

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
7. Januar 2016 (07.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/001053 A1**

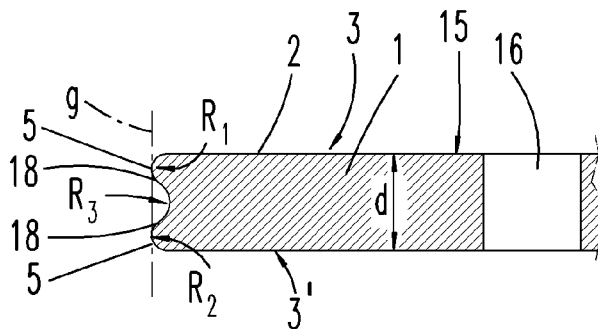
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
C23C 16/458 (2006.01) C30B 25/12 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/064363
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
25. Juni 2015 (25.06.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2014 109 327.5 3. Juli 2014 (03.07.2014) DE
- (71) **Anmelder:** AIXTRON SE [DE/DE]; Dornkaulstraße 2,  
52134 Herzogenrath (DE).
- (72) **Erfinder:** KOLLBERG, Marcel; Willibrordstraße 18,  
52146 Würselen (DE). BRIEN, Daniel; Gartenstraße 5,  
52064 Aachen (DE).
- (74) **Anwälte:** GRUNDMANN, Dirk et al.; Rieder & Partner,  
Corneliusstraße 45, 42329 Wuppertal (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** COATED FLAT COMPONENT IN A CVD REACTOR

(54) **Bezeichnung :** BESCHICHTETES FLACHES BAUTEIL IN EINEM CVD-REAKTOR

**Fig. 11**



(57) **Abstract:** The invention relates to a CVD reactor having a flat component (11, 12) and to the component (11, 12, 15, 17), said component having two broad sides (3, 3'), which extend parallel to each other and are spaced apart from each other by a thickness (d), wherein an outer edge (5) of each broad side (3, 3') transitions without kinks into an edge of an outer peripheral side (4) in such a way that an edge rounding having an edge rounding radius (R) and having an edge rounding arc length ( $\alpha$ ) is formed, wherein the thickness (d) is substantially less than a circle diameter (D) that is surface-equivalent to the broad-side surface, wherein the component (11, 12, 15, 17) forms a core body (1) composed of graphite, the material of said core body having a greater coefficient of thermal expansion than the material of a coating (2) composed of SiC or TaC, with which coating the broad sides (3, 3') and the peripheral side (4) are coated at a coating temperature greater than the room temperature, the coating therefore having a compressive stress at room temperature. In order to reduce the stress between the coating (2) and the core body (1), according to the invention the edge rounding arc length ( $\alpha$ ) is greater than 90° and the edge rounding radius (R) is at most 1 mm and/or is greater than the thickness of the coating (2), wherein the peripheral side (4) has rounding segments, which transition into each other without kinks and which form at least one valley (6).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/001053 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung betrifft einen CVD-Reaktor mit einem flachen Bauteil (11, 12) sowie das Bauteil (11, 12, 15, 17), welches zwei parallel zueinander verlaufende und um eine Dicke (d) voneinander beabstandete Breitseiten (3, 3') aufweist, wobei ein äußerer Rand (5) jeder Breitseite (3, 3') unter Ausbildung einer Kantenverrundung mit einem Kantenverrundungsradius (R) und einer Kantenverrundungsbogenlänge ( $\alpha$ ) knickfrei in einen Rand einer äußeren Umfangsseite (4) übergeht, wobei die Dicke (d) wesentlich kleiner ist, als ein zur Breitseitenfläche oberflächenäquivalenter Kreisdurchmesser (D), wobei das Bauteil (11, 12, 15, 17) einen Kernkörper (1) aus Graphit ausbildet, dessen Werkstoff einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff einer Beschichtung (2) aus SiC oder TaC, mit der die Breitseiten (3, 3') und die Umfangsseite (4) bei einer Beschichtungstemperatur, die größer ist als die Raumtemperatur, beschichtet ist, so dass bei Raumtemperatur die Beschichtung eine Druckspannung aufweist. Zur Reduzierung der Spannung zwischen der Beschichtung (2) und dem Kernkörper (1) wird vorgeschlagen, dass die Kantenverrundungsbogenlänge ( $\alpha$ ) größer als  $90^\circ$  ist und der Kantenverrundungsradius (R) maximal 1 mm beträgt und/oder größer ist, als die Dicke der Beschichtung (2), wobei die Umfangsseite (4) knickstellenfrei ineinander übergehende, zumindest ein Tal (6) ausbildende Rundungsabschnitte aufweist.

## Beschichtetes flaches Bauteil in einem CVD-Reaktor

Die Erfindung betrifft einen CVD-Reaktor mit einem flachen Bauteil bzw. ein flaches Bauteil. Das Bauteil weist zwei bevorzugt gleich gestaltete, parallel zueinander verlaufende und um eine Dicke voneinander beabstandete Breitseiten auf, wobei eine äußere Randkante auf jeder Breitseite, die an einen Rand einer äußeren Umfangsseite angrenzt, eine Kantenverrundung mit einem Kantenverrundungsradius und eine Kantenverrundungsbogenlänge aufweist, wobei die Dicke wesentlich kleiner ist, als ein zur Breitseitenfläche oberflächenäquivalenter Kreisdurchmesser, wobei das Bauteil einen Kernkörper ausbildet, dessen Werkstoff einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff einer Beschichtung, mit der die Breitseiten und die Umfangsseite bei einer Beschichtungstemperatur, die größer ist als die Raumtemperatur, beschichtet ist, so dass bei Raumtemperatur die Beschichtung eine Druckspannung aufweist

Die WO 2013/064613 beschreibt einen CVD-Reaktor mit einem Gaseinlassorgan und einem darin angeordneten Suszeptor, der eine Kreisscheibenform aufweist und Träger von Substraten bei einem Beschichtungsprozess ist.

Die WO 99/43874 beschreibt ebenfalls einen CVD-Reaktor mit zwei scheibenförmigen Bauteilen, nämlich einer Prozesskammerdecke und einem Suszeptor zur Aufnahme der in der Prozesskammer zu beschichtenden Substrate.

Die US 2005/0183669 A1 beschreibt in der Figur 5 eine Kappe, die von einem flachzylindrischen Bauteil ausgebildet ist. Die Kappe besitzt eine Beschichtung und zwei voneinander wegweisende Breitseiten. Eine Breitseite geht unter Ausbildung einer Kantenverrundung mit einer Verrundungsbogenlänge von

90° in eine Umfangsfläche über. Die Umfangsfläche geht unter Ausbildung eines Wulstes und einer Knickstelle in die zweite Breitseite über.

Die US 5,837,058 beschreibt einen Suszeptor für eine CVD-Einrichtung, bei der  
5 ein am Rand verlaufender Wulst unter Ausbildung einer Verrundung in eine Umfangsfläche übergeht.

Die US 2003/0205324 A1 beziehungsweise US 2005/0092439 A1 beschreibt in  
10 der Figur 4 einen Suszeptor mit zwei voneinander wegweisenden Breitseiten, die jeweils unter Ausbildung einer Kantenverrundung in eine Umfangsfläche übergehen. Die Umfangsfläche besitzt eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Kerbe.

Suszeptoren bzw. Deckenplatten in einem CVD-Reaktor werden in der Regel  
15 aus Graphit gefertigt. Die Graphitbauteile haben eine flache, scheibenförmige Gestalt. Sie haben zwei in der Regel gleich gestaltete, parallel zueinander verlaufende Breitseiten. Es kann sich um einen zylindrischen Körper handeln. Die Dicke des Körpers ist verglichen mit seinem Durchmesser gering. Neben Bauteilen, die einen kreisförmigen Grundriss aufweisen, werden in einem  
20 CVD-Reaktor aber auch beschichtete flache Bauteile verwendet, die eine andere Grundfläche als eine kreisförmige Grundfläche aufweisen. Auch hier ist die Dicke gegenüber einem Durchmesser verhältnismäßig klein, wobei hier als Durchmesser der Durchmesser eines Kreises verstanden wird, der die selbe Grundfläche wie die Breitseite des Bauteiles aufweist. Der Graphitkörper ist mit  
25 einer wenige Mikrometer dicken Schicht beschichtet. Die Schichtdicke der Beschichtung ist geringer als 1 mm. Zur Beschichtung wird üblicherweise SiC oder TaC oder andere Carbide oder Hartstoffe verwendet. Das Aufbringen der Beschichtung findet bei Temperaturen von mehr als 1000°C statt. Der Kernkörper besitzt einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten als die Beschichtung,

mit der die Breitseite und die Umfangsseite beschichtet ist. Beim Abkühlen des beschichteten Bauteils von der Beschichtungstemperatur herunter zur Raumtemperatur treten Spannungen innerhalb der Beschichtung auf. Es handelt sich dabei um Druckspannungen. Die Druckspannungen sind eine Folge der unterschiedlichen Schrumpfung von Schicht und Kernkörper. Die Schrumpfung findet in Richtung zum Schwerpunkt des Bauteils statt. Handelt es sich um einen homogenen Körper, so ist dies der Massenschwerpunkt. Ansonsten ist es der Volumenschwerpunkt. Aufgrund der Scheibenform des Bauteils sind die Umfangsseiten verhältnismäßig weit vom Schwerpunkt entfernt, so dass dort die größten Spannungen in der Schicht bzw. im Bereich der Grenzfläche zwischen Beschichtung und Kernkörper auftreten. Innerhalb der Beschichtung, die beim Abkühlen um ein geringeres Maß schrumpft als der Kernkörper, bildet sich eine Druckspannung aus. Hohe Druckspannungen können langfristig die Qualität der Beschichtung beeinflussen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu ergreifen, um die Beschichtung robuster zu machen, insbesondere die in der Beschichtung auftretenden, kritischen maximalen Spannungen zu jedem Zeitpunkt (bei jeder Temperatur) zu reduzieren.

Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung. Modellrechnungen haben ergeben, dass große Kantenverrundungsradien zu großen Maximalspannungen im Bereich der Grenzfläche zwischen Beschichtung und Kernkörper führen. Dies ist eine Folge der geometrisch bedingten Stabilität des durch die Kantenverrundung gebildeten Bogens der Beschichtung. Der Bogen besitzt eine relativ große Stabilität in Radialrichtung. Überraschend hat sich ergeben, dass eine Kantenverrundung mit einer Bogenlänge von mehr als  $90^\circ$  zu einer nennenswerten Verringerung der Maximalspannung führt. Eine

nennenswerte Verringerung der Maximalspannung tritt auch dann ein, wenn der Kantenverrundungsradius etwa 1 mm beträgt bzw. geringer ist als 1 mm. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung eines flachen Bauteils, bei dem die Breitseiten gleich gestaltet sind, das Bauteil somit gewissermaßen ein Flachzylinder ist, ist es von Vorteil, wenn sich an die Verrundung auf der Umfangsseite ein  
5 hinterschnittenes umlaufendes Tal anschließt. Dieses Tal kann in einen umlaufenden Berg übergehen. Letzterer kann wieder in ein Tal übergehen. Die Querschnittskonturlinie der Umfangsseite verläuft somit bevorzugt wellenförmig zwischen den beiden Breitseiten. Da die Bauteile im heißen Zustand beschichtet  
10 werden, treten die größten Spannungen im abgekühlten Zustand, also bei Raumtemperatur, auf. Die Spannungen vermindern sich beim Betrieb, währenddessen das Bauteil auf Temperaturen bis über 1000°C aufgeheizt wird. Es findet somit bei jedem Temperaturwechsel, also bei jeder Benutzung des Bauteils ein Lastwechsel statt. Mit den erfindungsgemäßen Vorgaben lassen sich die  
15 negativen Einflüsse des oftmaligen Lastwechsels auf die Standzeit des Bauteils vermindern. Es ist von Vorteil, wenn die Bogenlänge der Kantenverrundung mehr als 90°, bevorzugt mehr als 95°, 100°, 105°, 110°, 115 oder mehr als 120° beträgt. Die Querschnittskonturlinie der Umfangsseite hat keine Knickstellen, sondern besitzt eine Wellenform. Die Breitseite des Bauteils kann glatt gestaltet  
20 sein. Die Breitseite des Bauteils kann aber auch eine Vielzahl von Vertiefungen besitzen, jeweils zur Aufnahme eines kreisscheibenförmigen Wavers oder eines Substratträgers. Auch die nach unten weisende Breitseite des Bauteils, bei dem es sich um einen Suszeptor handelt, kann eine Strukturierung aufweisen. Selbiges gilt auch für eine Deckenplatte. Ferner kann vorgesehen sein, dass das Bauteil ein Loch besitzt. Es kann sich um zentrales Loch eines kreiszylindrischen  
25 Bauteils handeln. Die Innenwandung der Öffnung bildet ebenfalls eine Umfangsseite des Bauteils aus, die wie oben bereits beschrieben strukturiert ist. Sie besitzt verrundete Kanten, wobei der Rundungsradius kleiner als oder gleich 1 mm ist. Die Breitseitenfläche geht knickstellenfrei über die Kantenverrundung

in die Umfangsseite über, wobei sich bei der Betrachtung einer Querschnittsfläche einer der Breitseitenfläche entsprechenden Gerade knickfrei eine durchgehend gekrümmte Bogenlinie anschließt. Die Breitseitenfläche geht gewissermaßen glatt in eine Bogenlinie über, die sich ohne Wechsel der Krümmungsrichtung um mehr als  $90^\circ$  krümmt bevor sie in einem Krümmungswendepunkt in einen entgegengerichtet gekrümmten Abschnitt übergeht, der entweder in einen geradlinig verlaufenden Abschnitt der Umfangsseite übergeht oder sich wellenförmig fortsetzt. In einer Querschnittsebene durch das Bauteil verlaufen die Ränder der Breitseite des Bauteils entlang zweier paralleler Linien. Die beiden parallelen Linien entsprechen den Breitseitenflächen und sind um weniger als die Hälfte, bevorzugt um weniger als ein Viertel ihrer Länge voneinander beabstandet. An ihren Enden gehen diese Linien in Bogenlinien über, die den Kantenverrundungen zugeordnet sind. Diese Bogenlinien verlaufen bevorzugt auf Kreisbögen oder kreisähnlichen Bögen. Die Umfangslänge dieser Bögen ist größer als  $90^\circ$ , bevorzugt mindestens  $95^\circ$  oder mindestens  $100^\circ$ . Ein erstes Ende eines Bogens schließt sich knickstellenfrei an jeweils eine der parallelen Linien an. Das zweite Ende des Bogens geht bevorzugt in einen entgegengerichtet gekrümmten Bogenabschnitt über, so dass sich auf der Umfangsfläche zumindest ein Tal ausbildet, dessen Grund gegenüber einer gedachten Linie durch die Scheitel zweiter Bögen zurückspringt. Bevorzugt besitzt das Bauteil auf seinem gesamten Umfang den zuvor beschriebenen Querschnitt des Randbereichs. Wegen der mehr als  $90^\circ$  betragenden Bogenlänge der Verrundung entsteht ein umlaufendes, zumindestens im Randbereichquerschnitt gerundetes Tal zwischen den beiden verrundeten Randkanten der Breitseitenflächen des Bauteils. Die Dicke des Bauteils ist bevorzugt um mindestens einen Faktor 5, bevorzugt einen Faktor 10 geringer als der oberflächenäquivalente Kreisdurchmesser. Das Bauteil kann einen kreiszylindrischen Grundriss aufweisen. Es kann aber auch einen von der Kreisform abweichenden Grundriss aufweisen. Die Erfindung betrifft die Ausgestaltung des Umfangsrandes eines

beschichteten Bauteils eines CVD-Reaktors, wobei es sich bei dem Bauteil um einen Suszeptor, einen in einer Tasche einliegenden Substrathalter eines Suszeptors, einer Deckenplatte einer Prozesskammer oder um die Gasaustrittsplatte eines Showerheads handeln kann.

5

Ausführungsbeispiele werden nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1            schematisch einen CVD-Reaktor mit darin angeordneten flachen  
10                    Bauteilen 11, 12,
- Figur 2            ein erstes flaches Bauteil 12 in Form eines Kreiszyinders,
- Figur 3            den Schnitt gemäß der Linie 3 - 3 in Figur 2,  
15
- Figur 4            eine Darstellung gemäß Figur 3 eines zweiten Ausführungsbeispiels,
- Figur 5            eine vergrößerte Darstellung gemäß Ausschnitt V in Figur 4,  
20
- Figur 6            eine Darstellung gemäß Figur 5 eines dritten Ausführungsbeispiels,
- Figur 7            eine Darstellung gemäß Figur 5 eines vierten Ausführungsbeispiels,  
25
- Figur 8            ein fünftes Ausführungsbeispiel in Form einer Kreisscheibe 11 mit einem zentralen Loch 8,

- Figur 9 den Schnitt gemäß der Linie IX-IX in Figur 8,
- Figur 10 eine Darstellung ähnlich der Figur 1, schematisch einen  
5 CVD-Reaktor mit einem Gaseinlassorgan 13, welches eine be-  
schichtete Gasauslassplatte 15 mit Gasaustrittsöffnungen 16 auf-  
weist,
- Figur 11 den Ausschnitt XI in Figur 10,
- 10 Figur 12 einen beschichteten Suszeptor 12 mit Taschen, in denen beschich-  
tete Substratträger 17 angeordnet sind,
- Figur 13 vergrößert den Ausschnitt XIII in Figur 12,
- 15 Figur 14 vergrößert den Ausschnitt XIV in Figur 12 und
- Figur 15 ein weiteres Querschnittsprofil ähnlich der Figuren 11, 13, 14.

Die Figur 1 zeigt schematisch einen CVD-Reaktor. Der CVD-Reaktor 10 besitzt  
20 ein Gehäuse, in dem ein Gaseinlassorgan 13 angeordnet ist, mit dem Prozess-  
gase in eine Prozesskammer des CVD-Reaktors 10 eingespeist werden können.  
Eine Prozesskammerdecke 11 wird von einem Graphitteil ausgebildet, welches  
in der Mitte ein Loch aufweist. Das Graphitteil besitzt eine kreisscheibenförmige  
Umrisskontur.

25

Unterhalb der Decke 11 der Prozesskammer befindet sich ein Boden der Pro-  
zesskammer, der von einem Suszeptor 12 ausgebildet wird, der von unten mit-  
tels einer Heizung 14 auf eine Prozesstemperatur von mehr als 1000°C aufheiz-  
bar ist. Der Suszeptor wird von einem Graphitteil 12 ausgebildet, welches einen

kreisförmigen Umriss aufweist. Die Oberseite des Suszeptors 12 ist mit Strukturen versehen, die Taschen ausbilden zur Aufnahme von Substraten.

Die beiden Graphitbauteile 11, 12 besitzen hinsichtlich ihrer Umrisskontur  
5 gleichgestaltete Oberseiten und Unterseiten. Die Bauteile sind schematisch in den Figuren 2 bzw. 8 dargestellt, wobei die Kantenverrundungsradien zur Verdeutlichung wesentlich größer dargestellt sind, als sie es erfindungsgemäß sein sollen.

10 Das in der Figur 2 dargestellte Bauteil repräsentiert einen Suszeptor 12. Es handelt sich um einen kreisscheibenförmigen Graphitkörper 1 mit einer Dicke  $d$  von 1 – 4 cm und einem Durchmesser  $D$  von mehr als 20 cm, insbesondere von mehr als 30 cm. Die gesamte Außenoberfläche des aus Graphit bestehenden Kernkörpers 1 ist mit einer Beschichtung 2 versehen. Es handelt sich dabei um eine  
15 bis 200  $\mu\text{m}$  bzw. 75 – 150  $\mu\text{m}$  dicke Beschichtung aus SiC bzw. TaC. Die Beschichtung wird bei einer Temperatur von mehr als 1000°C auf den Kernkörper 1 aufgebracht. Da Siliciumcarbid bzw. Tantalcarbid eine geringere thermische Ausdehnung besitzen als Graphit, schrumpft der Graphitkernkörper 1 um ein stärkeres Maß entlang der in der Figur 3 eingezeichneten und mit K markierten  
20 Linie in Richtung auf den Schwerpunkt M als die Beschichtung 2. Dies hat ein leichtes Schüsseln der beiden voneinander weg weisenden, vom Umriss her gleich gestalteten Breitseiten 3 zur Folge. Auch in den Umfangsseiten 4 ist eine leichte Einschnürung beim Erkalten des beschichteten Bauteils 12 zu beobachten.

25

Erfindungsgemäß sind die Randkanten 5 des Bauteils 12 mit einer geringfügigen Verrundung versehen. Der Rundungsradius  $R$  ist größer als die Dicke der Beschichtung, aber maximal 1 mm.

Bei dem in den Figuren 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt die Randkante 5 eine Verrundung mit einem Rundungsradius  $R$  von 1 mm. Die Bogenlänge  $\alpha$  der Kantenverrundung 5 ist hier größer als  $90^\circ$ . Die Kantenverrundungsbogenlänge  $\alpha$  hat hier einen Wert von etwa  $120^\circ$ . Dies hat zur Folge, dass die vertikal an der Umfangsseite 4 angreifende, auf die Schrumpfung zurückzuführende Kraft  $K$  nicht vertikal an der Oberfläche angreift, sondern in einem Winkel dazu. Die Kraft  $K$  spaltet sich somit in senkrecht zueinander stehende Teilkräfte  $P$  und  $S$  auf. Die senkrecht zur Grenzfläche zwischen Kernkörper 1 und Beschichtung 2 wirkende Kraftkomponente  $S$ , hat einen Betrag, der geringer ist als der Betrag der Kraft  $K$ . Dies führt zu einer Verminderung der Druckkräfte innerhalb der Beschichtung bzw. an der Grenzfläche zwischen Beschichtung 2 und Kernkörper 1.

In dem Bereich der Kantenverrundungen 5 baut sich innerhalb der gerundeten Beschichtung 2 eine Druckspannung auf, die nicht vertikal über die Grenzfläche zwischen Beschichtung 2 und Kernkörper 1 in den Kernkörper 1 abgeleitet werden kann. Aufgrund der geometrischen Stabilität des Bogens werden die Kräfte vielmehr tangential in die Beschichtungsabschnitte der Breitseite 3 bzw. der Umfangsseite 4 eingeleitet. Eine Reduzierung des Verrundungsradius  $R$  auf Werte unterhalb 1 mm führt zu einer signifikanten Verminderung dieser Spannungen.

Das in der Figur 6 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt ein Bauteil mit einem aus Graphit bestehenden Kernteil 1, welches mit einer Siliciumcarbidbeschichtung versehen ist. Die Randkanten 5 sind mit einer Verrundung um nahezu  $180^\circ$  versehen. Die Verrundung erstreckt sich bis über die Ebene der Breitseite 3. Zwischen den beiden Kantenverrundungen 5, mit denen die Umfangsseite 4 in die jeweilige Breitseite 3 übergeht, bildet sich ein Tal 6.

Bei dem in der Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft die Querschnittskonturlinie der Umfangsseite 4 wellenförmig, so dass sich Berge 7 und Täler 6 abwechseln. Zwischen den beiden Randkanten 5 verläuft die Umfangsseite 4 knickstellenfrei. Konvexe Rundungsabschnitte gehen glattwandig in  
5 konkave Rundungsabschnitte über. Es bilden sich somit in Umfangsrichtung um das Bauteil verlaufende Täler 6 und zwischen Tälern 6 liegenden Bergen 7.

Die Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Hier ist das Bauteil 11 eine Deckenplatte, die im Zentrum ein Loch 8 besitzt. Das Loch 8 bildet eine Um-  
10 fangsseite 4 aus, die über eine verrundete Randkante 5 in die Breitseite 3 übergeht. Auch hier bildet sich zwischen zwei Kantenverrundungen 5 ein Tal 6 aus.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Verrundungen unter Ausbildung von Einschnürungen in die Umfangsseite 4 bzw. die Breitseitenfläche 2 übergehen sollten bzw. nicht größer als ein Minimalwert sein dürfen. Dies  
15 führt zu einer Spannungskompensation. Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn die einzelnen Flächenabschnitte 3, 4, 5, 6, 7 knickstellenfrei, also glatt unter Ausbildung von Verrundungszonen mit geringen Rundungsradien ineinander übergehen.

20

Im Ausführungsbeispiel werden Graphitkörper beschrieben, die eine Kreiszy-  
linderform besitzen. Die Erfindung betrifft aber auch solche flachen Graphit-  
körper, die eine von der Kreisform abweichende Breitseitenumrisskontur auf-  
weisen. Auch hier sollte der Radius des Übergangsbereichs zwischen der Breit-  
25 seitenfläche und der Umfangsfläche kleiner als 1 mm sein und der Radiusab-  
schnitt mehr als 90° betragen.

Die Figur 10 zeigt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Pro-  
zesskammer eines CVD-Reaktors mit einem Gaseinlassorgan 13, welches als

Showerhead ausgebildet ist. Es besitzt eine aus Graphit bestehende Gasaustrittsplatte 15, die Gasaustrittsöffnungen 16 aufweist. Die Außenumfangsfläche der Gasaustrittsplatte 15 besitzt eine Querschnittskontur, wie sie die Figur 11 zeigt. Zumindest im Randabschnitt der beiden sich gegenüberliegenden Breitseiten 3, 3' verlaufen die Breitseiten 3, 3' parallel zueinander. Die Breitseitenfläche geht dort jeweils knickstellenfrei in eine Kantenverrundung 5 über, die einen Verrundungsradius  $R_1$ ,  $R_2$  besitzt, der etwa 1 mm beträgt. An einer Übergangsstelle 18 etwa nach einer Bogenlänge der Kantenverrundung 5 von  $120^\circ$  schließt sich knickstellenfrei ein Bogenabschnitt mit einem Radius  $R_3$  an.

5 Bezogen auf eine Mittelebene, die zwischen den beiden Breitseiten 3, 3' verläuft, ist der Querschnitt des Randes der Gasaustrittsplatte 15 symmetrisch. Dies bedeutet, dass die Radien  $R_1$ ,  $R_2$  gleich groß sind. An die Kantenverrundung 5 mit dem Radius  $R_2$  schließt sich an einer Übergangsstelle 18 der Bogen mit dem Radius  $R_3$  an. Eine gedachte Gerade  $g$ , die durch die Scheitelpunkte der Kantenverrundungen 5 gelegt ist, überspannt ein Tal 6, dessen Boden vom Radius  $R_3$  gebildet ist.

10  
15

Die in Figur 10 dargestellte Prozesskammer besitzt einen Suszeptor 12, der von unten mittels einer Heizeinrichtung 14 beheizbar ist. Die Umfangsseite 4 des Suszeptors 12 kann eine Kontur aufweisen, wie sie in den Querschnittsdarstellungen der Figuren 11, 13, 14 und 15 gezeigt ist.

20

Die Figur 12 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Suszeptors, bei dem in Taschen des Suszeptors 12 Substratträger 17 einliegen. Die Substratträger 17 werden im Beschichtungsbetrieb durch einen Gasstrom drehangetrieben und sind auf einem vom Gasstrom erzeugten Gaslager gelagert. Die Figur 13 zeigt den Randquerschnitt des Suszeptors 12 und die Figur 14 zeigt den Randquerschnitt des Substratträgers 17. Aus den Figuren 13 und 14 geht hervor, dass der Querschnitt der Umfangsseite 4 aus einer Hintereinander-Anordnung dreier

25

Bögen zusammengesetzt ist, welche Bögen mit den Radien  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  an Übergangsstellen 18 knickstellenfrei ineinander übergehen. Die Radien  $R_1$ ,  $R_2$  betragen etwa 1 mm. Der Radius  $R_3$  hängt von der Dicke  $d$  des Kernes 1 ab, der mit einer maximal 0,5 mm dicken Beschichtung 2 beschichtet ist und kann wesentlich größer sein als die Radien  $R_1$  und  $R_2$ . Der Radius  $R_3$  kann bei einer Dicke des Bauteils von 13 cm zwischen 8 und 9 mm liegen. Der Querschnittsradius des Tals 6 zwischen den beiden Kantenverrundungen 5 kann somit bevorzugt mindestens fünfmal größer sein, als der Kantenverrundungsradius. Der Radius  $R_3$  ist ferner so gewählt, dass eine Übergangsstelle 18 entsteht, in der lediglich die Krümmungsrichtung wechselt, ansonsten die Konturlinien aber knickstellenfrei ineinander übergehen.

Das in der Figur 15 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine Variante, bei der sich jeweils an die Kantenverrundungen 5 entgegengerichtet gekrümmte Bögen mit Radien  $R_3$  anschließen, die in ein auf einer Geraden verlaufendes Tal 6 übergehen, wobei das ebene Tal 6 an Übergangsstellen 19 knickstellenfrei in die hohle Verrundung mit dem Radius  $R_3$  übergeht.

Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zumindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils eigenständig weiterbilden, nämlich:

Ein CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet, dass zur Reduzierung der Spannung zwischen der Beschichtung 2 und dem Kernkörper 1 die Kantenverrundungsbogenlänge  $\alpha$  größer als  $90^\circ$  ist.

Ein Bauteil zur Verwendung in einem CVD-Reaktor, das dadurch gekennzeichnet ist, dass zur Reduzierung der Spannung zwischen der Beschichtung 2 und dem Kernkörper 1 die Kantenverrundungsbogenlänge  $\alpha$  größer als  $90^\circ$  ist.

- 5 Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Beschichtung SiC, TaC oder ein anderer Hartstoff ist.

- Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Kantenverrundungsradius R maximal 1 mm beträgt und/oder größer ist, als die  
10 Dicke der Beschichtung 2.

Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet ist, dass der Kernkörper 1 aus Graphit besteht.

- 15 Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Beschichtung 2 bei einer Temperatur von  $>1000^\circ\text{C}$  aufgebracht worden ist.

- Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Umfangsseite 4 knickstellenfrei ineinander übergehende, zumindest ein Tal 6 aus-  
20 bildende Rundungsabschnitte aufweist.

- Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsseite 4 im Querschnitt ausschließlich von Kreisbogenabschnitten gebildet  
ist.

25

Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil 11, 12 ein Suszeptor 12 oder eine Deckenplatte 11, ein Substratträger 17 oder eine Gasaustrittsplatte 15 eines Gaseinlassorgans 13 ist.

CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet ist, dass das Bauteil 11, 12 eine kreiszylindrische Gestalt aufweist und insbesondere einen Durchmesser  $D$  aufweist von mindestens 20 cm, insbesondere mindestens 30 cm und einer Dicke  $d$  zwischen 1 und 3 cm.

5

Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Bauteil 11, 12 einen von der Kreisform abweichenden Grundriss aufweist.

Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet, dass in einer  
10 Querschnittsebene durch das Bauteil 11, 12, 15, 17 der Querschnitt des Bauteils  
zumindest nahe des Randes des Bauteils zwei parallel zueinander verlaufende  
Linien aufweist, die den Randbereichen der Breitseiten 3, 3' des Bauteils 11, 12,  
15, 17 entsprechen und die Enden dieser Linien knickstellenfrei in Bogenlinien  
übergehen, die den Kantenverrundungen 5 entsprechen, wobei die Bogenlinien  
15 auf einem Kreisbogen oder einem kreisähnlichen Bogen verlaufen und eine ge-  
krümmte Verbindungslinie die Bogenlinien knickstellenfrei miteinander ver-  
bindet und zumindest ein Tal 6 ausbildet, welches gegenüber einer durch die  
Scheitel der Bogenlinien gezogenen Geraden zurückspringt.

20 Ein CVD-Reaktor oder Bauteil, das dadurch gekennzeichnet, dass die Um-  
fangsseite 4 im Querschnitt ausschließlich von hintereinander angeordneten  
Kreisbogenlinien mit Radien  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  gebildet ist.

Alle offenbarten Merkmale sind (für sich, aber auch in Kombination unterei-  
25 nander) 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:**

1	Kernkörper	$\alpha$	Bogenlänge
2	Beschichtung	d	Dicke
3, 3'	Breitseite	g	Gerade
4	Umfangsseite		
5	Randkante, Kantenverrundung		
6	Tal	D	Kreisdurchmesser
7	Berg	K	Kraft
8	Loch	P	Teilkräfte
10	CVD-Reaktor	R1	Radius
11	Deckenplatte	R2	Radius
12	Suszeptor	R3	Radius
13	Gaseinlassorgan	S	Teilkräfte
14	Heizeinrichtung	M	Schwerpunkt
15	Gasaustrittsplatte		
16	Gasaustrittsöffnung		
17	Substratträger		
18	Übergangsstelle		
19	Übergangsstelle		

## ANSPRÜCHE

1. CVD-Reaktor mit einem flachen Bauteil (11, 12), welches Bauteil (11, 12, 15, 17) zwei parallel zueinander verlaufende und um eine Dicke (d) voneinander beabstandete Breitseiten (3, 3') aufweist, wobei ein äußerer Rand (5) jeder Breitseite (3, 3') unter Ausbildung einer Kantenverrundung mit einem Kantenverrundungsradius (R) und einer Kantenverrundungsbogenlänge ( $\alpha$ ) knickfrei in einen Rand einer äußeren Umfangsseite (4) übergeht, wobei die Dicke (d) wesentlich kleiner ist, als ein zur Breitseitenfläche oberflächenäquivalenter Kreisdurchmesser (D), wobei das Bauteil (11, 12, 15, 17) einen Kernkörper (1) ausbildet, dessen Werkstoff einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff einer Beschichtung (2), mit der die Breitseiten (3, 3') und die Umfangsseite (4) bei einer Beschichtungstemperatur, die größer ist als die Raumtemperatur, beschichtet ist, so dass bei Raumtemperatur die Beschichtung eine Druckspannung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Reduzierung der Spannung zwischen der Beschichtung (2) und dem Kernkörper (1) die Kantenverrundungsbogenlänge ( $\alpha$ ) größer als  $90^\circ$  ist.
2. Flaches Bauteil zur Verwendung in einem CVD-Reaktor, welches Bauteil zwei parallel zueinander verlaufende und um eine Dicke (d) voneinander beabstandete Breitseiten (3, 3') aufweist, wobei ein äußerer Rand (5) jeder Breitseite (3, 3') unter Ausbildung einer Kantenverrundung mit einem Kantenverrundungsradius (R) und einer Kantenverrundungsbogenlänge ( $\alpha$ ) knickfrei in einen Rand einer äußeren Umfangsseite (4) übergeht, wobei die Dicke (d) wesentlich kleiner ist, als ein zur Breitseitenfläche oberflächenäquivalenter Kreisdurchmesser (D), wobei das Bauteil (11, 12, 15, 17) einen Kernkörper (1) ausbildet, dessen Werkstoff einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff einer Be-

- schichtung (2), mit der die Breitseiten (3, 3') und die Umfangsseite (4) bei einer Beschichtungstemperatur, die größer ist als die Raumtemperatur, beschichtet ist, so dass bei Raumtemperatur die Beschichtung eine Druckspannung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Reduzierung der Spannung zwischen der Beschichtung (2) und dem Kernkörper (1) die Kantenverrundungsbogenlänge ( $\alpha$ ) größer als  $90^\circ$  ist.
- 5
3. CVD-Reaktor nach Anspruch 1 oder Bauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung SiC, TaC oder ein anderer Hartstoff ist.

10

  4. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kantenverrundungsradius (R) maximal 1 mm beträgt und/oder größer ist, als die Dicke der Beschichtung (2).

15

  5. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernkörper (1) aus Graphit besteht.
  6. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (2) bei einer Temperatur von  $> 1000^\circ\text{C}$  aufgebracht worden ist.

20

  7. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsseite (4) knickstellenfrei ineinander übergehende, zumindest ein Tal (6) ausbildende Rundungsabschnitte aufweist.

25

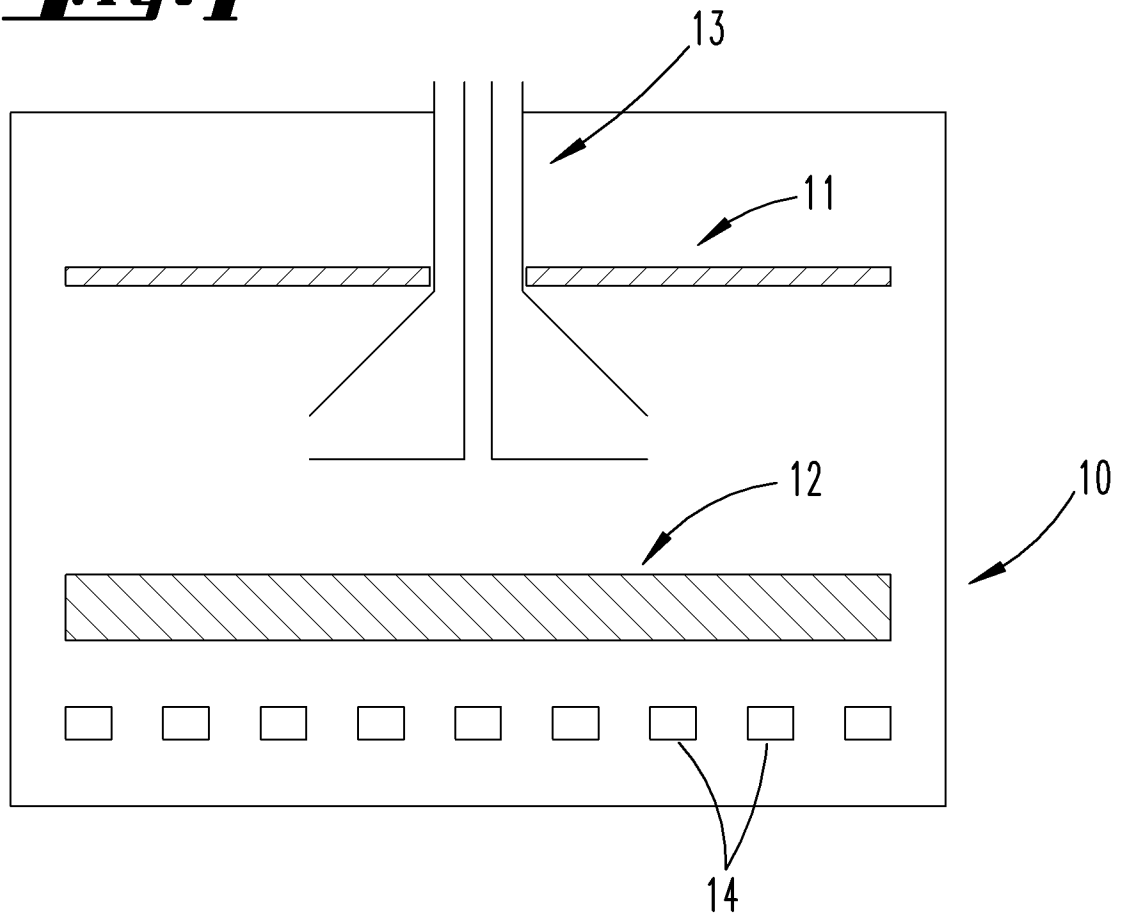
  8. CVD-Reaktor oder Bauteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsseite (4) im Querschnitt ausschließlich von Kreisbogen-

abschnitten gebildet ist.

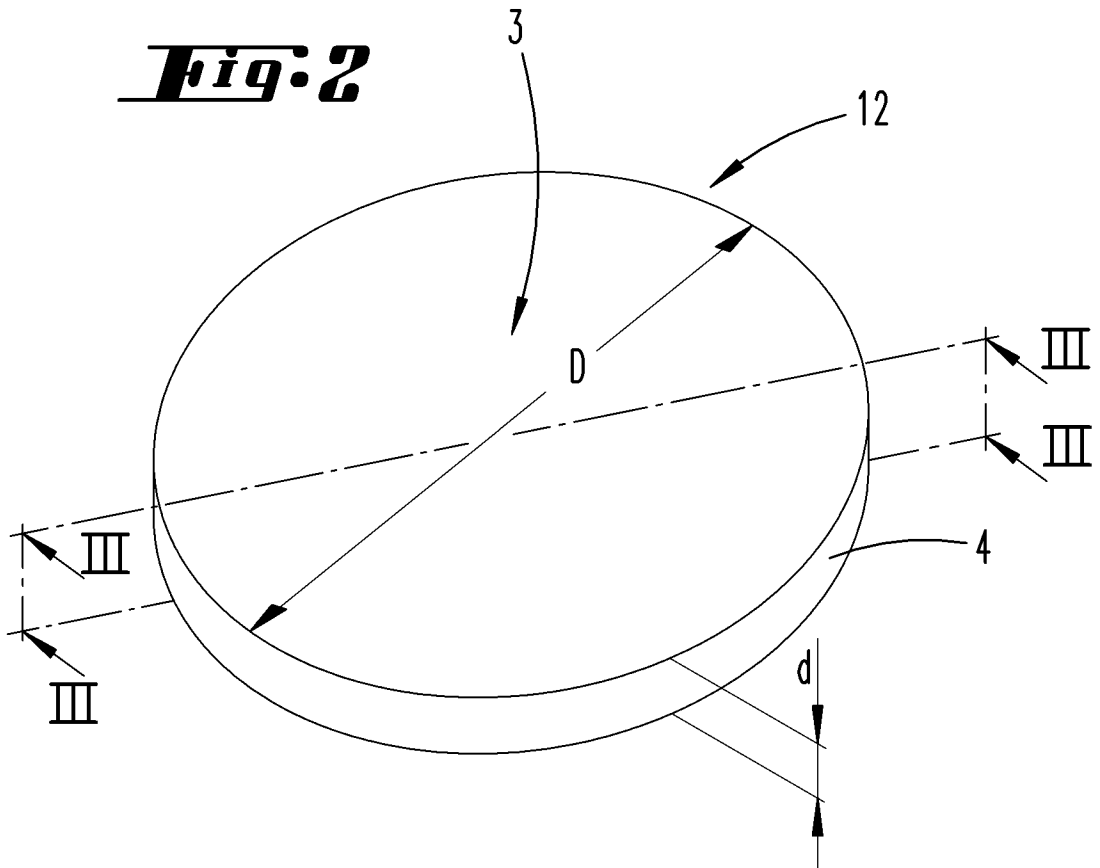
9. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (11, 12) ein Suszeptor (12) oder  
5 eine Deckenplatte (11), ein Substratträger (17) oder eine Gasaustrittsplatte (15) eines Gaseinlassorgans (13) ist.
10. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (11, 12) eine kreiszylindrische  
10 Gestalt aufweist und insbesondere einen Durchmesser (D) aufweist von mindestens 20 cm, insbesondere mindestens 30 cm und einer Dicke (d) zwischen 1 und 3 cm.
11. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass das Bauteil (11, 12) einen von der Kreisform abweichenden Grundriss aufweist.
12. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Querschnittsebene durch das Bau-  
20 teil (11, 12, 15, 17) der Querschnitt des Bauteils zumindest nahe des Randes des Bauteils zwei parallel zueinander verlaufende Linien aufweist, die den Randbereichen der Breitseiten (3, 3') des Bauteils (11, 12, 15, 17) entsprechen und die Enden dieser Linien knickstellenfrei in Bogenlinien übergehen, die den Kantenverrundungen (5) entsprechen, wobei die Bogenlinien auf einem Kreisbogen oder einem kreisähnlichen Bogen verlaufen und eine gekrümmte Verbindungslinie die Bogenlinien knickstellenfrei miteinander verbindet und zumindest ein Tal (6) ausbildet, welches gegenüber einer durch die Scheitel der Bogenlinien gezogenen Geraden zurückspringt.  
25

13. CVD-Reaktor oder Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsseite (4) im Querschnitt ausschließlich von hintereinander angeordneten Kreisbogenlinien mit Radien (R1, R2, R3) gebildet ist.
- 5
14. CVD-Reaktor oder Bauteil, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche.

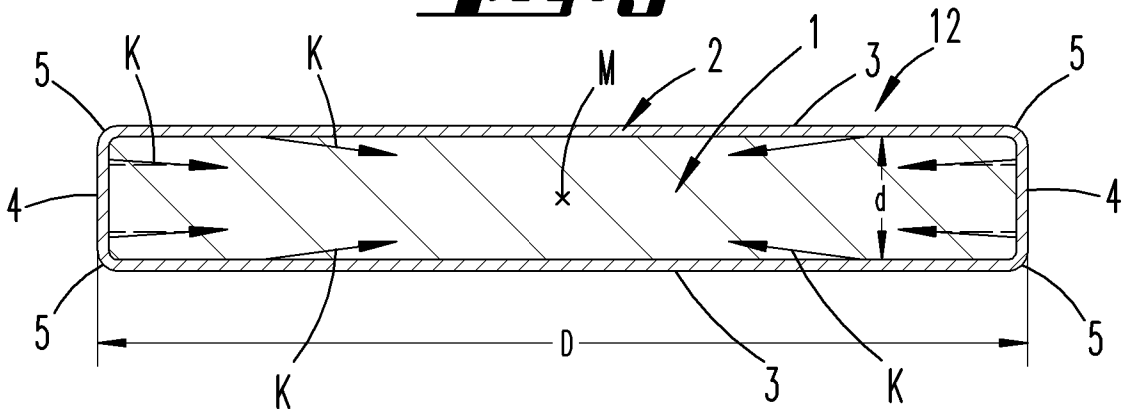
**Fig. 1**



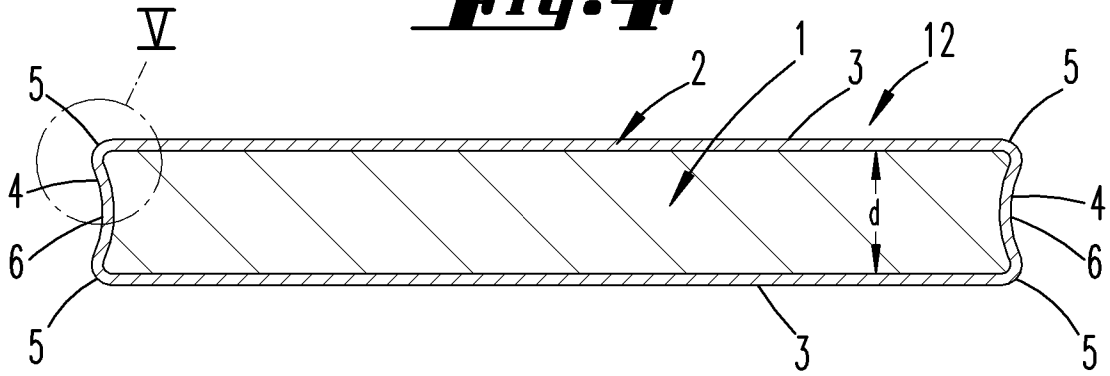
**Fig. 2**



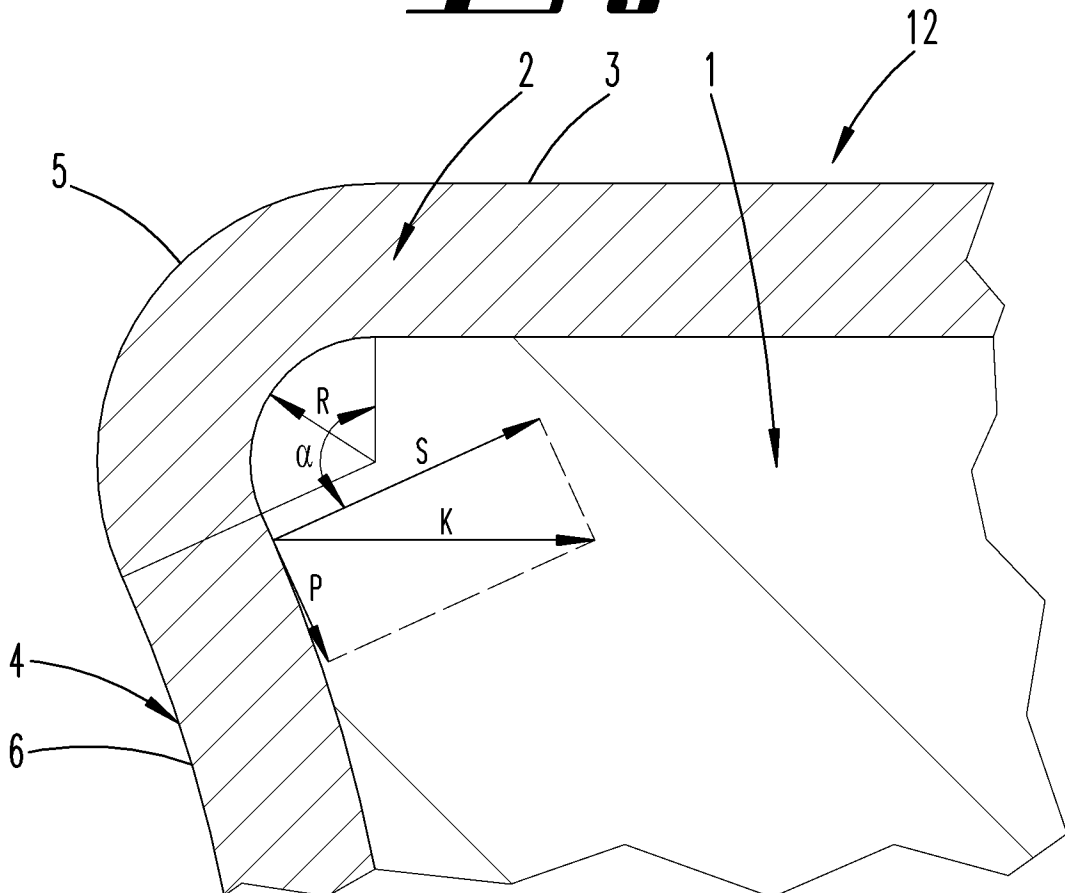
**Fig. 3**



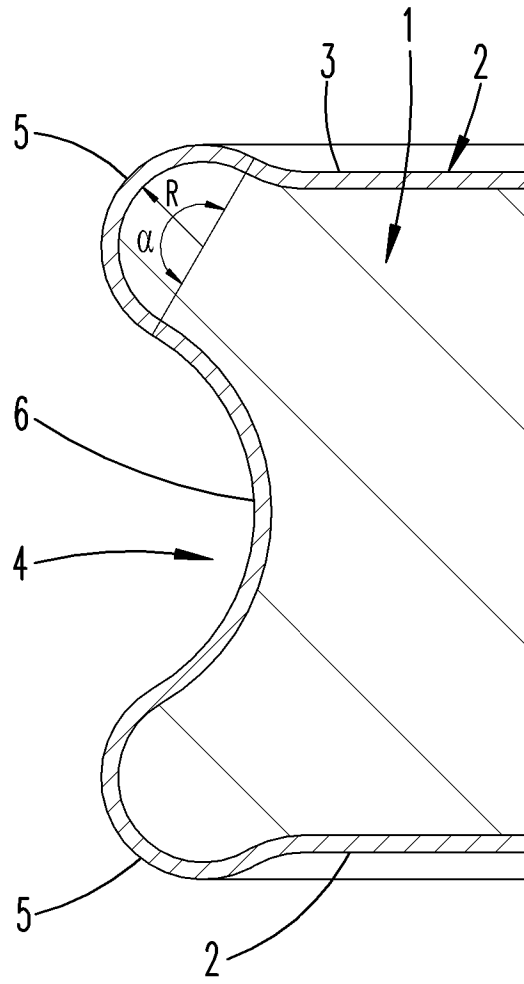
**Fig. 4**



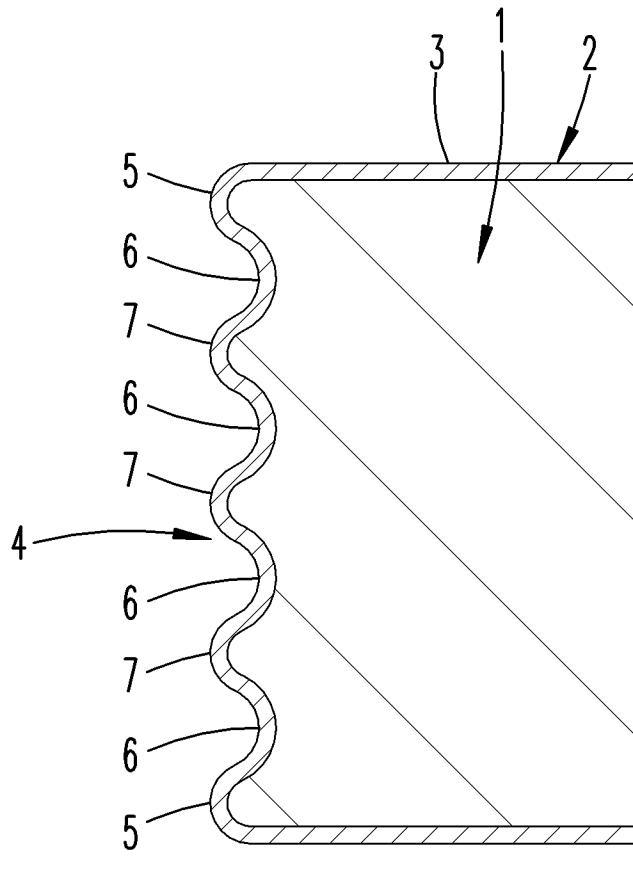
**Fig. 5**



3/7

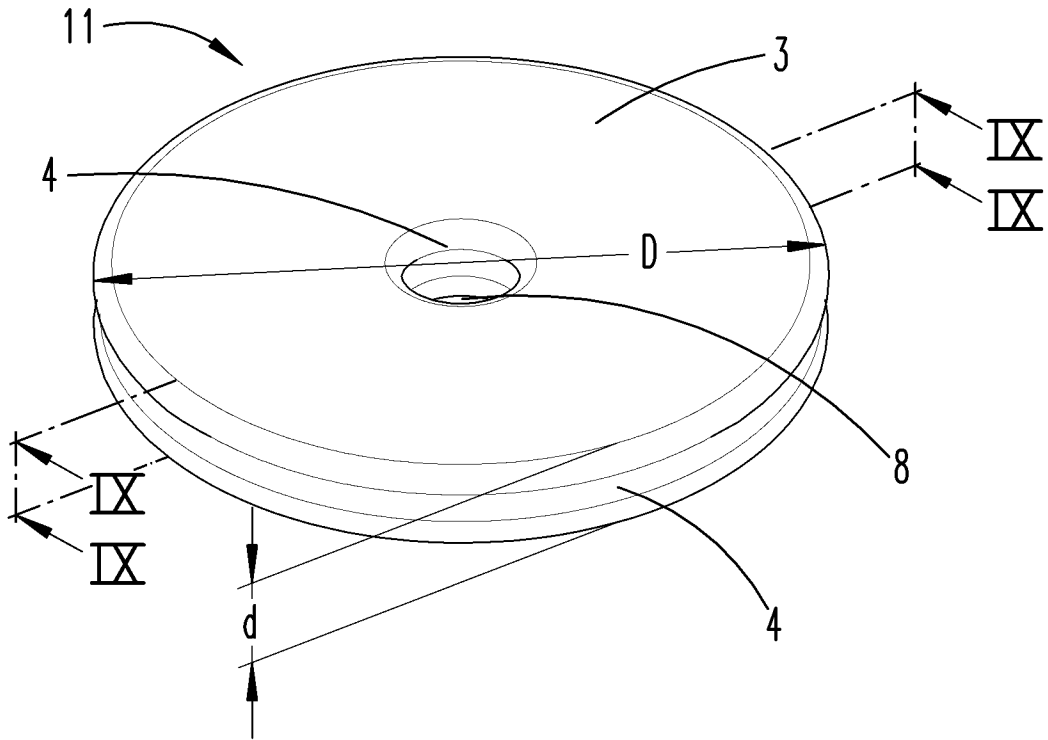


***Fig. 6***

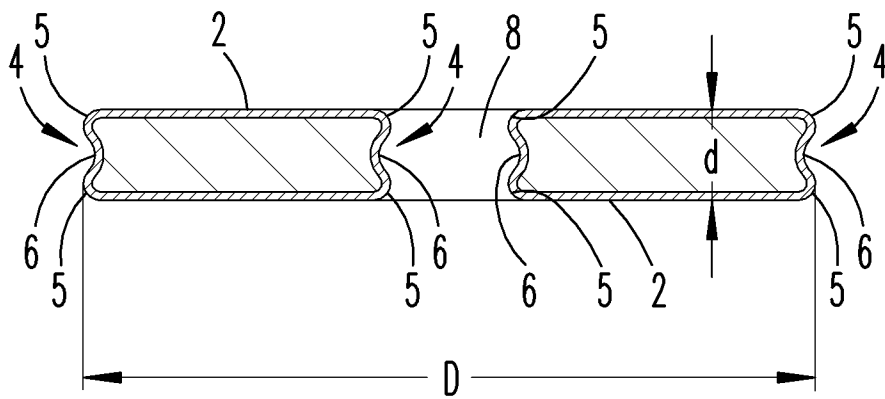


***Fig. 7***

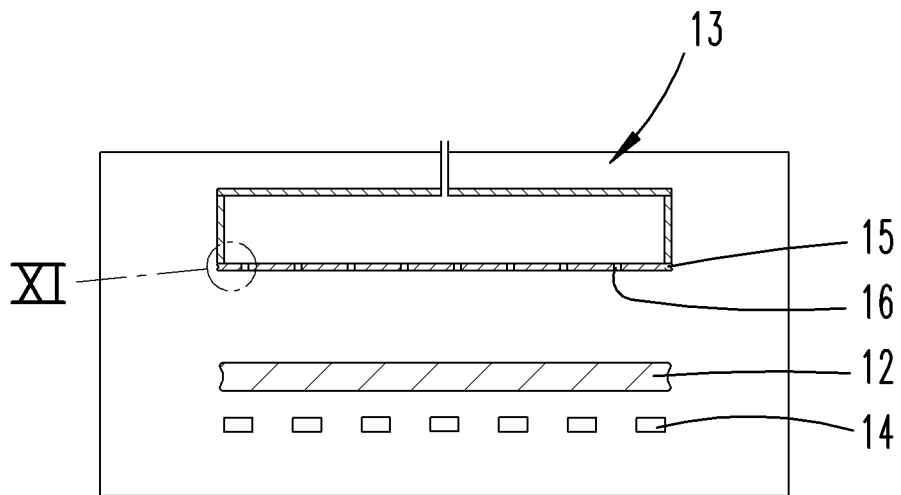
**Fig. 8**



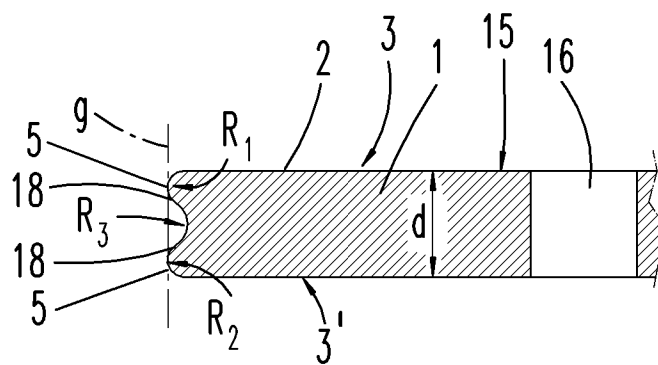
**Fig. 9**



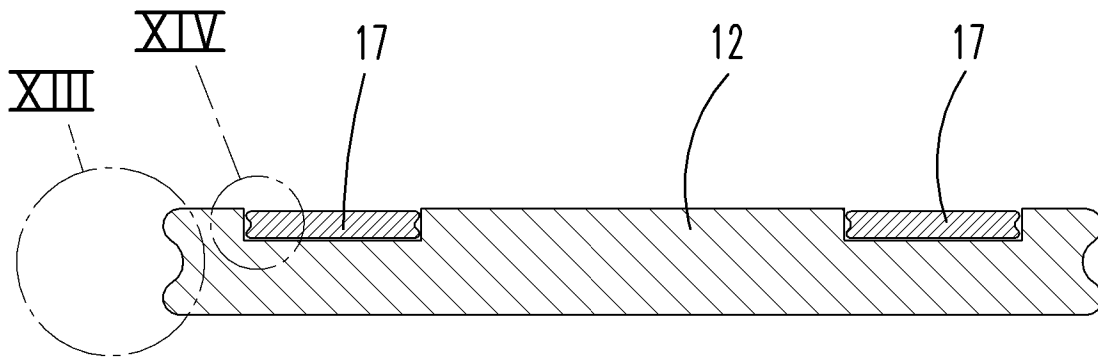
***Fig. 10***



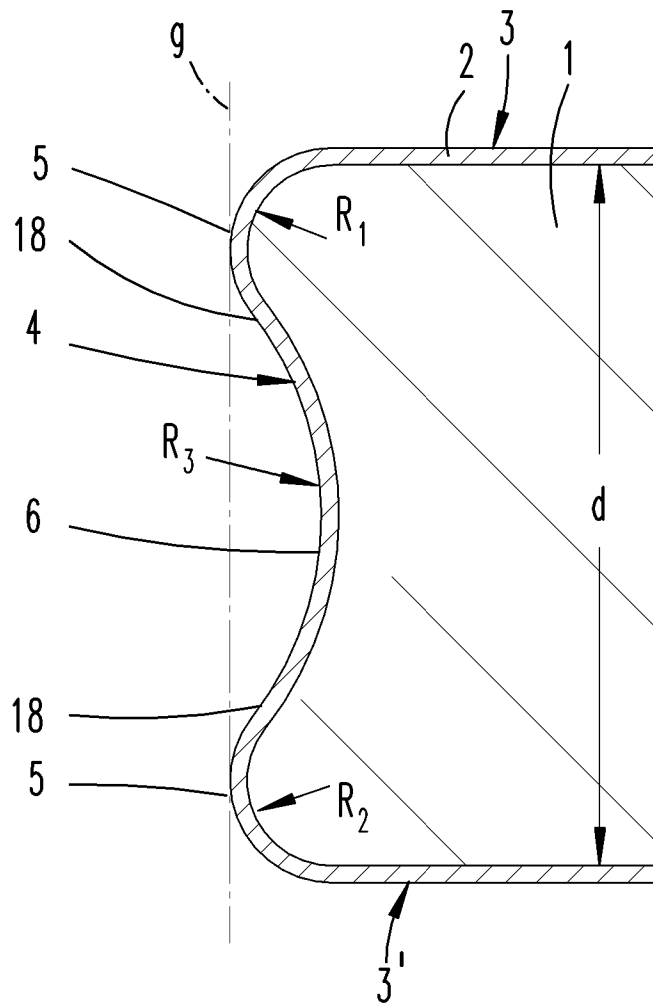
***Fig. 11***



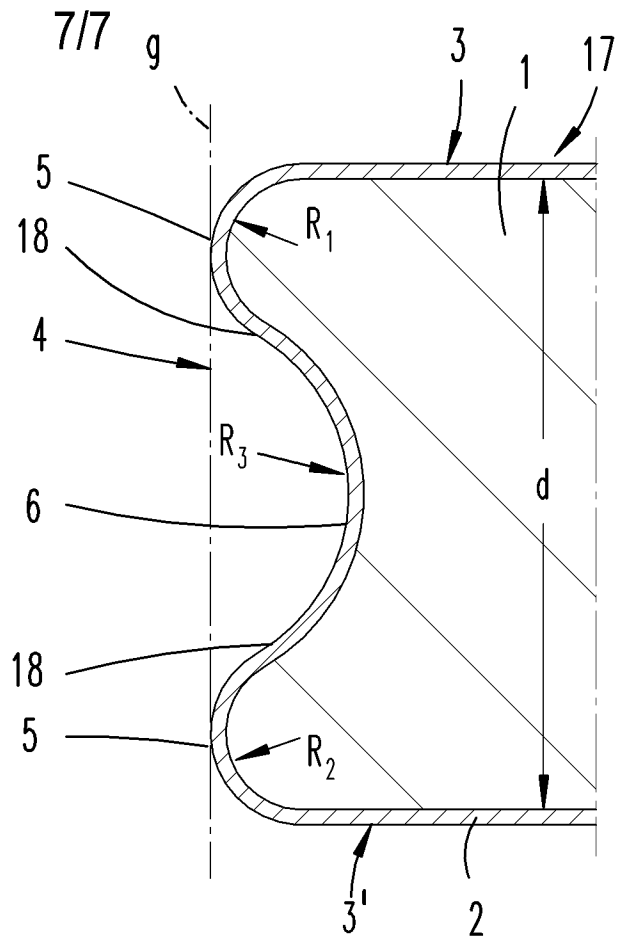
**Fig. 12**



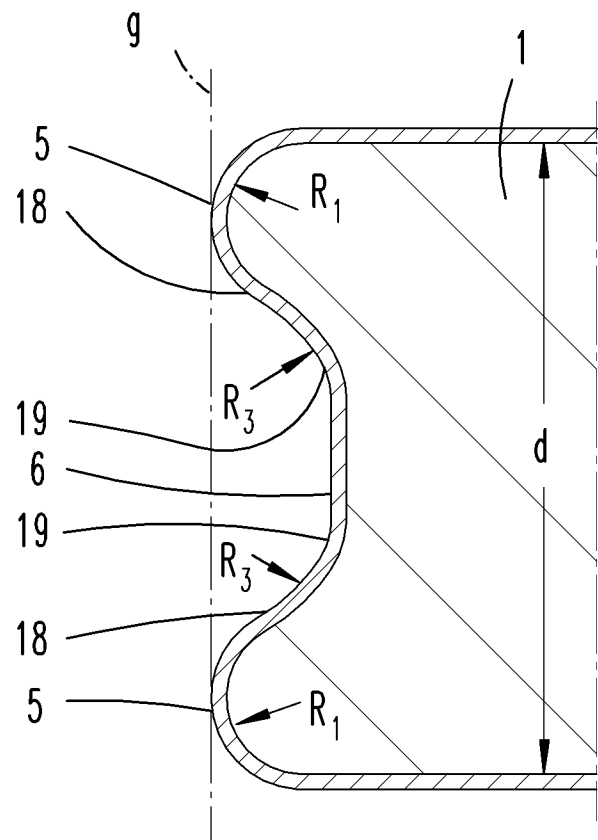
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/064363

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. C23C16/458 C30B25/12  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 C23C C30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 837 058 A (CHEN STEVEN AIHUA [US] ET AL) 17 November 1998 (1998-11-17) cited in the application figure 5 column 2, line 8 - line 43	1-13
A	US 2011/215071 A1 (MITROVIC BOJAN [US] ET AL) 8 September 2011 (2011-09-08) figure 8	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 September 2015

Date of mailing of the international search report

24/09/2015

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schumacher, Jörg

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/064363

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5837058	A	17-11-1998	JP H1074705 A
			US 5837058 A
-----			
US 2011215071	A1	08-09-2011	CN 102859679 A
			EP 2543063 A2
			JP 2013521655 A
			KR 20130007594 A
			SG 183511 A1
			TW 201145446 A
			US 2011215071 A1
			WO 2011109348 A2
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/064363

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. C23C16/458 C30B25/12  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 C23C C30B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 837 058 A (CHEN STEVEN AIHUA [US] ET AL) 17. November 1998 (1998-11-17) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 5 Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 43 -----	1-13
A	US 2011/215071 A1 (MITROVIC BOJAN [US] ET AL) 8. September 2011 (2011-09-08) Abbildung 8 -----	1-13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  <b>17. September 2015</b>	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  <b>24/09/2015</b>
--	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Schuhmacher, Jörg</b>
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/064363

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5837058 A	17-11-1998	JP H1074705 A US 5837058 A	17-03-1998 17-11-1998
-----			
US 2011215071 A1	08-09-2011	CN 102859679 A EP 2543063 A2 JP 2013521655 A KR 20130007594 A SG 183511 A1 TW 201145446 A US 2011215071 A1 WO 2011109348 A2	02-01-2013 09-01-2013 10-06-2013 18-01-2013 27-09-2012 16-12-2011 08-09-2011 09-09-2011
-----			