

Beschreibung

CVD-Reaktor mit einem Tragrings beziehungsweise Tragrings für ein Substrat

Gebiet der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tragrings zur Verwendung in einem CVD-Reaktor mit einem radial inneren Bereich, der eine Unterseite zur Auflage auf einer Stützflanke eines Substrathalters und eine der Unterseite gegenüberliegende Auflagefläche aufweist, an die eine Anlagefläche angrenzt, mit einem radial äußeren Bereich, der eine Oberseite und eine der Oberseite gegenüberliegende Unterseite aufweist, die an eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckende Außenwand angrenzt, wobei die Außenwand von einem eine der Außenwand gegenüberliegende Innenwand ausbildenden Ringsteg ausgebildet ist, wobei die sich auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstreckende Innenwand an die sich radial innerhalb der Innenwand erstreckende Unterseite des radial inneren Bereichs angrenzt.

[0002] Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Anordnung bestehend aus einem derartigen Tragrings und einem Substrathalter sowie einen CVD-Reaktor, der ein oder mehrere derartige Anordnungen aufweist.

Stand der Technik

[0003] Die US 2010/0071624 A1 offenbart einen CVD-Reaktor mit einem Suszeptor. Der Suszeptor besitzt eine Oberseite, auf der ein zu beschichtendes Substrat abgelegt werden kann. Der Rand des Substrates überragt dabei eine umlaufende Nische des Suszeptors, in die ein radial innerer Bereich eines Tragrings eingreift. Ein radial äußerer Bereich des Tragrings überragt einen Ringsteg.

[0004] Die DE 10 2013 012 082 A1 beschreibt einen CVD-Reaktor mit einem von der Unterseite her beheizten Suszeptor, der einen Substrathalter trägt, auf den ein Substrat abgelegt werden kann. Bei einem Ausführungsbeispiel liegt ein Tragring auf einer Stufe des Substrathalters auf. Die radial nach innen wei-
5 sende Fläche des Tragrings weitet sich von oben nach unten in der Art einer Kegelstumpffinnenfläche auf. Die nach innen weisende Fläche ist zudem gestuft, sodass eine Querschnittsfläche durch den Tragring eine T-förmige Gestalt be-
sitzt.

[0005] Die DE 102 32 731 A1 offenbart einen Tragring, der ebenfalls eine
10 T-förmige Querschnittsgestalt besitzt, wobei auch hier die nach innen zum Substrathalter weisende Oberfläche des Tragrings auf einer Kegelstumpfmantelfläche verläuft.

[0006] Die DE 10 2020 117 645 A1 offenbart einen Tragring zur Anwendung in einem CVD-Reaktor, der einen Z-förmigen Querschnitt aufweist.

15 [0007] Die US 2016/0172165 A1 offenbart einen Suszeptor, der entlang seines Randes eine Stufe ausbildet. Auf dieser Stufe liegt ein Tragring, der mit einer nach innen weisenden Tragschulter den Rand eines Substrates unterstützt. Im radial äußeren Bereich greift eine nach unten weisende Rippe des Tragrings in eine ringförmige Aussparung des Suszeptors ein. Die vertikale Höhe der Rippe
20 ist geringer, als die vertikale Tiefe der Aussparung, sodass die untere Stirnseite der Rippe von der Stufenfläche entfernt ist.

[0008] Aus der DE 10 2017 101 648 A1, und der DE 101 35 151 A1 ist jeweils ein CVD-Reaktor bekannt, bei dem ein zu beschichtendes Substrat auf einem Substrathalter aufliegt, der einen Tragring trägt, mit dem das Substrat transportiert
25 werden kann.

[0009] Bei einem CVD-Reaktor, wie er beispielsweise in der DE 10 2018 113 400 A1 bekannt ist, wird eine Suszeptoranordnung von unten her mit einer Heizeinrichtung beheizt. Ein gattungsgemäßer CVD-Reaktor wird zur Abscheidung von Silizium oder Siliziumkarbid verwendet. Der Abscheidungsprozess erfordert Prozesstemperaturen von 1300°C bis 1600°C. Die Suszeptoranordnung besitzt eine Grundplatte, die von der Heizeinrichtung beheizt wird. Die von der Heizeinrichtung erzeugte Wärme fließt durch die Grundplatte in einen Substrathalter, der das Substrat trägt. Auf einer Stützflanke des Substrathalters stützt sich ein radial innerer Bereich eines Tragrings ab, mit dem das Substrat beim Beladen oder Entladen des CVD-Reaktors transportiert werden kann, wozu der Tragrings einen radial äußeren Bereich aufweist, der von einem Greifer untergriffen werden kann. Die Beheizung des Tragrings erfolgt über die in den Substrathalter eingespeiste Wärme und über die über die Stützflanke an den Tragrings übertragene Wärme. Der auf dem Boden einer Prozesskammer angeordnete Tragrings überträgt, ebenso wie die dort angeordneten Substrate, Wärme an eine kühlere Prozesskammerdecke. Der Tragrings befindet sich somit innerhalb eines Temperaturgradienten zwischen Grundplatte und Prozesskammerdecke. Verformungen oder andere Ungenauigkeiten im Bereich der Schnittstellen zwischen Tragrings und Substrathalter beziehungsweise Substrathalter und Grundplatte können den Wärmefluss beeinflussen. Hierdurch unterliegt die Temperatur des Transportrings Schwankungen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen anzugeben, mit denen diese Temperaturschwankungen vermindert werden können.

[0011] Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung. Die Unteransprüche stellen nicht nur vorteilhafte Weiterbildungen der

in den nebengeordneten Ansprüchen angegebenen Erfindung dar, sondern auch eigenständige Lösungen der Aufgabe.

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Tragrings vorgeschlagen, der einen T-förmigen Querschnitt aufweist. Die beiden T-Schenkel
5 bilden einen radial inneren Bereich und einen radial äußeren Bereich. Der T-Steg bildet einen Ringsteg, über den die Wärme von der Grundplatte zu dem radial inneren beziehungsweise radial äußeren Ring transportiert wird. Der radial innere Bereich besitzt eine Unterseite, mit der sich der Tragrings auf einer Stützflanke eines Substrathalters abstützen kann. Der sich in einer Ebene erstre-
10 ckenden Unterseite liegt eine Auflagefläche gegenüber, die sich ebenfalls in einer Ebene erstreckt und auf der ein Rand eines zu beschichtenden Substrates beim Transport in die Prozesskammer oder aus der Prozesskammer aufliegen kann. Die Auflagefläche kann zu einer Nische gehören, die von einer Anlagefläche ausgebildet wird. Die Anlagefläche kann sich auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstrecken. Der radial äußere Bereich des Tragrings besitzt eine sich
15 in einer Ebene erstreckende Unterseite, die von einer Gabel oder einem Greifarm untergriffen werden kann, um den Tragrings vom Substrathalter anzuheben und damit das Substrat zu transportieren. Der Unterseite des radial äußeren Bereichs liegt eine Oberseite gegenüber. Die Unterseite des radial inneren
20 Bereichs grenzt an eine Innenwand des Ringstegs an, die sich auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstreckt. Eine Außenwand des Ringstegs, die sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckt, grenzt an die Unterseite des radial äußeren Bereichs an. Die Unterseite des radial äußeren Bereichs und die Unterseite des radial inneren Bereichs können in versetzten Ebenen verlaufen. So kann
25 beispielsweise die Unterseite des radial äußeren Bereichs einen größeren Abstand zu einem unteren Rand des Ringstegs aufweisen als die Unterseite des radial inneren Bereichs zum unteren Rand des Ringstegs. Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Innenwand in einem Bereich, der an den unteren Rand

des Ringstegs angrenzt unter Ausbildung einer Schrägen oder einer Fase aufgeweitet ist. Dies erleichtert das Aufsetzen des Rings auf den Substrathalter. In einer Weiterbildung besteht der Tragring aus Siliziumkarbid. Einen weiteren Aspekt der Erfindung betrifft die Anlagefläche, diese kann eine Hohlzylinderinnenfläche sein und radial innerhalb der Außenwand und radial außerhalb der Innenwand des Ringsteges verlaufen.

[0013] Der Tragring kann ein massiver ringförmiger Körper sein, der über seinen gesamten Umfang einen gleichbleibenden Querschnitt aufweist. Die Höhe des Ringstegs kann größer sein als die radiale Erstreckung des radial inneren Bereichs oder des radial äußeren Bereichs. Die Materialstärke des Ringstegs kann größer sein als die Materialstärke des radial inneren Bereichs. Sie kann kleiner sein als die Materialstärke des radial äußeren Bereichs. Die Materialstärke des Ringstegs kann geringer sein und insbesondere weniger als halb so groß sein wie die Höhe des Ringstegs, wobei unter Höhe des Ringstegs der Abstand des unteren Randes des Ringstegs von einer der beiden Unterseiten des radial äußeren Bereichs oder des radial unteren Bereichs verstanden werden kann. Sind die beiden Abstände voneinander verschieden, so kann unter der Höhe des Ringstegs der kleinere der beiden Abstände verstanden werden. Die freien Endflächen der radial äußeren und inneren Bereiche sowie der untere Rand des Ringsteges können gerundete Kanten aufweisen.

[0014] Der erfindungsgemäße Tragring erhält durch die T-Form eine gegenüber einem bisher bei der Abscheidung von SiC verwendeten Tragring erhöhte Verwindungssteifigkeit. Es ist darüber hinaus von Vorteil, wenn der Durchmesser der Anlagefläche, die zur Zentrierung des Substrates auf der Oberseite des Substrathalters dient, in etwa dem Durchmesser der Innenwand des Ringstegs entspricht. Der Durchmesser der Innenwand des Ringstegs ist nur geringfügig größer als der Durchmesser der Umfangswand des Substrathalters.

Die erfindungsgemäße Bemaßung des Durchmessers der Anlagefläche führt somit dazu, dass die von der Anlagefläche begrenzte Lagerfläche zur Lagerung des Substrates in etwa dem Grundriss des Substrathalters entspricht. Während des Beschichtens des Substrates liegt die Randkante des Substrates somit in

5 etwa fluchtend über dem Umfangsrand des Substrathalters. Der Substrathalter hat somit in etwa denselben Durchmesser wie das Substrat. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden Substrate mit einem Nenndurchmesser von 150 mm beschichtet. Die von der Anlagefläche begrenzte Lagerfläche hat dann bevorzugt einen Durchmesser von etwa 151 mm, wohingegen

10 der Durchmesser des Substrathalters 150 mm betragen kann. Der Innendurchmesser der Innenwand des Ringstegs braucht nur einen halben Millimeter größer zu sein, als der Durchmesser des Substrathalters, um den Transportring automatisiert auf den Substrathalter aufzusetzen und von diesem wieder abzunehmen. Es erweist sich zudem als besonders vorteilhaft, wenn die radiale

15 Erstreckung des radial inneren Bereichs möglichst gering ist und insbesondere in etwa der Materialstärke des radial inneren Bereichs entspricht, die bevorzugt 2 mm beträgt. Bevorzugt hat die Materialstärke des radial äußeren Bereichs denselben Wert. Die radiale Erstreckung des radialen äußeren Bereichs kann aber größer sein, als die radiale Erstreckung des radialen inneren Bereichs. Der

20 Substrathalter kann unmittelbar auf einer Oberseite eines Suszeptors aufliegen. Er kann aber auch von einem Gaspolster getragen werden, das zwischen der Oberseite des Suszeptors und der Unterseite des Substrathalters durch Einspeisen eines Gases aufgebaut wird.

[0015] Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Lageranordnung zur Lagerung eines Substrates in einem CVD-Reaktor, die einen Tragring aufweist, der

25 von einem Substrathalter getragen ist. Die Unterseite des radial inneren Bereichs stützt sich auf einer Stützflanke einer Nische ab. Die Nische umgibt den kreisscheibenförmigen Substrathalter. Der Abstand der Stützflanke der

Nische zu einer Unterseite des Substrathalters kann größer sein, als der Abstand des unteren Randes des Ringstegs von der Unterseite des radial inneren Bereichs, sodass der untere Rand des Ringstegs beziehungsweise eine vom unteren Rand ausgebildete Ringfläche einen Abstand von einem Boden einer

5 Tasche aufweist, in der der Substrathalter einliegt, wobei die Tasche von ein oder mehreren Abdeckplatten ausgebildet sein kann, die auf dem Grundkörper der Suszeptoranordnung aufliegen. Eine Höhe des Ringstegs, die durch den Abstand des unteren Randes des Ringstegs von der Unterseite des radial inneren Bereichs definiert ist, kann mindestens 50 % oder mindestens 80 %, bevorzugt mindestens 90 %, aber höchstens 100 % und bevorzugt weniger als 100 %

10 von einem Abstand der Unterseite des Substrathalters von der Stützflanke betragen. Es ist insbesondere vorgesehen, dass in dem Boden der Tasche Gaszuleitungen münden, aus denen ein Trägergas austreten kann, das zwischen dem Boden der Tasche und der Unterseite des Substrathalters ein Gaspolster

15 ausbildet, auf welchem der Substrathalter gelagert ist, so dass der Wärmefluss durch das Gaspolster hindurchtreten muss. Mit der Höhe des Gaspolsters und/oder der Zusammensetzung des Trägergases kann der Wärmefluss zum Substrathalter variiert werden. Die Gaszuleitungen bilden Düsen aus, die derart ausgerichtet sind, dass die daraus heraustretenden Gasströme den Substrathalter

20 in eine Drehung um eine Drehachse versetzen. Zwischen den Abdeckplatten können Kanäle vorgesehen sein, durch die Greifarme hindurchgreifen können, die die radial äußeren Bereiche des Tragrings untergreifen können. Die Suszeptoranordnung kann hierzu einen kreisförmigen Grundriss aufweisen. Die Kanäle erstrecken sich vom Rand der Suszeptoranordnung nach innen, wobei die,

25 einer Anordnung zugeordneten Kanäle parallel zueinander verlaufen.

[0016] Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein oder mehrere der zuvor beschriebenen Anordnungen in einem CVD-Reaktor, wobei die Anordnungen kreisförmig um ein zentrales Gaseinlassorgan angeordnet sind. Das Gaseinlass-

organ kann in einer Mitte einer ringförmigen Prozesskammer angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, dass das Gaseinlassorgan von der Prozesskammerdecke ausgebildet wird, beispielsweise ein Showerhead ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 perspektivisch eine Suszeptoranordnung mit fünf ringförmig um ein Zentrum angeordneten Substrathaltern 12, die jeweils ein Substrat 10 tragen, das mittels eines Tragrings 20 transportierbar ist,
- 10 Fig. 2 schematisch einen Querschnitt durch einen CVD-Reaktor,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die in der Figur 1 dargestellte Suszeptoranordnung,
- Fig. 4 den Ausschnitt IV in Figur 2,
- Fig. 5 perspektivisch einen Transportring 20,
- 15 Fig. 6 den Querschnitt des Transportrings 20.
- Fig. 7 eine Darstellung gemäß Figur 4 eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Beschreibung der Ausführungsformen

- [0018] Ein CVD-Reaktor, wie er in der Figur 2 dargestellt ist, besitzt ein Gehäuse 1 aus Edelstahl. Innerhalb des Gehäuses befindet sich eine Prozesskammer 2, die evakuierbar ist. Beim Ausführungsbeispiel befindet sich in der Mitte der Prozesskammer 2 ein Gaseinlassorgan 5 durch welches verschiedene Prozessgase in die Prozesskammer 2 eingespeist werden können. Die Prozessgase enthalten insbesondere ein das Element Silizium enthaltendes Gas, beispielsweise Silan und ein das Element Kohlenstoff enthaltendes Gas, beispielsweise Methan. Diese beiden reaktiven Gase können mit einem Trägergas, beispielsweise Wasserstoff, in die Prozesskammer 2 eingespeist werden. Nach oben hin ist die Prozesskammer 2 durch eine Prozesskammerdecke 4 begrenzt. Die Prozesskammerdecke 4 kann gekühlt sein. Es ist aber auch vorgesehen, dass die Prozesskammerdecke 4 nicht aktiv gekühlt wird. Der Boden der Prozesskammer 2 wird von einer Suszeptoranordnung 3 ausgebildet, wie sie die Figuren 2 und 3 zeigt.
- [0019] Die Suszeptoranordnung 3 besitzt einen aus Graphit, insbesondere beschichtetem Graphit bestehenden Grundkörper 14. Der Grundkörper trägt eine Vielzahl von Abdeckplatten 15, 27, die kreisförmige Lagerplätze zwischen sich belassen. Jeder der Lagerplätze bildet eine Tasche 17 aus, die einen Boden 17' aufweist, der vom Grundkörper 14 gebildet ist.
- [0020] Vom Rand der einen kreisförmigen Grundriss aufweisenden Suszeptoranordnung 3 erstrecken sich geradlinig verlaufende Kanäle 31 bis etwa zur Mitte jeweils eines der Lagerplätze. Zwei Kanäle 31, die parallel zueinander verlaufen, tangieren jeweils einen Lagerplatz. Durch die Kanäle 31 können zwei Greifarme eines Greifers einfahren, um ein Substrat 10 vom Substrathalter 12 anzuheben.

- [0021] Zum Abscheiden von SiC-Schichten wird die Suszeptoranordnung 3 mittels einer unterhalb der Suszeptoranordnung 3 angeordneten Heizeinrichtung 6 auf Temperaturen von über 1000°C und insbesondere auf Temperaturen aufgeheizt, die in einem Bereich oberhalb von 1300°C und insbesondere in einem Bereich von 1600°C liegen. Durch das Gaseinlassorgan 5 werden Prozessgase, die Silizium und Kohlenstoff enthalten, in die Prozesskammer 2 eingespeist, wo sich die Prozessgase pyrolytisch zerlegen, so dass auf der Oberfläche dort angeordneter Substrate 10 Siliziumkarbidschichten abgeschieden werden. Um eine homogene Schichtdicke und insbesondere ein homogenes Dotierungsprofil der Schicht zu erreichen, muss die lokale Temperaturabweichung der Oberflächentemperatur des Substrates 10 von einem Mittelwert minimal sein. Hierzu ist es erforderlich, dass auch ein ausreichender Wärmefluss in den Randbereich des Substrates 10 eingespeist wird bzw. ein nicht zu hoher Wärmefluss in den Randbereich des Substrates 10 eingespeist wird.
- [0022] Die Figur 4 zeigt die von einer Abdeckplatte 15 begrenzte Tasche 17, die einen Taschenboden 17' aufweist. Der Rand der Tasche 17 wird von einer Innenwand 18 der Abdeckplatte 15, die auf einer Hohlzylinderinnenfläche verläuft, gebildet. Daran schließt sich eine Fase 16 an, die an eine zur Prozesskammer 2 weisende Oberseite der Abdeckplatte 15 angrenzt.
- [0023] In der Tasche 17 befindet sich ein kreisscheibenförmiger Substrathalter 12, der eine Unterseite 12' aufweist. Durch eine nicht dargestellte Gasdüse wird in den Spalt 39 zwischen der Unterseite 12' und den Taschenboden 17' ein Trägergas eingespeist, welches ein Gaspolster erzeugt, sodass die Unterseite 12' einen Abstand a vom Taschenboden 17' aufweist. Durch dieses Gaspolster lässt sich der Wärmefluss zum Substrat 10 dadurch beeinflussen, dass eine Mischung von Gasen mit verschiedenen Wärmeleitfähigkeiten verwendet wird und das

Mischungsverhältnis verändert wird oder dass die Höhe des Gaspolsters durch die Höhe des Gasflusses variiert wird.

[0024] Der Substrathalter 12 bildet eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckende Umfangswand 19 aus, die an eine Nische angrenzt, die von einer Stützflanke 13 ausgebildet ist, die sich ringförmig um den Substrathalter 12 in einer Ebene liegend erstreckt. Unter Ausbildung einer gegenüber der Umfangswand 19 radial einwegversetzt liegenden Flanke geht die Nische in eine Oberseite 32 des Substrathalters 12 über. Der Oberseite 32 können Stützvorsprünge entspringen, auf denen sich ein Substrat 10 abstützen kann. Die Oberseite 32 kann aber auch Mulden aufweisen.

[0025] Es ist ein Tragring 20 vorgesehen, der T-förmigen Querschnitt aufweist. Der Tragring 20 besitzt einen radial inneren Bereich 22, der eine Unterseite 22'' aufweist, mit der sich der radial innere Bereich 22 auf der Stützflanke 13 abstützen kann. Der Unterseite 22' liegt eine Auflagefläche 23 gegenüber, die in dem in der Figur 4 dargestellten Betriebszustand einen Abstand vom Rand 10' des Substrates 10 aufweist. Die Auflagefläche 23 entfaltet dann ihre Wirkung, wenn der Tragring 20 angehoben wird. Dann stützt sich das Substrat 10 mit dem Rand 10' auf der Auflagefläche 23 ab. Der Abstand der Auflagefläche 23 von der Unterseite 22'' ist somit geringer, als der Höhenversatz der Stützflanke 13 von der Oberseiten 32 des Substrathalters.

[0026] Der Tragring 20 bildet einen radial äußeren Bereich 21 aus. Der radial äußere Bereich besitzt eine Unterseite 30', die von einem der Greifarme untergriffen werden kann, um den Tragring 20 anzuheben. Die Unterseite 30' erstreckt sich in einer Ebene, die gegenüber der Ebene, in der sich die Unterseite 22'' erstreckt, geringfügig höhenversetzt ist. Der radial äußere Bereich 21 besitzt darüber hinaus eine sich in einer Ebene erstreckende Oberseite 26, die gegen-

über der Auflagefläche 23 höhenversetzt ist, sodass sich zwischen der Auflagefläche 23 und einer die Auflagefläche 23 umgebende Anlagefläche 24, die auf einer Hohlzylinderinnenfläche verläuft, eine Nische 11 ausbildet. Der radial äußeren Bereich 21 bildet eine Außenfläche 30 aus, die einer Innenfläche 22' des radial inneren Bereichs gegenüber liegt. Die Außenflanke 30 kann unter Ausbildung einer Rundung 29 in die Oberseite 26 übergehen.

[0027] Der Tragring 20 bildet mit dem radial inneren Bereich 22 und dem radial äußeren Bereich 21 jeweils T-Schenkel aus. Mit einem Ringsteg 33 bildet der Tragsteg 20 einen T-Steg aus. Der Ringsteg 33 ist ein zylindrischer Ringkörper, der materialeinheitlich dem inneren Bereich 22 und dem äußeren Bereich 21 angeformt ist. Der Ringsteg 33 besitzt eine Außenwand 30, die sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckt und die unter Ausbildung eines rechten Winkels in die Unterseite 30' übergeht. Eine Innenwand 34 des Ringstegs 33 schließt sich unter Ausbildung eines rechten Winkels an die Unterseite 32'' des radial inneren Bereiches 22 an. Die Außenwand 36 geht unter Ausbildung einer gerundeten, unteren Ringfläche 37 in eine Fase beziehungsweise Schrägflanke 35 über, an die sich die auf einer Hohlzylinderinnenfläche verlaufende Innenwand 34 anschließt. Die Anlagefläche 24, an die sich beim Transport oder bei der Lagerung eine schmale Randkante des Substrates 10 abstützen kann, verläuft auf einer Hohlzylinderinnenfläche, die einen Radius aufweist, der etwas größer ist, als der Radius der Innenwand 34. Der Radius der Anlagefläche 24 ist etwas geringer, als der Radius der Außenwand 36.

[0028] Der in der Figur 4 mit b bezeichnete Abstand zwischen der Stützflanke 13 und der Unterseite 12' des Substrathalters 2 ist größer, als der Abstand d zwischen der Unterseite 22'' und dem unteren Rand beziehungsweise der unteren Ringfläche 37 des Ringstegs 33. Der Abstand der Ringfläche 37 von einer durch die Unterseite 12' gelegten Ebene kann 0,5 mm bis 3 mm betragen.

[0029] Der Radius der Innenwand 34 ist um so viel größer, als der Radius der Umfangswand 19, dass sich zwischen der Umfangswand 19 und der Innenwand 34 ein Spalt mit der Spaltweite c einstellt. Der Abstand c zwischen der Umfangswand 19 und der Innenwand 34 kann 0,5 mm bis 3 mm betragen.

- 5 [0030] Der Tragring 20 kann ein homogener Festkörper aus SiC sein, dessen Querschnitt drei Flügel aufweist, wobei ein Flügel vom Ringsteg 33 gebildet ist, von dem rechtwinklig zwei vom inneren Bereich 22 und äußeren Bereich 21 gebildete Flügel abragen.

- [0031] Die Erwärmung des Substrates 10 auf die Prozesstemperatur erfolgt
10 durch einen Wärmefluss durch den Substrathalter 12 hindurch. Die zum Substrat 10 weisende Oberseite des Substrathalters 12 kann eine oder mehrere Mulden aufweisen, so dass der Wärmefluss von der Oberseite des Substrathalters 12 zum Substrat 10 durch einen Gasspalt erfolgt, der lokal verschiedene Höhen aufweist, so dass durch den Verlauf des Bodens der Mulde der Wärmefluss beeinflusst werden kann. Die Oberseite des Substrathalters 12 kann kon-
15 kav gestaltet sein. Lediglich der Rand des Substrates kann auf dem Rand des Substrathalters 12 aufliegen, wobei hier einzelne Stützelemente vorgesehen sein können, die das Substrat 10 tragen. Die Auflagepunkte oder eine Auflagelinie, auf der das Substrat 10 aufliegt, sind/ist vom äußeren Rand des Substrates 10
20 beabstandet. Der Wärmefluss zum Rand 10' des Substrates 10 erfolgt durch den Tragring 20 hindurch. Beim Beschichten des Substrates 10 kann der Rand 10' des Substrates 10 mit einem geringen Abstand oberhalb der Auflagefläche 23 verlaufen, so dass der Wärmefluss vom Tragring 20 zum Substrat 10 ebenfalls über einen Gasspalt erfolgt. Anders als beim Stand der Technik erfolgt jedoch
25 der überwiegende Wärmefluss vom Grundkörper 14 nicht durch den Substrathalter 12 zum radial inneren Bereich 20, sondern durch den Ringsteg 33 hindurch. Hierzu umgibt der Ringsteg 33 den gesamten Substrathalter 12, so dass

der Substrathalter 12 in einer Höhlung des Tragrings 20 einliegt. Der Ringsteg 33 bildet somit eine Wärmeübertragungsstrecke, über die der größte Teil der Wärme vom Grundkörper 14 zum radial inneren Bereich 22 und/oder zum radial äußeren Bereich 21 übertragen wird. Über die Materialstärke des Ringstegs 33 lässt sich der Wärmefluss einstellen, so dass wahlweise Tragringe 20 mit verschiedenen Ringstegen 33 eingesetzt werden können. Der Tragring kann über seinen gesamten Umfang eine gleichbleibende Querschnittsfläche aufweisen.

[0032] Der Spalt c kann beginnend an der Unterseite 22'' bis zum Beginn einer Schräge 35 über bevorzugt mehr als 50 % der vertikalen Spaltlänge eine gleichbleibende Spaltweite aufweisen. Die Schräge 35 kann sich entlang eines Innenbereichs des Ringsteges 33 erstrecken, der weniger als 50 % des Abstandes d entspricht. Bevorzugt kann die Schräge 35 in eine Rundung übergehen, welche wiederum ohne eine Schräge in die Außenwand 36 übergehen kann, sodass die Außenwand 36 von einer Zylindermantelfläche gebildet ist, die unter Ausbildung einer Rundung in eine untere Ringfläche 37 oder Scheitellinie übergeht. Eine durch die Mitte der unteren Ringfläche 37 verlaufende Scheitellinie verläuft somit nach radial außen versetzt zu einer Mittellinie durch den Querschnitt des Tragrings 20. Es erweist sich als vorteilhaft, wenn die radiale Erstreckung des radial äußeren Bereiches 21 größer ist, als die radiale Erstreckung des radial inneren Bereichs 22. Der Abstand der Innenfläche 22' von der Innenwand 34 ist somit bevorzugt geringer, als der Abstand der Außenfläche 30 von der Außenwand 36. Von Vorteil ist es ferner, wenn die Materialstärke des radial inneren Bereichs 22, also der Abstand von der Auflagefläche 23 zur Unterseite 22'' geringer ist, als die Materialstärke des radial äußeren Bereichs 21, also der Abstand der Oberseite 26 von der Unterseite 30'. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Ringstegs 23 ist seine Materialstärke im Bereich seiner Wurzel, also dort, wo sich der Ringsteg 33 an die Unterseite 22'' anschließt. Dort besitzt der Ringsteg 33 eine Materialstärke, die geringer ist, als die vertikale Erstre-

ckung des Ringstegs d. Bevorzugt ist die Materialstärke des Ringstegs im Bereich der konzentrisch zueinander verlaufenden Zylinderflächen 34, 36 geringer als die Hälfte des Abstandes der Unterseite 22'' von der unteren Ringfläche 37. Es kann ferner von Vorteil sein, wenn das Niveau der Unterseite 30' des radial
5 äußeren Bereichs 21 zwischen den Niveaus der Unterseite 22'' und der Oberseite 23 des radial inneren Bereichs 22 liegt.

[0033] Bevorzugt liegt der Außenwand 36 eine Innenwand 34 einer Abdeckplatte 15 gegenüber, sodass sich der Tragring 20 über einen wesentlichen Bereich seines Umfangs in einer ringförmigen Aussparung erstreckt, deren Boden
10 von einer Oberseite des Grundkörpers 14 und deren Wände von der Umfangswand 19 des Substrathalters 12 und der Innenwand 18 der Abdeckplatte 15 ausgebildet ist.

[0034] Die relativ große vertikale Höhe des Ringstegs 33 hat in Kombination mit dem radial äußeren Bereich 21 den Effekt, dass sich ein im Querschnitt
15 L-förmiger Stabilisierungskörper ausbildet, von dem radial einwärts ein die Tragfunktion für das Substrat 10 ausübender Steg abragt. Der L-förmige Grundkörper führt dazu, dass sich beim Abscheiden von SiC nur geringe Verformungen des Tragrings 10 einstellen. Durch die zuvor erwähnten Ausgestaltungsmerkmale wird ein gegenüber dem Stand der Technik gegen thermische
20 Verspannungen mechanisch stabilisierter Tragring angegeben.

[0035] Die Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Tragrings 20 zur Durchführung eines Verfahrens zum Abscheiden von SiC in einem CVD-Reaktor bei Temperaturen, die größer als 1300 °C sind und insbesondere in einem Bereich von 1600 °C liegen. Der Tragring 20 kann aus SiC bestehen. Er
25 besitzt einen radial inneren Bereich 22, der sich auf einer Stützflanke 13 eines Substrathalters 12 abstützt, wobei der radial innere Bereich 22 eine Material-

stärke von etwa 2 mm besitzt und in etwa 2 mm von einer Innenwand 34 eines Ringsteigs 33 nach innen abragt. Die Materialstärke des radial inneren Bereichs 22 ist geringer, als die Stufenhöhe, also des Abstandes der Oberseite 32 des Substrathalters 12 von der Stützflanke 13, sodass sich beim Abscheiden der SiC-Schicht auf dem Substrat 10 der Rand des Substrates 10 nicht auf der Auflagefläche 23 abstützt. Die Auflagefläche 23 kommt nur dann in einen Kontakt zum Rand des Substrates 10, wenn der Tragring 20 angehoben wird. Hierzu besitzt der Tragring 20 einen radial äußeren Bereich 21, der über eine Außenwand 36 des Ringsteigs 33 hinausragt und der eine Unterseite 30' aufweist, die von einem Finger eines Roboterarms untergriffen werden kann.

[0036] Der radial äußere Bereich 21 bildet eine Anlagefläche 24 aus, die sich auf einer kreisförmigen Linie erstreckt, die einen ersten Durchmesser D1 aufweist. Der erste Durchmesser D1 ist etwas größer als der Durchmesser des Substrates 10, der 150 mm beträgt.

[0037] Der Substrathalter 12 besitzt eine sich auf einer Kreisbogenlinie erstreckende Umfangswand 19, die einen zweiten Durchmesser D2 besitzt, der etwa 150 mm beträgt. Als Folge dieser Ausgestaltung liegt das Substrat 10 während des Abscheidens der SiC-Schicht zentriert auf dem Substrathalter 12 auf, wobei der Rand des Substrates 10 mit der zylinderförmigen Umfangswand 19 fluchtet. Der erste Durchmesser D1 ist nur um das Maß der Fertigungstoleranz des Durchmessers des Substrates 10 größer als der zweite Durchmesser D2. Die Zentrierfunktion kann hierzu die Innenfläche 22' ausüben, die an einer Außenmantelfläche des Substrathalters 22 mit geringem Spiel anliegen kann. Der dritte Durchmesser D3 dieser Innenfläche 2' ist nur geringfügig größer, als der Außendurchmesser der zylindrischen Wand der von der Stützflanke 13 ausgebildeten Stufe.

[0038] Die übrigen Gestaltungsmerkmale entsprechen dem in der Figur 4 dargestellten Tragring 20, weshalb auf die diesbezüglichen Ausführungen Bezug genommen wird.

[0039] Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der
5 Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zumindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils auch eigenständig weiterbilden, wobei zwei, mehrere oder alle dieser Merkmalskombinationen auch kombiniert sein können, nämlich:

Einen CVD-Reaktor, einen Tragring zur Verwendung in einem CVD-Reaktor
10 und eine Lageranordnung zur Lagerung eines Substrates in einem CVD-Reaktor, bei dem der Tragring so ausgebildet ist, dass der Durchmesser des Substrathalters im Wesentlichen dem Durchmesser des Substrates entspricht und/oder dass der radial innere Bereich und der radial äußere Bereich des im Querschnitt T-förmigen Tragrings 20 dieselben Materialstärken aufweist und
15 sich der radial innere Bereich nur über in etwa der Materialstärke des radial inneren Bereichs 22 radial einwärts unter den Rand des Substrates erstreckt und/oder dass sich der Ringsteg 33 nahezu über die gesamte Höhe eines unteren Abschnittes des Substrathalters 12 erstreckt, der nach oben hin durch die Stützflanke 13 und nach unten hin durch die Unterseite 12' begrenzt ist
20 und/oder dass der Substrathalter 12 nahezu vollständig in einer vom Tragring 20 umgebenden Höhlung einliegt und Material einstückig ausgebildet ist, wobei maximal ein Spalt von 2 mm zwischen Unterseite 12' des Substrathalters 12 und der unteren Ringfläche 37 verbleibt, der nicht vom Tragring 20 umgeben ist, und/oder wobei die Abstände zwischen den Innenzylinderflächen des Tragrings 20 und den Außenzylindermantelflächen des Substrathalters 2
25 derart gewählt sind, dass der Tragring 20 zentriert auf einer von der Stützflanke 13 gebildeten Stufe aufliegt. Die Fertigungstoleranz des Substrates liegt bei

etwa 1 mm hinsichtlich des Durchmessers. Die Fertigungstoleranz kann zwischen 1 % und 2 % des Durchmessers liegen.

[0040] Ein CVD-Reaktor, der gekennzeichnet ist durch einen Ringsteg 33, der eine auf einer Hohlzylinderinnenfläche verlaufende Innenwand 34 ausbildet,
5 die mit einem Abstand c entlang der Umfangswand 19 verläuft.

[0041] Ein CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass eine von der Unterseite 22" zu einem unteren Rand 37 des Ringstegs 33 gemessene Höhe d des Ringstegs 33 geringer ist als ein Abstand b der Stützflanke 13 von der Unterseite 12' des Substrathalters 12 und/oder dass die Höhe d weniger als 100 %
10 des Abstandes b, aber mindestens 50 % oder mindestens 80 % oder mindestens 90 % des Abstandes b beträgt.

[0042] Ein Tragring der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Innenwand 34 unter Ausbildung einer die Materialstärke des Ringstegs 33 vermindern-
Rundung oder Schräge 35 in eine untere Ringfläche 37 übergeht, an die sich die
15 Außenwand 36 anschließt.

[0043] Eine Lageranordnung, die gekennzeichnet ist durch einen Ringsteg 33, der eine auf einer Hohlzylinderinnenfläche verlaufende Innenwand 34 ausbildet, die mit einem Abstand c entlang der Umfangswand 19 verläuft.

[0044] Eine Lageranordnung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine von
20 der Unterseite 22" zu einem unteren Rand 37 des Ringstegs 33 gemessene Höhe d des Ringsteges 33 weniger als 100 % aber mindestens 50 % oder 80 % oder 95% eines Abstandes b der Stützflanke 13 von der Unterseite 12' des Substrathalters 12 beträgt.

- [0045] Ein CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die sich auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstreckende Anlagefläche 24 radial innerhalb der Außenwand 36 und radial außerhalb der Innenwand 34 erstreckt.
- [0046] Ein CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Innenwand 5 34 unter Ausbildung einer die Materialstärke des Rings 33 vermindernde Rundung oder Schräge 35 in den unteren Rand 37 übergeht, an den sich die Außenwand 36 anschließt.
- [0047] Ein CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der im Querschnitt im Wesentlichen D-förmig ausgebildete Tragring 20 aus SiC besteht.
- 10 [0048] Ein CVD-Reaktor, eine Lageranordnung oder ein Tragring, die dadurch gekennzeichnet sind, dass der radial äußere Bereich 21 eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckende Außenfläche 30 ausbildet und der radial innere Bereich 22 eine radial innerhalb der Innenwand 34 auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstreckende Innenfläche 22' aufweist.
- 15 [0049] Ein CVD-Reaktor, Lageranordnung oder Tragring, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Abstand der beiden konzentrisch zueinander verlaufenden Zylinderflächen 34, 36 geringer ist, als der Abstand d der Unterseite 22'' des radial inneren Bereichs 22 von der unteren Fläche 37 des Ringstegs 33 und maximal 50 % des Abstands d beträgt.
- 20 [0050] Ein CVD-Reaktor, Lageranordnung oder Tragring, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die innere Zylinderfläche 34 eine größere Höhe aufweist, als die äußere Zylinderfläche 36.

[0051] 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

5 zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren, auch ohne die Merkmale eines in Bezug genommenen Anspruchs, mit ihren Merkmalen eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen. Die in

10 jedem Anspruch angegebene Erfindung kann zusätzlich ein oder mehrere der in der vorstehenden Beschreibung, insbesondere mit Bezugsziffern versehene und/oder in der Bezugsziffernliste angegebene Merkmale aufweisen. Die Erfindung betrifft auch Gestaltungsformen, bei denen einzelne der in der vorstehenden Beschreibung genannten Merkmale nicht verwirklicht sind, insbesondere soweit sie erkennbar für den jeweiligen Verwendungszweck ent-

15 behrlich sind oder durch andere technisch gleichwirkende Mittel ersetzt werden können.

Liste der Bezugszeichen

1	CVD-Reaktorgehäuse	24	Anlagefläche
2	Prozesskammer	25	gerundete Kante
3	Suszeptoranordnung	25'	Fase
4	Prozesskammerdecke	26	Oberseite
5	Gaseinlass	27	Abdeckplatte
6	Heizeinrichtung	29	verrundeter Rand
7	Schaft	30	Außenfläche
8	Gasauslassorgan	30'	Unterseite
9	Drehantrieb	31	Kanal
10	Substrat	32	Oberseite
10'	Rand des Substrates	33	Ringsteg
11	Nische	34	Innenwand
12	Substrathalter	35	Schräge
12'	Unterseite	36	Außenwand
13	Stützflanke	37	untere Ringfläche
14	Grundkörper	38	Nische
15	Abdeckplatte	39	Spalt
16	Fase		
17	Tasche	a	Spalthöhe
17'	Taschenboden	b	Abstand
18	Innenwand	c	Spaltweite
19	Umfangswand	d	Abstand
20	Tragring		
21	radial äußerer Bereich	D1	erster Durchmesser
22	radial innerer Bereich	D2	zweiter Durchmesser
22'	Innenfläche	D3	dritter Durchmesser
22''	Unterseite		
23	Auflagefläche		

Ansprüche

1. CVD-Reaktor zum Abscheiden einer SiC-Schicht auf einem Substrat (10)
mit einem Gehäuse (1), einer darin angeordneten Suszeptoranordnung (3),
einer Heizeinrichtung (6) zum Beheizen der Suszeptoranordnung (3),
einer zwischen einer Prozesskammerdecke (4) und der Suszeptoranord-
5 nung (3) angeordneten Prozesskammer (2) und einem Gaseinlassorgan (5)
zum Einspeisen eines Prozessgases in die Prozesskammer (2), wobei die
Suszeptoranordnung (3) zumindest eine Lagereinrichtung zur Lagerung
des in der Prozesskammer (2) zu behandelnden Substrates (10) aufweist,
10 die einen kreisscheibenförmigen, eine Oberseite (32) und eine dieser ge-
genüber liegenden Unterseite (12') und eine sich auf einer Zylindermantel-
fläche erstreckende Umfangswand (19) aufweisenden Substrathalter (12)
und einen von einer Stützflanke (13) des Substrathalters (12) getragenen
Tragring (20) aufweist, wobei der Tragring (20) einen radial inneren Be-
reich (22) aufweist, dessen Unterseite (22'') auf der Stützflanke (13) aufliegt
15 und dessen der Unterseite (22'') gegenüberliegende Oberseite eine Aufla-
gefläche (23) zur Auflage eines Randes (10') des Substrates (10) ausbildet,
wobei der Tragring (20) einen radial äußeren Bereich (21) aufweist, der
eine Oberseite (26) und eine der Oberseite (26) gegenüberliegende Unter-
seite (30') aufweist, die an eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstre-
20 ckende Außenwand (36) angrenzt, und wobei die Auflagefläche (23) von
einer Anlagefläche (24) mit einem ersten Durchmesser (D1) begrenzt ist,
gekennzeichnet durch einen Ringsteg (33), der eine auf einer Hohl-
zylinderinnenfläche verlaufende Innenwand (34) aufweist, die einen zwei-
ten Durchmesser (D2) aufweist und sich entlang der Umfangswand (19)
25 erstreckt, wobei der erste Durchmesser (D1) nur um das Maß einer
Durchmessertoleranz des Substrates (10) größer ist als der zweite Durch-
messer (D2) und eine von der Unterseite (22'') zu einem unteren Rand (37)

des Ringstegs (33) gemessene Höhe (d) des Ringstegs (33) geringer ist als ein Abstand (b) der Stützflanke (13) von der Unterseite (12') des Substrathalters (12) ist.

2. CVD-Reaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe
5 (d) weniger als 100 % des Abstandes (b), aber mindestens 50 % oder mindestens 80 % oder mindestens 90 % des Abstandes (b) beträgt.
3. Tragring (20) zur Verwendung in einem CVD-Reaktor zum Abscheiden
10 einer SiC-Schicht auf einem Substrat (10) mit einem radial inneren Bereich (22), der eine Unterseite (22'') zur Auflage auf einer Stützflanke (13) eines Substrathalters (12) und eine der Unterseite (22'') gegenüberliegende Auflagefläche (23) aufweist, an die eine Anlagefläche (24) mit einem ersten Durchmesser (D1) angrenzt, mit einem radial äußeren Bereich (21), der
15 eine Oberseite (26) und eine der Oberseite (26) gegenüberliegende Unterseite (30') aufweist, die an eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckende Außenwand (36) angrenzt, wobei die Außenwand (36) von einem eine der Außenwand (36) gegenüberliegende Innenwand (34) ausbildenden Ringsteg (33) ausgebildet ist, wobei die sich auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstreckende Innenwand (34) an die sich radial innerhalb der
20 Innenwand (34) erstreckende Unterseite (32'') des radial inneren Bereichs (22) angrenzt, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Durchmesser (D1) nur um das Maß einer Durchmessertoleranz des Substrates (10) größer ist als ein zweiter Durchmesser (D2) der Innenwand (34).
4. Lageranordnung zur Lagerung eines Substrates (10) in einem CVD-
25 Reaktor mit einem kreisförmigen, eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckende Umfangswand (19) aufweisenden Substrathalter (12) und einem von einer Stützflanke (13) des Substrathalters (12) getragenen

- Tragring (20), wobei der Tragring (20) einen radial inneren Bereich (22) aufweist, dessen Unterseite (22'') auf der Stützflanke (13) aufliegt und dessen der Unterseite (22'') gegenüberliegende Oberseite eine Auflagefläche (23) zur Auflage eines Randes (10') des Substrates (10) ausbildet, wobei
- 5 der Tragring (20) einen radial äußeren Bereich (21) aufweist, der eine Oberseite (26) und eine der Oberseite (26) gegenüberliegende Unterseite (30') aufweist, die an eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckende Außenwand (36) angrenzt, und wobei die Auflagefläche (23) von einer
- 10 einen ersten Durchmesser (D1) aufweisende Anlagefläche (24) begrenzt ist, gekennzeichnet durch einen Ringsteg (33), der eine auf einer Hohlzylinderinnenfläche verlaufende Innenwand (34) ausbildet, die einen zweiten Durchmesser (D2) aufweist, wobei der erste Durchmesser (D1) nur um das Maß einer Durchmessertoleranz des Substrates (10) größer ist als der zweite Durchmesser.
- 15 5. Lageranordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine von der Unterseite (22'') zu einem unteren Rand (37) des Ringsteges (33) gemessene Höhe (d) des Ringsteges (33) weniger als 100 % aber mindestens 50 % oder 80 % oder 95 % eines Abstandes (b) der Stützflanke (13) von der Unterseite (12') des Substrathalters (12) beträgt.
- 20 6. CVD-Reaktor nach Anspruch 1 oder 2 oder Tragring nach Anspruch 3 oder Lageranordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die sich auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstreckende Anlagefläche (24) radial innerhalb der Außenwand (36) und radial außerhalb der Innenwand (34) erstreckt.
- 25 7. CVD-Reaktor nach Anspruch 1, 2 oder 6 oder Tragring nach Anspruch 3 oder 6 oder Lageranordnung nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwand (34) unter Ausbildung einer die Materialstärke des Rings (33) vermindernde Rundung oder Schräge (35) in den unteren Rand (37) übergeht, an den sich die Außenwand (36) anschließt.

- 5 8. CVD-Reaktor nach einem der Ansprüche 1, 2, 6 oder 7 oder Tragring nach Anspruch 3, 6 oder 7 oder Lageranordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der im Querschnitt im Wesentlichen T-förmig ausgebildete Tragring (20) aus SiC besteht.
- 10 9. CVD-Reaktor nach einem der Ansprüche 1, 2, 6, 7 oder 8 oder Tragring nach Anspruch 3, 6, 7 oder 8 oder Lageranordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der radial äußere Bereich (21) eine sich auf einer Zylindermantelfläche erstreckende Außenfläche (30) ausbildet und der radial innere Bereich (22) eine radial innerhalb der Innenwand (34) auf einer Hohlzylinderinnenfläche erstreckende Innenfläche (22') aufweist.
- 15 10. CVD-Reaktor nach einem der Ansprüche 1, 2, 6, 7, 8 oder 9 oder Tragring nach Anspruch 3, 6, 7, 8 oder 9 oder Lageranordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der beiden konzentrisch zueinander verlaufenden Zylinderflächen (34, 36) geringer ist, als der Abstand (d) der Unterseite (22'') des radial inneren Bereichs (22) von der unteren Fläche (37) des Ringstegs (33) und maximal 50 % des Abstands (d) beträgt.
- 20 11. CVD-Reaktor nach einem der Ansprüche 1, 2, 6, 7, 8, 9 oder 10 oder Tragring nach Anspruch 3, 6, 7, 8, 9 oder 10 oder Lageranordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die innere
- 25

Zylinderfläche (34) eine größere Höhe aufweist, als die äußere Zylinderfläche (36).

12. CVD-Reaktor nach einem der Ansprüche 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 oder 11, Tragring nach Anspruch 3, 6, 7, 8, 9, 10 oder 11 oder Lageranordnung nach
5 einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstand der Unterseite (22'') von der Auflagefläche (23) des radial inneren Bereichs (22) geringer ist, als der Abstand der Stützflanke (13) von der Oberseite (23) des Substrathalters (12).
13. CVD-Reaktor nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 6 bis 12, Tragring nach
10 Anspruch 3 oder 6 bis 12 oder Lageranordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialstärke des radial inneren Bereichs (22) der Materialstärke des radial äußeren Bereichs (21) entspricht und/oder dass die Materialstärke des inneren Bereichs (22) und die Materialstärke des äußeren Bereichs (21) jeweils 2 mm betragen.
- 15 14. CVD-Reaktor nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 6 bis 13, Tragring nach Anspruch 3 oder 6 bis 13 oder Lageranordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der die Materialstärke des Ringstegs (33) definierende Abstand zwischen Innenwand (34) und Außenwand (36) geringer ist als die Hälfte des Abstandes (d) der Unter-
20 seite (22'') zum unteren Rand (37) des Ringstegs (33).
15. CVD-Reaktor, Lageranordnung oder Tragring, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche oder der Beschreibung.