgebildet wird. An die Stufe **20** schließt sich eine Transportleitung **7** an, die den ersten Gasstrom **5** zu einer Prozesskammer einer CVD- oder einer PVD-Einrichtung leitet, in der auf einem Suszeptor aufliegenden Substraten eine OLED-Schicht abgeschieden wird. Hinsichtlich möglicher Ausgestaltungen eines Transportleitungssystems wird auf die DE 10 2014 115 497 verwiesen.

**[0024]** Im Deckel **18** befinden sich gegenüber den ersten Gaszuleitungen **4** nach radial außen versetzte zweite Gaszuleitungen **8**, durch die ein Träger- oder Spülgas in die das Quellengehäuse **2** umgebende Höhlung des Gehäuses **1** eingespeist werden kann, so dass sich ein zweiter Gasstrom **9** ausbildet, der am Quellengehäuse **2** vorbeiströmt. Der zweite Gasstrom **9** strömt durch einen kreisringförmigen Hohlraum, der sich in Stromabwärtsrichtung querschnittsvermindert und dort einen zweiten Gasaustrittskanal **10** ausbildet. Eine Innenwandung des zweiten Gasaustrittskanals **10** wird von dem rohrförmigen Endabschnitt des Quellengehäuses **2** ausgebildet. Der rohrförmige Endabschnitt bildet somit mit seiner Innenseite eine Wandung des ersten Gasaustrittskanals **6** und mit seiner Außenseite eine Wandung des zwei-

ten Gasaustrittskanals **10** aus. Der zweite Gasaustrittskanal **10** umgibt den ersten Gasaustrittskanal **6** ringförmig. Eine zweite Wandung des zweiten Gasaustrittskanals **10** wird von einem Abschnitt des Gehäuses **1** ausgebildet. Der zweite Gasaustrittskanal **10** mündet in einen Spaltraum **17**, der ringförmig die Mündungsöffnungen des ersten Gasaustrittskanals **6** beziehungsweise der Transportleitung **7** umgibt. Er erstreckt sich zwischen der Stirnseite **19** und der Stufe **20**.

**[0025]** Um zu vermeiden, dass der im ersten Gasstrom **5** enthaltene Dampf von verdampften organischen Ausgangsstoffen in den kälteren Bereich des zweiten Gasaustrittskanals **10** strömt, ist an der Schnittstelle zwischen zweitem Gasaustrittskanal **10** und erstem Gasaustrittskanal **6** eine Diffusionsbarriere **11** vorgesehen. Sie verhindert die Rückdiffusion von organischem Dampf in die das Quellengehäuse **2** umgebende Höhlung, deren Wände auf einer Temperatur T2 gehalten sind, die niedriger ist als die Kondensationstemperatur des Dampfes, der sich ansonsten dort niederschlagen könnte.

**[0026]** Die Diffusionsbarriere **11** besteht aus mehreren flachen und ringförmigen Barriereelementen **12**, **14**, **16**. Die Barriereelementen **12**, **14**, **16** besitzen jeweils einen festen Rand, mit dem sie an einer Wandung des zweiten Gasaustrittskanals **10** befestigt sind, und einen freien Rand, der von der jeweils gegenüberliegenden Wand des Gasaustrittskanals **10** beabstandet ist. Zuzufolge dieses Abstandsraums und einer lediglich berührenden Anlage der verschiedenen Wänden des Gasaustrittskanals **10** zugeordneten Barriereelementen **12**, **14**, **16** kann sich das Mündungsende des Quellengehäuses **2** relativ gegenüber dem Gehäuse **1** verlagern. Die Fig. 2 zeigt eine Relativposition des Quellengehäuses **2** gegenüber dem Gehäuse **1**, bei der die Zentrumsachsen Z von Gehäuse **1** und Quellengehäuse **2** übereinstimmen. Es handelt sich um eine zentrische Anordnung des Quellengehäuses **2** gegenüber dem Gehäuse **1**.

**[0027]** Die Fig. 6 und Fig. 7 zeigen eine exzentrische Anordnung des Quellengehäuses **2** gegenüber dem Gehäuse **1**. Ursache für eine derartige exzentrische Anordnung kann eine mechanische Verformung des Quellengehäuses **2** sein, die durch die erhöhte Temperatur T1 innerhalb der Verdampfungseinrichtung **3**, **3'**, **3''** hervorgerufen wird. Die Temperatur der Verdampfungseinrichtung **3**, **3'**, **3''** liegt höher als die Kondensationstemperatur des Dampfes und höher als die Wandungstemperatur T2 des Gehäuses **1**.

**[0028]** Ein ringscheibenförmiges Barriereelement **12** besitzt eine Vielzahl von auf einer Kreisbogenlinie über den gesamten Umfang des Barriereelementes **12** angeordnete Gasdurchtrittsöffnungen **13**. Die Gasdurchtrittsöffnungen **13** sind unmittelbar der Außenwandung des Quellengehäuses **2** benachbart.

Mit seinem festen Rand ist das Barriereelement **12** in einer ringförmigen Ausnehmung der Stirnseite **19** des Quellengehäuses **2** beziehungsweise des Mündungsabschnittes befestigt. Der freie Randabschnitt des Barriereelementes **12** ist von der gegenüberliegenden Wand des zweiten Gasaustrittskanals **10**, der vom Gehäuse **1** gebildet ist, beabstandet.

**[0029]** Ein Barriereelement **14** ist in Strömungsrichtung vor dem Barriereelement **12** an der radial innen liegenden Wandung des zweiten Gasaustrittskanals **10** befestigt und besitzt ebenfalls gleichmäßig über eine kreisförmige Umfangslinie verteilt angeordnete Gasdurchtrittsöffnungen **15**.

**[0030]** Ein Barriereelement **16** ist an der radial äußeren Wand des zweiten Gasaustrittskanals **10** mit einem festen Randabschnitt befestigt. Dieses Barriereelement **16** liegt zwischen den beiden Barriereelementen **12**, **14** und bildet zwei voneinander wegweisende Breitseitenflächen aus. An jeder dieser Breitseitenflächen liegt berührend eine Breitseitenfläche eines der Barriereelemente **12**, **14** an. Der Abstand der Barriereelemente **12**, **14** voneinander entspricht somit der Materialstärke des Barriereelementes **16**. Die Barriereelemente **12**, **14**, **16** liegen berührend und dichtend aufeinander und können sich relativ in einer Ebene, die senkrecht zur Zentrumslinie **Z** verläuft, verlagern, beispielsweise von der in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellten Position in die in den **Fig. 6** und **Fig. 7** dargestellte Position.

**[0031]** Die Gasdurchtrittsöffnungen **13**, **15** sind derart weit vom freien Rand der zugehörigen Barriereelemente **12**, **14** beabstandet, dass sie auch in den extremen Verlagerungsstellungen nicht vom Barriereelement **16** verschlossen ist. Das Barriereelement **16** ragt deshalb nur um einen Abstand in den zweiten Gasaustrittskanal **10** hinein, der kleiner oder gleich ist dem Abstand der Gasdurchtrittsöffnungen **13**, **15** vom jeweiligen freien Rand des Barriereelementes **12**, **14**. Die Barriereelemente **12**, **14**, **16** besitzen darüber hinaus auch eine derartige Breite, dass sie sich auch bei einer maximalen Verlagerung des Quellengehäuses **2** gegenüber dem Vorrichtungsgehäuse **1** ringsum überlappen. Hierzu bildet der radiale Abstand der Gasdurchtrittsöffnungen **13**, **15** eines gasdurchlässigen Barriereelementes **12**, **14** von seinem freien Rand einen ersten Abstand. Der Abstand des freien Randes zum festen Rand des gasdurchlässigen Barriereelementes **16**, also dessen radiale Breite, bildet einen zweiten Abstand. Ein dritter Abstand wird vom freien Rand des gasdurchlässigen Barriereelementes **12**, **14** von seinem festen Rand gebildet, also von dessen radialer Breite innerhalb des zweiten Gasaustrittskanals **10**. Ein vierter Abstand ist die maximale Breite des Gasaustrittskanals **10**, also der maximale Abstand der vom Quellengehäuse **2** gebildeten Wandung zu der vom Gehäuse **1** gebildeten Wandung des Gasaustrittskanals **10**. Es

ist insbesondere vorgesehen, dass der erste Abstand größer ist als der zweite Abstand und dass die Summe aus dem zweiten und dem dritten Abstand größer ist, als der vierte Abstand.

**[0032]** Die Barriereelemente **12**, **14**, **16** sind bevorzugt aus einem korrosionsfesten Metall oder einem keramischen Werkstoff gefertigt. Es handelt um sich gegenseitig im Bereich ihrer freien Ränder berührend und dichtend überlappende Barriereelemente **12**, **14**, **16**, wobei die Barriereelemente **12**, **14**, **16** eine kreisringförmige Gestalt aufweisen und ein Barriereelement **16** nicht gasdurchlässig ist und bevorzugt zwei fest mit derselben Wand des Gasaustrittskanals **10** verbundene Barriereelemente **12**, **14**, Gasdurchtrittsöffnungen **13**, **15** aufweisen, die bevorzugt versetzt zueinander angeordnet sind. Durch eine stromaufwärtige Gasdurchtrittsöffnung **15** tritt der zweite Gasstrom **9** in eine ringförmige Zwischenkammer ein, die zwischen den beiden Barriereelementen **12**, **14** ausgebildet ist. Aus dieser Zwischenkammer tritt der zweite Gasstrom **9** durch die Gasaustrittsöffnungen **13** hindurch in den Spaltraum **17** ein, der ringförmig die Mündung der Transportleitung **7** umgibt. Aus dem Spaltraum **17** tritt der zweite Gasstrom **9** zusammen mit dem aus dem ersten Gasaustrittskanal **6** austretenden ersten Gasstrom **5** in die Transportleitung **7** ein, wo sich die beiden Gasströme mischen. Der zweite Gasstrom **9** kann von einem reaktionsträgen Inertgas gebildet sein. Der erste Gasstrom **5** enthält das durch die erste Gaszuleitung **4** eingespeiste, insbesondere inerte Trägergas und den in der Verdampfungseinrichtung **3**, **3'**, **3''** gebildeten Dampf. Mit der Einspeisung des zweiten Gasstroms **9** in den ersten Gasstrom **5** findet somit eine Verdünnung statt.

**[0033]** Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zumindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils auch eigenständig weiterbilden, nämlich: Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases in einer Beschichtungseinrichtung mit einem Gehäuse **1** und einem darin angeordneten, eine Verdampfungseinrichtung **3**, **3'**, **3''** für flüssige oder feste Ausgangsstoffe beinhaltendes Quellengehäuse **2**, mit einer ersten Gaszuleitung **4** in das Quellengehäuse **2** zum Erzeugen eines ersten Gasstromes **5** durch das Quellengehäuse **2**, mit einem ersten Gasaustrittskanal **6** zum Austritt des ersten Gasstroms **5** aus dem Quellengehäuse **2** in eine Transportleitung **7**, mit einer zweiten Gaszuleitung **8** in das Gehäuse **1** zum Erzeugen eines zweiten Gasstroms **9** durch das Gehäuse **1** ausserhalb des Quellengehäuses **2** und mit einem zweiten Gasaustrittskanal **10** zum Austritt des zweiten Gasstroms **9** aus dem Gehäuse **1** in die Transportleitung **7**, der den ersten Gasaustrittskanal **6** umgibt und in dem eine Rückdiffusionsbarriere **11** angeordnet ist.

**[0034]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Rückdiffusionsbarriere **11** derart ausgebildet ist, dass eine Lageveränderung zweier insbesondere sich gegenüberliegender Wandabschnitte des Gasaustrittskanals **6** relativ zueinander ermöglicht ist.

**[0035]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Rückdiffusionsbarriere **11** mindestens ein erstes unbeweglich am Quellengehäuse **2** befestigtes Barriereelement **12** und mindestens ein zweites unbeweglich am Gehäuse **1** befestigtes Barriereelement **16** aufweist, wobei sich die beiden Barriereelemente **12, 16** dichtend und gegeneinander verlagerbar berühren und zumindest ein Barriereelement **12, 16** gasdurchlässig ist.

**[0036]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein gasdurchlässiges Barriereelement **12** der Rückdiffusionsbarriere **11** eine Vielzahl von Gasdurchtrittsöffnungen **13** aufweist.

**[0037]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein nicht gasdurchlässiges Barriereelement der Rückdiffusionsbarriere **11** mit voneinander wegweisenden Flächen jeweils berührend an einem Gasdurchtrittsöffnungen **13, 15** aufweisenden Barriereelement **12, 14** anliegt.

**[0038]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Rückdiffusionsbarriere **11** zumindest ein Barriereelement **12, 14** aufweist, das mit einem festen Rand an einer vom Quellengehäuse **2** gebildeten Wand des zweiten Gasaustrittskanals **10** befestigt ist und einen freien Rand aufweist, der von der gegenüberliegenden, vom Gehäuse **1** gebildeten Wand des zweiten Gasaustrittskanals **10** beabstandet ist, und zumindest ein Barriereelement **16** aufweist, das mit seinem festen Rand an der vom Gehäuse **1** gebildeten Wand des zweiten Gasaustrittskanals **10** befestigt ist und dessen freier Rand von der gegenüberliegenden, vom Quellengehäuse **2** gebildeten Wand des zweiten Gasaustrittskanals **10** beabstandet ist.

**[0039]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Barriereelemente **12, 14, 16** flache, ringförmige Körper sind, die in Strömungsrichtung des zweiten Gasstroms **9** abwechselnd an einer vom Quellengehäuse **2** ausgebildeten Innenwand des zweiten Gasaustrittskanals **10** oder an einer vom Gehäuse **1** ausgebildeten Außenwandung des zweiten Gasaustrittskanals **10** angeordnet sind.

**[0040]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein erster Abstand der Gasdurchtrittsöffnungen **13, 15** eines gasdurchlässigen Barriereelementes **12, 14** vom freien Rand des Barriereelementes **12, 14** größer ist als ein zweiter Abstand des freien Randes eines gasundurchlässigen Barriereelementes **16** zu seinem festen Rand und die Summe

aus dem zweiten Abstand und einem dritten Abstand des freien Randes des gasdurchlässigen Barriereelementes **12, 14** von seinem festen Rand größer ist als ein maximal möglicher Abstand der beiden die Barriereelemente **12, 14, 16** haltenden Wandabschnitte des zweiten Gasaustrittskanals **10**.

**[0041]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die aus mehreren Barriereelementen **12, 14, 16** bestehende Rückdiffusionsbarriere **11** an einem freien stromabwärtigen Ende eines an einem Deckel **18** des Gehäuses **1** befestigten Quellengehäuse **2** angeordnet ist, dessen Stirnseite **19** in Vertikalrichtung von einer Stufe **20** beabstandet ist, so dass Gasdurchtrittsöffnungen **13** der Diffusionsbarriere **11** in einen Spaltraum **17** münden.

**[0042]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der freie Gasdurchtrittsquerschnitt der Diffusionsbarriere sich bei einer Verlagerung der Barriereelemente **12** gegeneinander unverändert bleibt.

**[0043]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Verdampfungseinrichtung **3, 3', 3''** auf eine Temperatur T1 aufheizbar ist, die größer ist, als eine Temperatur T2 des Gehäuses **1**.

**[0044]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Verdampfungseinrichtung **3, 3', 3''** von offenporigen Festschaumkörpern gebildet ist, die durch Hindurchleiten eines elektrischen Stromes auf eine erhöhte Temperatur T1 aufheizbar sind.

**[0045]** Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Vorrichtung Teil einer CVD- oder PVD-Einrichtung ist, die eine Prozesskammer aufweist, in welche die Transportleitung **7** mündet und in welcher ein Substrat beschichtet wird.

**[0046]** Alle offenbarten Merkmale sind (für sich, aber auch in Kombination untereinander) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren mit ihren Merkmalen eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Gehäuse
<b>2</b>	Quellengehäuse
<b>3</b>	Verdampfungseinrichtung
<b>3'</b>	Verdampfungseinrichtung
<b>3''</b>	Verdampfungseinrichtung
<b>4</b>	erste Gaszuleitung

<b>5</b>	erster Gasstrom
<b>6</b>	erster Gasaustrittskanal
<b>7</b>	Transportleitung
<b>8</b>	zweite Gaszuleitung
<b>9</b>	zweiter Gasstrom
<b>10</b>	zweiter Gasaustrittskanal
<b>11</b>	Diffusionsbarriere
<b>12</b>	Barriereelement
<b>13</b>	Gasdurchtrittsöffnung
<b>14</b>	Barriereelement
<b>15</b>	Gasdurchtrittsöffnung
<b>16</b>	Barriereelement
<b>17</b>	Spaltraum
<b>18</b>	Deckel
<b>19</b>	Stirnseite
<b>20</b>	Stufe
<b>Z</b>	Zentrumslinie

**ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2012/175128 A1 [0002]
- WO 2012/175124 A1 [0002]
- WO 2010/175126 A1 [0002]
- DE 102011051261 A1 [0002]
- DE 102011051260 A1 [0002]
- US 4769296 [0003]
- US 4885211 [0003]
- DE 102014115497 A1 [0004]
- DE 102014109196 [0005, 0010, 0019, 0021]
- US 2010/0206231 A1 [0006]
- US 2010/0012036 A1 [0006]
- JP 0800823 A [0006]
- EP 2819150 A2 [0006]
- DE 102014115497 [0010, 0019, 0023]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessgases in einer Beschichtungseinrichtung mit einem Gehäuse (1) und einem darin angeordneten, eine Verdampfungseinrichtung (3, 3', 3'') für flüssige oder feste Ausgangsstoffe beinhaltenes Quellengehäuse (2), mit einer ersten Gaszuleitung (4) in das Quellengehäuse (2) zum Erzeugen eines ersten Gasstromes (5) durch das Quellengehäuse (2), mit einem ersten Gasaustrittskanal (6) zum Austritt des ersten Gasstroms (5) aus dem Quellengehäuse (2) in eine Transportleitung (7), mit einer zweiten Gaszuleitung (8) in das Gehäuse (1) zum Erzeugen eines zweiten Gasstroms (9) durch das Gehäuse (1) außerhalb des Quellengehäuses (2) und mit einem zweiten Gasaustrittskanal (10) zum Austritt des zweiten Gasstroms (9) aus dem Gehäuse (1) in die Transportleitung (7), der den ersten Gasaustrittskanal (6) umgibt und in dem eine Rückdiffusionsbarriere (11) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückdiffusionsbarriere (11) derart ausgebildet ist, dass eine Lageveränderung zweier insbesondere sich gegenüberliegender Wandabschnitte des Gasaustrittskanals (6) relativ zueinander ermöglicht ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückdiffusionsbarriere (11) mindestens ein erstes unbeweglich am Quellengehäuse (2) befestigtes Barriereelement (12) und mindestens ein zweites unbeweglich am Gehäuse (1) befestigtes Barriereelement (16) aufweist, wobei sich die beiden Barriereelemente (12, 16) dichtend und gegeneinander verlagerbar berühren und zumindest ein Barriereelement (12, 16) gasdurchlässig ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein gasdurchlässiges Barriereelement (12) der Rückdiffusionsbarriere (11) eine Vielzahl von Gasdurchtrittsöffnungen (13) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein nicht gasdurchlässiges Barriereelement der Rückdiffusionsbarriere (11) mit voneinander wegweisenden Flächen jeweils berührend an einem Gasdurchtrittsöffnungen (13, 15) aufweisenden Barriereelement (12, 14) anliegt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückdiffusionsbarriere (11) zumindest ein Barriereelement (12, 14) aufweist, das mit einem festen Rand an einer vom Quellengehäuse (2) gebildeten Wand des zweiten Gasaustrittskanals (10) befestigt ist und einen freien Rand aufweist, der von der gegenüberliegenden, vom Gehäuse (1) gebildeten Wand des

zweiten Gasaustrittskanals (10) beabstandet ist, und zumindest ein Barriereelement (16) aufweist, das mit seinem festen Rand an der vom Gehäuse (1) gebildeten Wand des zweiten Gasaustrittskanals (10) befestigt ist und dessen freier Rand von der gegenüberliegenden, vom Quellengehäuse (2) gebildeten Wand des zweiten Gasaustrittskanals (10) beabstandet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Barriereelemente (12, 14, 16) flache, ringförmige Körper sind, die in Strömungsrichtung des zweiten Gasstroms (9) abwechselnd an einer vom Quellengehäuse (2) ausgebildeten Innenwand des zweiten Gasaustrittskanals (10) oder an einer vom Gehäuse (1) ausgebildeten Außenwandung des zweiten Gasaustrittskanals (10) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Abstand der Gasdurchtrittsöffnungen (13, 15) eines gasdurchlässigen Barriereelementes (12, 14) vom freien Rand des Barriereelementes (12, 14) größer ist als ein zweiter Abstand des freien Randes eines gasundurchlässigen Barriereelementes (16) zu seinem festen Rand und die Summe aus dem zweiten Abstand und einem dritten Abstand des freien Randes des gasdurchlässigen Barriereelementes (12, 14) von seinem festen Rand größer ist als ein maximal möglicher Abstand der beiden die Barriereelemente (12, 14, 16) haltenden Wandabschnitte des zweiten Gasaustrittskanals (10).

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aus mehreren Barriereelementen (12, 14, 16) bestehende Rückdiffusionsbarriere (11) an einem freien stromabwärtigen Ende eines an einem Deckel (18) des Gehäuses (1) befestigten Quellengehäuse (2) angeordnet ist, dessen Stirnseite (19) in Vertikalrichtung von einer Stufe (20) beabstandet ist, so dass Gasdurchtrittsöffnungen (13) der Diffusionsbarriere (11) in einen Spaltraum (17) münden.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der freie Gasdurchtrittsquerschnitt der Diffusionsbarriere sich bei einer Verlagerung der Barriereelemente (12) gegeneinander unverändert bleibt.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdampfungseinrichtung (3, 3', 3'') auf eine Temperatur (T1) aufheizbar ist, die größer ist, als eine Temperatur (T2) des Gehäuses (1).

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdampfungseinrichtung (3, 3', 3'') von offenporigen Festschaumkörpern gebildet ist, die durch Hindurch-

leiten eines elektrischen Stromes auf eine erhöhte Temperatur (T1) aufheizbar sind.

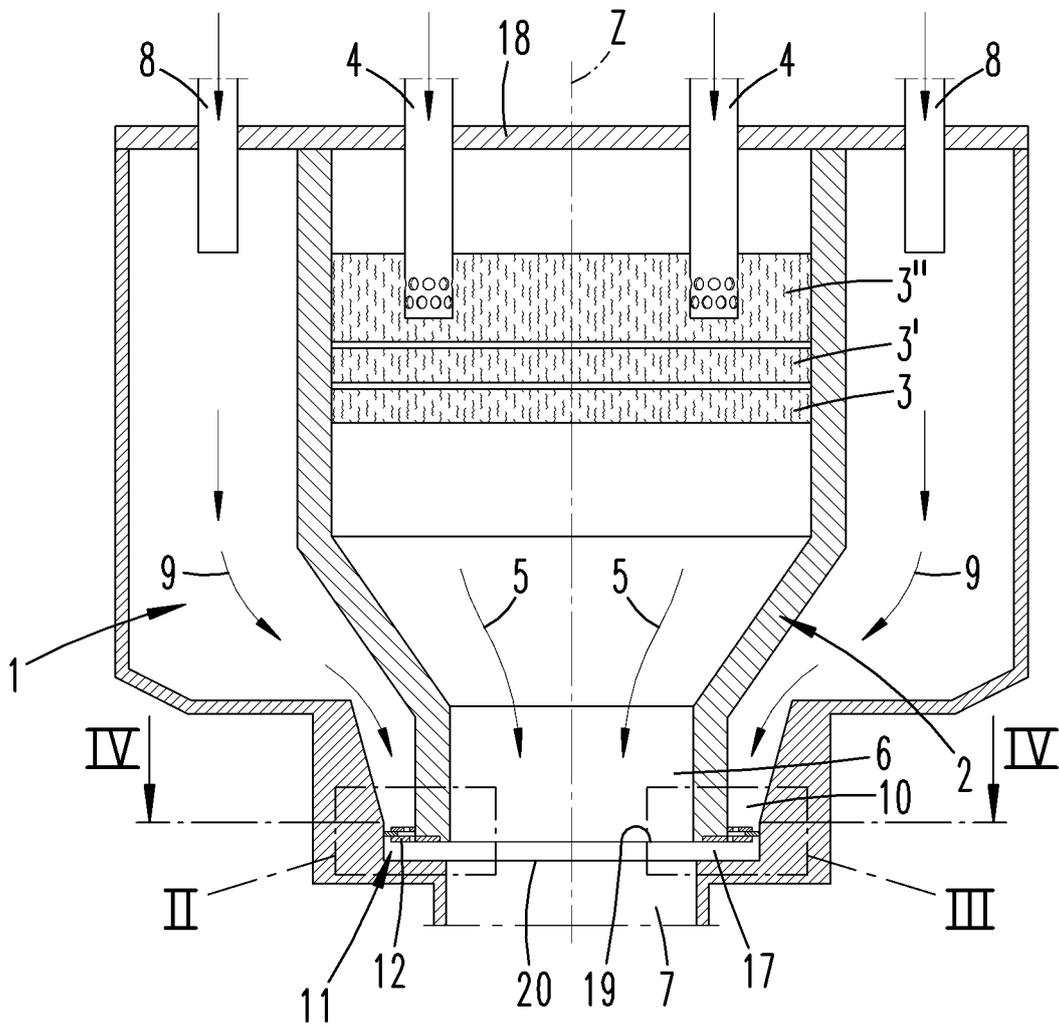
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung Teil einer CVD- oder PVD-Einrichtung ist, die eine Prozesskammer aufweist, in welche die Transportleitung (7) mündet und in welcher ein Substrat beschichtet wird.

14. Vorrichtung, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche.

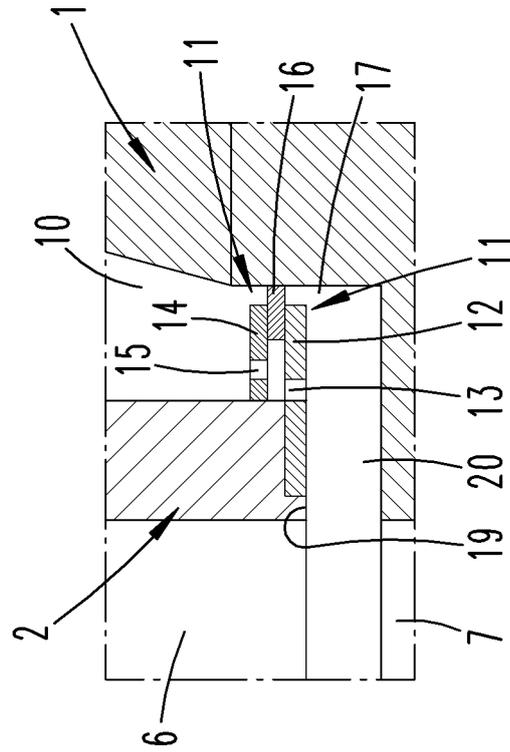
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

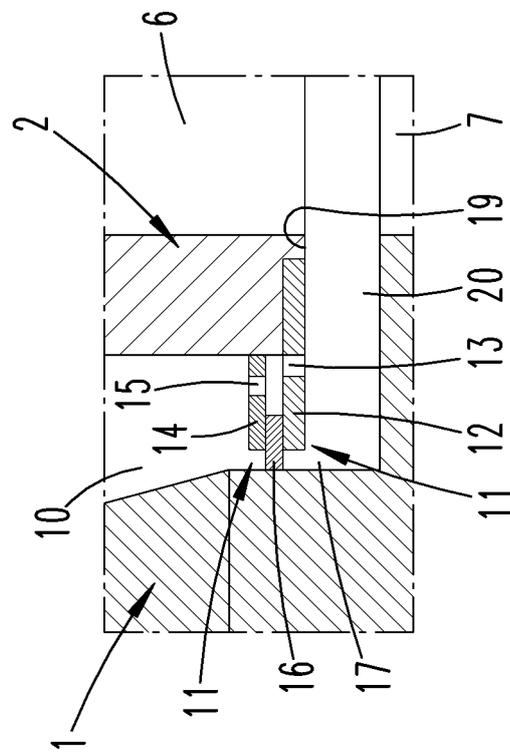
**Fig. 1**



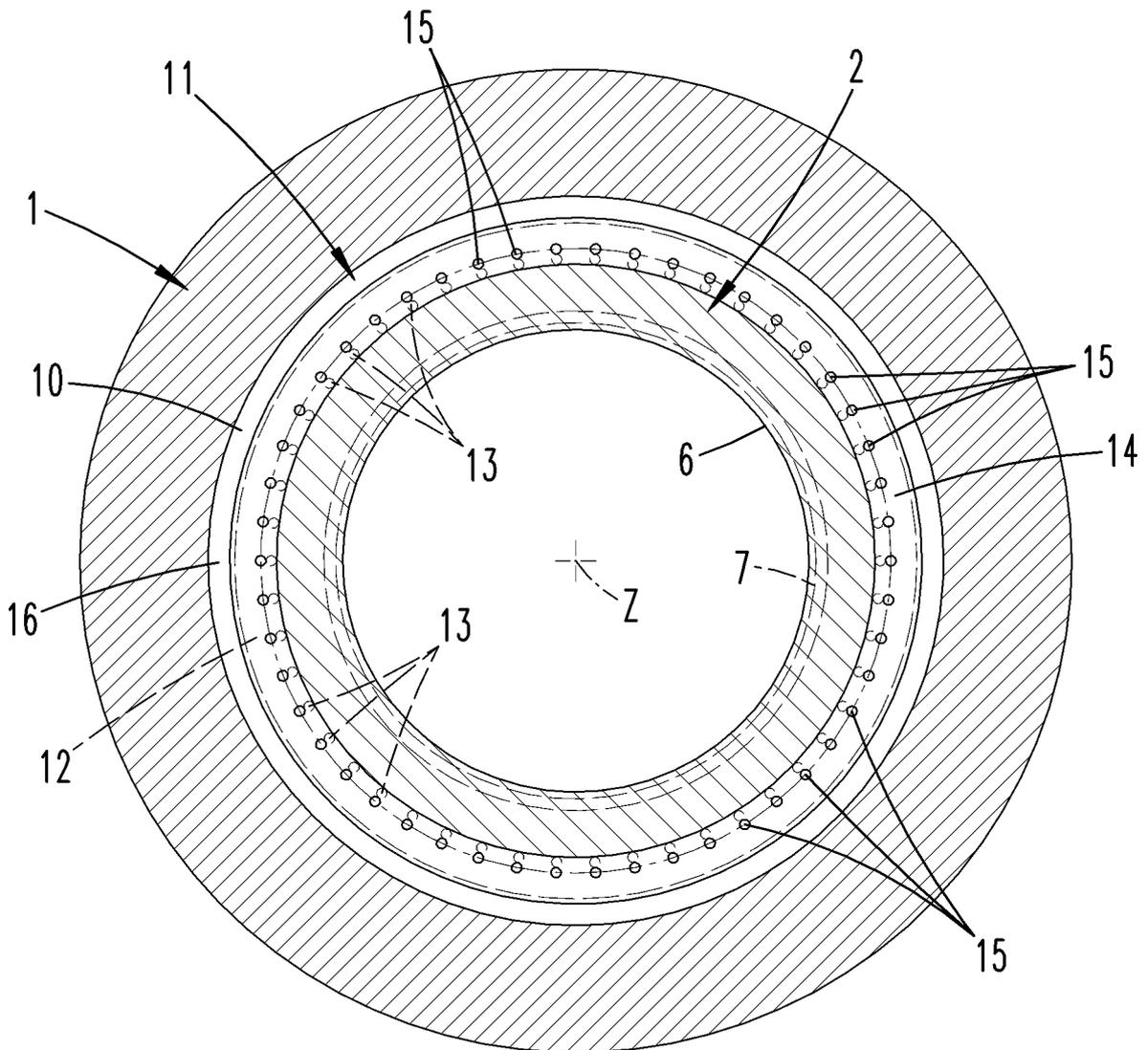
**Fig: 3**



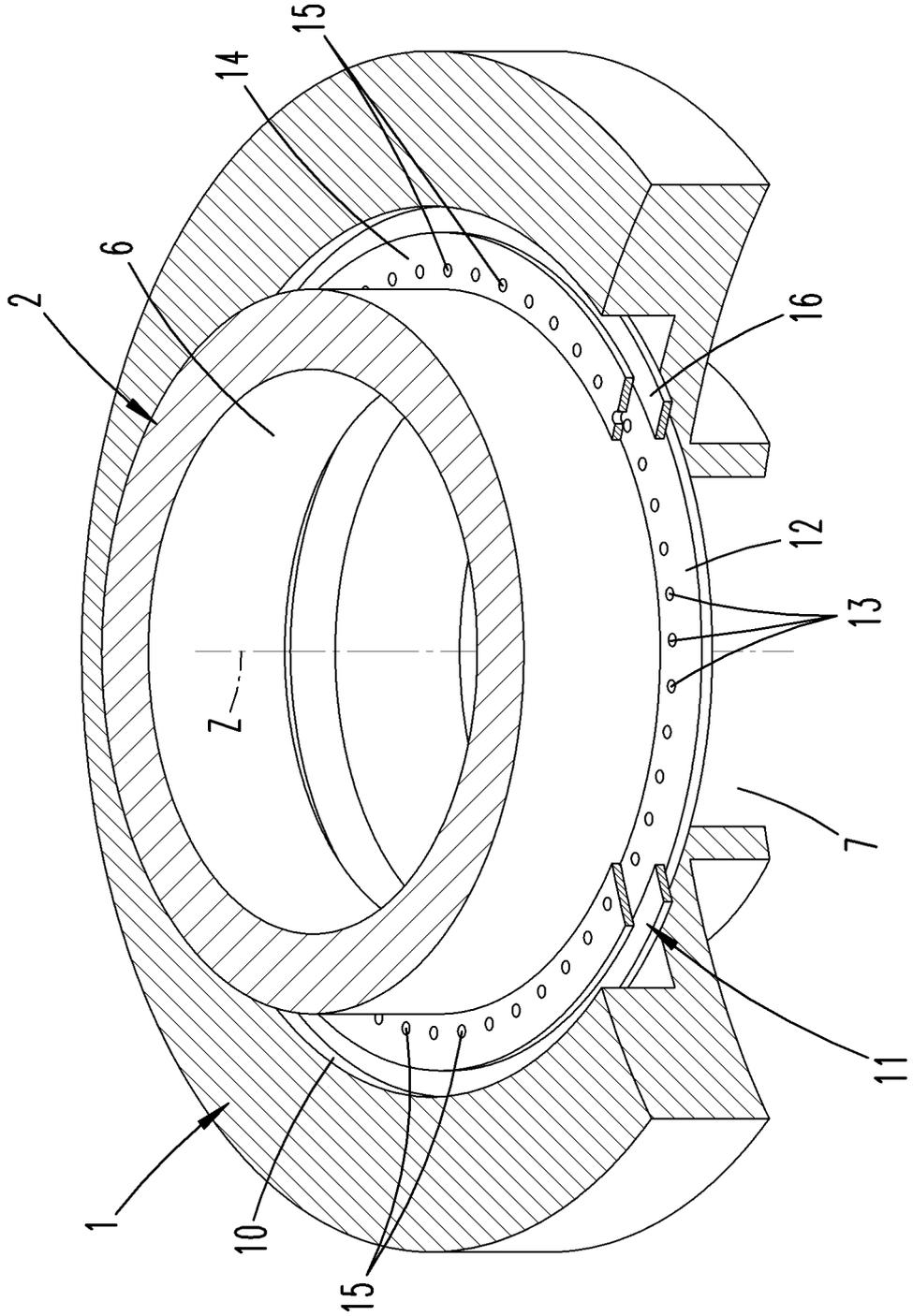
**Fig: 2**



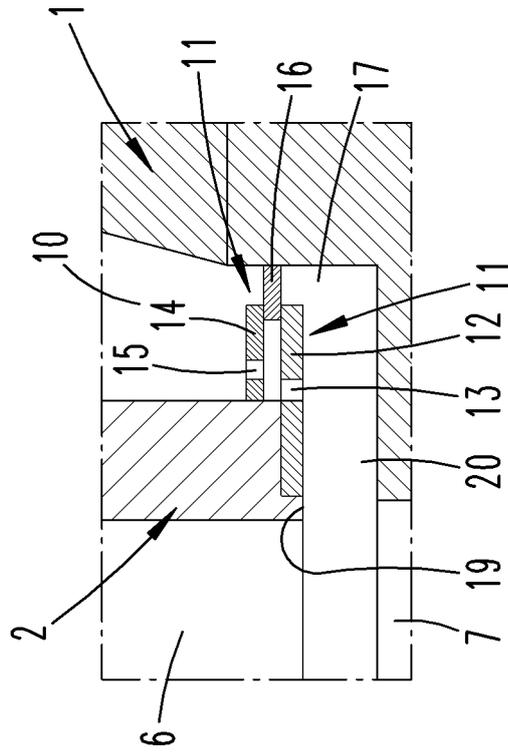
***Fig. 4***



**Fig. 5**



**Fig: 7**



**Fig: 6**

