

5

Gegenstand der Erfindung ist ein Suszeptor zum Halten einer Halbleiterscheibe während des Abscheidens einer epitaktischen Schicht auf einer Vorderseite der Halbleiterscheibe. Gegenstand der Erfindung sind des Weiteren ein Verfahren zum Abscheiden einer epitaktischen Schicht auf einer Vorderseite einer Halbleiterscheibe, im Zuge dessen der Suszeptor verwendet wird, sowie eine Halbleiterscheibe mit epitaktischer Schicht.

Stand der Technik / Probleme

- In US 2008/0118712 A1 ist ein Suszeptor beschrieben, umfassend einen Suszeptorring und einen Suszeptorboden. Der Suszeptorring hat einen Sims (ledge) zum Ablegen einer Halbleiterscheibe im Randbereich der Rückseite der Halbleiterscheibe und wird zum Abscheiden einer Schicht auf der Vorderseite der Halbleiterscheibe auf dem Suszeptorboden abgelegt.
- In US 2007/0227441 A1 wird auf periodische Schwankungen der Dicke der epitaktischen Schicht im Randbereich von epitaktisch beschichteten Halbleiterscheiben aus Silizium hingewiesen. Grund sind unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeiten, mit denen die epitaktische Schicht wächst. Die unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten stehen in einem Zusammenhang mit der Kristallorientierung der Vorderseite der Halbleiterscheibe. Die Vorderseite der Halbleiterscheibe ist diejenige Seitenfläche der Halbleiterscheibe, auf der die epitaktische Schicht abgeschieden wird. Um die Dicke der epitaktischen Schicht im Randbereich zu vergleichmäßigen, wird in US 2007/0227441 A1 vorgeschlagen, die Struktur des Suszeptors mit der Periode der Dickenschwankungen zu verändern.
- Mit derselben Zielsetzung wird in US 2013/0263776 vorgeschlagen, Löcher im Suszeptor an Stellen zusätzlich anzuordnen, die symmetrisch am Umfang des

30

Suszeptors außerhalb des Radius einer auf dem Suszeptor abgelegten Halbleiterscheibe liegen.

5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Ebenheit von Halbleiterscheiben mit abgeschiedener epitaktischer Schicht im Randbereich durch Modifizieren des Suszeptors zu verbessern, ohne auf die Dicke der epitaktischen Schicht einwirken zu müssen. Insbesondere wird ein Weg aufgezeigt, der den Randabfall (edge roll-off, ERO) durch das Abscheiden der epitaktischen Schicht nicht vergleichmäßigt.

10 Gelöst wird die Aufgabe durch einen Suszeptor zum Halten einer Halbleiterscheibe während des Abscheidens einer epitaktischen Schicht auf einer Vorderseite der Halbleiterscheibe, umfassend einen Suszeptorring, der einen Sims zum Ablegen der Halbleiterscheibe im Randbereich einer Rückseite der Halbleiterscheibe aufweist; und
15 einen Suszeptorboden, wobei der Suszeptorring um eine Mitte des Suszeptorbodens auf dem Suszeptorboden liegt, gekennzeichnet durch unter dem Suszeptorring vorhandene Vertiefungen im Suszeptorboden, die auf dem Suszeptorboden rotationssymmetrisch verteilt angeordnet sind und jeweils eine radiale Breite haben, die größer ist, als eine radiale Breite des Suszeptorringes.

20

Gegenstand der Erfindung ist des Weiteren ein Verfahren zum Abscheiden einer epitaktischen Schicht auf einer Vorderseite einer Halbleiterscheibe, umfassend das Bereitstellen der Halbleiterscheibe;
das Anordnen der Halbleiterscheibe auf dem Sims eines Suszeptorringes eines
25 erfindungsgemäßen Suszeptors, wobei der Suszeptorboden eine Anzahl von Vertiefungen aufweist, die einer Anzahl an ersten von zwei, sich abwechselnden Teilbereichen des Randbereichs der Vorderseite der Halbleiterscheibe entspricht, und eine Aufwachsrate der epitaktischen Schicht wegen einer Kristallorientierung der Vorderseite in den ersten Teilbereichen geringer ist, als in den zweiten Teilbereichen,
30 derart, dass die ersten Teilbereiche über den Vertiefungen im Suszeptorboden liegen; und das Abscheiden der epitaktischen Schicht auf der Vorderseite der Halbleiterscheibe.

- Gegenstand der Erfindung ist schließlich eine Halbleiterscheibe mit epitaktischer Schicht, wobei die Dicke der epitaktischen Schicht in ersten Teilbereichen des Randbereichs der Halbleiterscheibe mit epitaktischer Schicht dünner ist, als in zweiten Teilbereichen des Randbereichs, und Materialabscheidungen auf der Rückseite der
- 5 Halbleiterscheibe vorhanden sind, durch die die Gesamtdicke, die die Halbleiterscheibe mit epitaktischer Schicht in den ersten Teilbereichen hat, angeglichen ist, an die Gesamtdicke, die die Halbleiterscheibe mit epitaktischer Schicht in den zweiten Teilbereichen hat.
- 10 Die Halbleiterscheibe hat vorzugsweise eine lokale Ebenheit im Randbereich mit einem maximalen ESFQR-Wert von nicht mehr als 12 nm bei einem Randausschluss von 2 mm, vorzugsweise von nicht mehr als 10 nm bei einem Randausschluss von 2 mm.
- 15 Die Halbleiterscheibe oder zumindest ein die Oberfläche der Halbleiterscheibe umfassender Teil davon ist einkristallin und besteht vorzugsweise aus Silizium, Germanium oder aus einer Mischung dieser Elemente. Die Halbleiterscheibe kann vollständig aus einem der genannten Materialien bestehen. Es kann aber auch eine SOI-Scheibe (silicon on insulator), eine gebondete Halbleiterscheibe oder eine
- 20 Substratscheibe sein, die bereits mit einer oder mehreren epitaktischen Schichten beschichtet worden ist. Die epitaktische Schicht besteht vorzugsweise aus Silizium, Germanium oder aus einer Mischung dieser Elemente, und enthält gegebenenfalls Dotierstoff.
- 25 Die Halbleiterscheibe kann von einem Einkristall abgetrennt werden, der nach der FZ-Methode (float zone) oder nach der CZ-Methode kristallisiert wurde. Die CZ-Methode umfasst das Eintauchen eines Keimkristalls in eine Schmelze, die in einem Tiegel enthalten ist, und das Anheben des Keimkristalls und des daran kristallisierenden Einkristalls von der Schmelze.
- 30 Die Halbleiterscheibe hat einen Durchmesser von mindestens 200 mm, vorzugsweise mindestens 300 mm. Die Vorderseite der Halbleiterscheibe ist vorzugsweise <100>-orientiert oder <110>-orientiert.

Im Fall der $\langle 100 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite kann der Randbereich der Vorderseite der Halbleiterscheibe in jeweils vier, sich abwechselnde erste und zweite Teilbereiche gegliedert werden. In den vier ersten Teilbereichen ist die Aufwachsrate einer epitaktischen Schicht geringer, als in den vier zweiten Teilbereichen des

5 Randbereichs. Die Mitten der ersten Teilbereiche haben jeweils eine Winkelposition θ bezüglich des Umfangs der Halbleiterscheibe. Kennzeichnet eine Orientierungskerbe (notch) eine $\langle 110 \rangle$ -Richtung senkrecht zur $\langle 100 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite der Halbleiterscheibe und wird dieser Richtung die Winkelposition θ von 270° zugeordnet, haben die Mitten der vier ersten Teilbereiche eine Winkelposition θ von 45° , 135° ,

10 225° beziehungsweise 315° , entsprechend den Winkelpositionen der $\langle 100 \rangle$ -Richtungen senkrecht zur $\langle 100 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite der Halbleiterscheibe.

Im Fall der $\langle 110 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite kann der Randbereich der Vorderseite der Halbleiterscheibe in jeweils zwei, sich abwechselnde Teilbereiche gegliedert

15 werden. In den zwei ersten Teilbereichen ist die Aufwachsrate einer epitaktischen Schicht auf der Vorderseite der Halbleiterscheibe geringer, als in den zwei zweiten Teilbereichen des Randbereichs. Kennzeichnet die Orientierungskerbe eine $\langle 110 \rangle$ -Richtung senkrecht zur $\langle 110 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite der Halbleiterscheibe und wird dieser Richtung die Winkelposition θ von 270° zugeordnet, haben die Mitten der

20 zwei ersten Teilbereiche eine Winkelposition θ von 0° beziehungsweise 180° , entsprechend den Winkelpositionen der $\langle 100 \rangle$ -Richtungen senkrecht zur $\langle 110 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite der Halbleiterscheibe.

Während des Abscheidens einer epitaktischen Schicht auf der Vorderseite der

25 Halbleiterscheibe liegt die Halbleiterscheibe auf dem Sims des Suszeptorrings und der Suszeptorring auf der oberen Ablagefläche des Suszeptorbodens. Die Halbleiterscheibe ist so angeordnet, dass die ersten Teilbereiche des Randbereichs der Vorderseite der Halbleiterscheibe, in denen die Aufwachsrate wegen der Kristallorientierung der Vorderseite geringer ist, über den Vertiefungen im

30 Suszeptorboden liegen.

Ein Merkmal der Erfindung beinhaltet das Ablegen des Suszeptorrings auf der oberen Ablagefläche des Suszeptorbodens und nachfolgend das Ablegen der

35 Halbleiterscheibe auf dem Sims des Suszeptorrings so, dass die Halbleiterscheibe in der geforderten Weise angeordnet ist. Ein alternatives Merkmal der Erfindung

beinhaltet das Ablegen der Halbleiterscheibe auf dem Sims des Suszeptorrings und nachfolgend das Ablegen des Suszeptorrings mit der auf dem Sims liegenden Halbleiterscheibe auf der oberen Ablagefläche des Suszeptorbodens so, dass die Halbleiterscheibe in der geforderten Weise angeordnet ist.

5

Der Suszeptorboden besteht vorzugsweise aus Graphit-Filz oder aus Graphit-Filz, der mit Siliziumcarbid beschichtet ist, oder aus Graphit, der mit Siliziumcarbid beschichtet ist, oder aus Siliziumcarbid, der Suszeptorring vorzugsweise aus Siliziumcarbid oder aus einem anderen Material, das mit Siliziumcarbid beschichtet ist. Bei dem anderen

10 Material handelt es sich vorzugsweise um Graphit oder Silizium. Der Suszeptorring hat einen Innendurchmesser und einen Außendurchmesser. Der Innendurchmesser ist kleiner und der Außendurchmesser ist größer, als der Durchmesser der Halbleiterscheibe, auf deren Vorderseite eine epitaktische Schicht abzuscheiden beabsichtigt ist. Die radiale Breite des Suszeptorrings entspricht der Hälfte der

15 Differenz von Außendurchmesser und Innendurchmesser des Suszeptorrings. Der Sims des Suszeptorrings erstreckt sich vom inneren Rand des Suszeptorrings bis zu einer Stufe, die die Höhe des Suszeptorrings vergrößert. Der Sims ist vorzugsweise von der Stufe nach innen abfallend geformt.

20 Die Vertiefungen im Suszeptorboden sind rotationssymmetrisch verteilt angeordnet. Sie haben jeweils eine radiale Breite und sind vorzugsweise in den Suszeptorboden gefräst.

Die radiale Breite der Vertiefung ist jeweils größer, als die radiale Breite des

25 Suszeptorrings, vorzugsweise um nicht weniger als 10 mm und nicht mehr als 100 mm. Aus diesem Grund bedeckt der Suszeptorring die Vertiefungen nicht vollständig. Wegen der Vertiefungen wird beim Abscheiden der epitaktischen Schicht auf der Vorderseite der Halbleiterscheibe zusätzlich auch Material auf der Rückseite der Halbleiterscheibe abgeschieden. Erfindungsgemäß wird dafür gesorgt, dass der Ort

30 der zusätzlichen Abscheidung im Wesentlichen unter den ersten Teilbereichen des Randbereichs der Vorderseite der Halbleiterscheibe liegt. Zwar wird auf der Vorderseite der Halbleiterscheibe eine epitaktische Schicht abgeschieden, die mit dem Defizit behaftet ist, dass die Dicke der epitaktischen Schicht in den ersten Teilbereichen des Randbereichs dünner ist, als den zweiten Teilbereichen.

Gleichwohl hat die Halbleiterscheibe mit abgeschiedener epitaktischer Schicht eine besonders einheitliche Gesamtdicke im Randbereich, weil das Defizit wegen des gezielten Abscheidens von zusätzlichem Material auf der Rückseite der Halbleiterscheibe an Bedeutung verliert.

5

Die radiale Position der zusätzlichen Abscheidung von Material im Randbereich der Rückseite der Halbleiterscheibe kann gezielt beeinflusst werden. Sie hängt von der Auswahl der Länge ab, mit welcher der Sims von der Halbleiterscheibe überdeckt wird. Je größer diese Länge ist, desto weiter innen ist die Position der

10 Materialabscheidung. Die Länge der Überdeckung beträgt vorzugsweise nicht weniger als 0,5 mm und nicht mehr als 3 mm.

Die Vertiefungen im Suszeptorboden haben jeweils eine Breite in Umfangsrichtung, deren Größe durch einen Mittelpunktswinkel angegeben werden kann. Die beiden
15 Radien von der Mitte des Suszeptorbodens zu den beiden Enden einer Vertiefung schließen den Mittelpunktswinkel der Vertiefung ein. Die Mitte einer Vertiefung liegt auf der Winkelhalbierenden des Mittelpunktswinkels.

Ist beabsichtigt, eine epitaktische Schicht auf einer Vorderseite der Halbleiterscheibe abzuscheiden, die eine $\langle 100 \rangle$ -Orientierung hat, beträgt der Mittelpunktswinkel der
20 vier Vertiefungen im Suszeptorboden jeweils vorzugsweise 60° bis 70° , besonders bevorzugt 65° . Die Halbleiterscheibe wird auf dem Sims des Suszeptorrings vorzugsweise derart angeordnet, dass die Mitten der vier ersten Teilbereiche des Randbereichs der Vorderseite der Halbleiterscheibe über den Mitten der vier
25 Vertiefungen liegen.

Ist beabsichtigt, eine epitaktische Schicht auf einer Vorderseite der Halbleiterscheibe abzuscheiden, die eine $\langle 110 \rangle$ -Orientierung hat, beträgt der Mittelpunktswinkel der
30 zwei Vertiefungen im Suszeptorboden jeweils vorzugsweise 90° bis 110° , besonders bevorzugt 100° . Die Halbleiterscheibe wird auf dem Sims des Suszeptorrings vorzugsweise derart angeordnet, dass die Mitten der zwei ersten Teilbereiche des Randbereichs der Vorderseite der Halbleiterscheibe über den Mitten der zwei Vertiefungen liegen.

Die Vertiefungen im Suszeptorboden haben eine Tiefe von vorzugsweise nicht weniger als 0,3 mm und nicht mehr als 1,0 mm. Die Tiefe einer Vertiefung kann einheitlich sein. Bevorzugt ist jedoch, dass die Tiefe in Umfangsrichtung zu- und
5 wieder abnimmt und der Querschnitt der Vertiefungen in dieser Richtung einen Umriss hat, der U- oder V-förmig ist.

Die bezüglich der vorstehend aufgeführten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens angegebenen Merkmale können entsprechend auf
10 die erfindungsgemäße Vorrichtung übertragen werden. Umgekehrt können die bezüglich der vorstehend ausgeführten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung angegebenen Merkmale entsprechend auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragen werden. Diese und andere Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführungsformen werden in der Figurenbeschreibung und in den Ansprüchen
15 erläutert. Die einzelnen Merkmale können entweder separat oder in Kombination als Ausführungsformen der Erfindung verwirklicht werden. Weiterhin können sie vorteilhafte Ausführungen beschreiben, die selbstständig schutzfähig sind.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Zeichnungen weiter erläutert.
20

Kurzbeschreibung der Figuren

Fig. 1 ist eine, den Stand der Technik repräsentierende Abbildung, die die relative Anordnung eines Suszeptorbodens, eines Suszeptorrings und einer Halbleiterscheibe
25 zeigt.

Fig.2 und **Fig.3** zeigen Orientierungsmerkmale von Halbleiterscheiben mit (100)-Flächen-Orientierung der Vorderseite (Fig.2) und mit (110)-Flächen-Orientierung der Vorderseite (Fig.3).
30

Fig.4 zeigt einen erfindungsgemäßen Suszeptorboden in Draufsicht.

Fig.5 und **Fig.6** zeigen radiale Vertikalschnitte durch den Suszeptorboden an unterschiedlichen Stellen, Fig.5 Vertikalschnitte im Bereich zwischen zwei Vertiefungen im Suszeptorboden und Fig.6 Vertikalschnitte im Bereich einer Vertiefung im Suszeptorboden (Fig.6).

5

Fig.7, **Fig.8** und **Fig.9** zeigen bevorzugte Formen des Umrisses eines Querschnitts in Umfangsrichtung durch eine Vertiefung gemäß Fig.4.

Fig.10 ist ein Diagramm, das die Ebenheit epitaktisch beschichteter Testscheiben im Randbereich zeigt. Im Diagramm aufgetragen sind die ESFQR-Werte über die Winkelposition θ .

10

Liste der verwendeten Bezugszeichen

15	1	Suszeptorboden
	2	Suszeptorring
	3	Sims
	4	Halbleiterscheibe
	5	Vertiefung
20	6	Orientierungskerbe
	7	Hebestift-Bohrung
	8	innerer Rand der Vertiefung
	9	innerer Rand des Suszeptorrings
	10	obere Ablagefläche
25	11	epitaktische Schicht
	12	Materialabscheidung
	α	Mittelpunktswinkel

Die Anordnung gemäß **Fig.1** umfasst einen Suszeptorboden 1 und einen
Suszeptorring 2 mit einem inneren Rand 9, an den sich nach außen ein Sims 3
anschließt. Auf dem Sims 3 kann eine Halbleiterscheibe 4 im Randbereich der
Rückseite der Halbleiterscheibe abgelegt werden.

30

Im Suszeptorboden 1 gemäß **Fig.4** sind vier Vertiefungen 5 vorhanden, die auf der oberen Ablagefläche 10 des Suszeptorbodens 1 rotationssymmetrisch verteilt angeordnet sind, sowie Hebestift-Bohrungen 7 zum Anheben und Absenken der Halbleiterscheibe. Die Vertiefungen 5 haben jeweils einen inneren Rand 8 und eine
5 Breite in Umfangsrichtung entsprechend der Größe des Mittelpunktswinkels α . Die Mitte einer Vertiefung liegt auf der Winkelhalbierenden (gepunktete Linie) des Mittelpunktswinkels. Die Anzahl der Vertiefungen entspricht der Anzahl von vier Teilbereichen des Randbereichs der Vorderseite einer Halbleiterscheibe, in denen die Aufwachsrate der epitaktischen Schicht wegen der Kristallorientierung der Vorderseite
10 geringer ist, als in den Teilbereichen zwischen den vier Teilbereichen.

Fig.2 zeigt Orientierungsmerkmale einer solchen Halbleiterscheibe 4 mit $\langle 100 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite. Die Orientierungskerbe 6 markiert eine Winkelposition θ von 270° . Dementsprechend befinden sich die Mitten der vier Teilbereiche des
15 Randbereichs mit geringerer Aufwachsrate der epitaktischen Schicht an den Winkelpositionen 45° , 135° , 225° und 315° , zu denen die Spitzen der gestrichelten Pfeile zeigen.

Fig.3 zeigt Orientierungsmerkmale einer Halbleiterscheibe 4 mit $\langle 110 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite. Die Orientierungskerbe 6 markiert eine Winkelposition θ von 270° . Dementsprechend befinden sich die Mitten der zwei Teilbereiche des Randbereichs mit geringerer Aufwachsrate der epitaktischen Schicht an den Winkelpositionen 0° ,
20 und 180° , zu denen die Spitzen der gestrichelten Pfeile zeigen.

25 Zum Abscheiden einer epitaktischen Schicht 11 auf einer Vorderseite der Halbleiterscheibe wird die Halbleiterscheibe 4 mit $\langle 100 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite auf dem Sims 3 des Suszeptorrings 2 derart angeordnet, dass die vier ersten Teilbereiche über den vier Vertiefungen 5 im Suszeptorboden 1 liegen, vorzugsweise so, dass die Mitten der vier ersten Teilbereiche über den Mitten der vier Vertiefungen
30 liegen.

Zum Abscheiden einer epitaktischen Schicht auf einer Vorderseite der Halbleiterscheibe wird die Halbleiterscheibe mit $\langle 110 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite

auf dem Sims des Suszeptorrings derart angeordnet, dass die zwei ersten Teilbereiche über den zwei Vertiefungen im Suszeptorboden liegen, vorzugsweise so, dass die Mitten der zwei ersten Teilbereiche über den Mitten der zwei Vertiefungen liegen.

5

Fig.6 zeigt einen Querschnitt in radialer Richtung durch die Mitte einer Vertiefung im Suszeptorboden, **Fig.5** den entsprechenden Querschnitt zwischen zwei Vertiefungen. Abscheidegas gelangt auf dem Weg, den der kürzere Pfeil andeutet, zur Vorderseite der Halbleiterscheibe 4, auf der die epitaktische Schicht 11 abgeschieden wird.

10 Wegen der Vertiefung 5 ist ein weiterer Weg für das Abscheidegas vorhanden, der in Fig.6 durch den längeren Pfeil angedeutet ist und der unter dem Suszeptorring 2 hindurch zur Rückseite der Halbleiterscheibe 4 führt, so dass Material 12 im Randbereich der Rückseite der Halbleiterscheibe 4 abgeschieden wird. Die Doppelpfeile bezeichnen die Länge der Überdeckung des Simses 3 durch die Halbleiterscheibe 4. Die radiale Position der Materialabscheidung 12 lässt sich durch
15 die Auswahl der Länge der Überdeckung beeinflussen und wandert mit ansteigender Länge der Überdeckung nach innen. Die kürzere Überdeckung entsteht bei Verwendung eines Suszeptorrings 2 mit einem Sims 3 mit vergleichsweise kleiner radialer Breite, die größere Überdeckung durch Verwendung eines Suszeptorrings 2,
20 dessen Sims 3 breiter ist.

Die Materialabscheidung 12 auf der Rückseite der Halbleiterscheibe 4 fehlt dort, wo der Suszeptorring 2 auf dem Suszeptorboden direkt aufliegt, weil keine Vertiefung vorhanden ist (Fig.5).

25

Fig.7 zeigt den Querschnitt in Umfangsrichtung durch eine Vertiefung gemäß Fig.4. Der Umriss des Querschnitts ist V-förmig, weil die Tiefe T der Vertiefung entlang des Mittelpunktswinkels α von vorzugsweise 65° bis zu einem Maximum von 0,3 mm bis 1 mm ansteigt und wieder abnimmt, vorzugsweise linear ansteigt und abnimmt.

30

Fig.8 zeigt den Querschnitt in Umfangsrichtung durch eine Vertiefung gemäß Fig.4 mit von Fig.7 abweichendem Umriss. Der Umriss des Querschnitts ist trapez-förmig, weil die Tiefe T der Vertiefung entlang des Mittelpunktswinkels α von vorzugsweise 65°

bis zu einem Maximum von 0,3 mm bis 1 mm ansteigt, vorzugsweise linear ansteigt, über eine Strecke beim Maximum bleibt und wieder abnimmt, vorzugsweise linear abnimmt. Diese Form des Umrisses ist im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe besonders bevorzugt.

5

Fig.9 zeigt den Querschnitt in Umfangsrichtung durch eine Vertiefung gemäß Fig.4 mit von Fig.7 und Fig.8 abweichendem Umriss. Der Umriss des Querschnitts ist U-förmig, weil die Tiefe T der Vertiefung entlang des Mittelpunktswinkels α von vorzugsweise 65° bis zu einem Maximum von 0,3 mm bis 1 mm schnell ansteigt, beim

10 Maximum bleibt und wieder schnell abnimmt, vorzugsweise sprunghaft ansteigt und abnimmt.

Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsbeispiele

- 15 Halbleiterscheiben aus einkristallinem Silizium mit einem Durchmesser von 300 mm und einer $\langle 100 \rangle$ -Orientierung der Vorderseite wurden in einem Einzelscheiben-Reaktor mit einer epitaktischen Schicht aus Silizium beschichtet. Ein Teil der Halbleiterscheiben (Vergleichsscheiben) wurde auf einem Suszeptor gemäß Fig.1 liegend beschichtet. Dem Suszeptorboden fehlten erfindungsgemäße Vertiefungen.
- 20 Ein anderer Teil der Halbleiterscheiben wurde erfindungsgemäß beschichtet, also auf einem erfindungsgemäßen Suszeptor liegend. Die Mitten der vier Teilbereiche mit geringerer Aufwachsrate der epitaktischen Schicht lagen über den Mitten von vier Vertiefungen im Suszeptorboden.
- 25 Im Anschluss wurde die lokale Ebenheit der beschichteten Halbleiterscheiben im Randbereich bestimmt. **Fig.10** zeigt ESFQR-Werte (Randausschluss 2 mm, Laser-Markierung bei $\theta = 265^\circ$, Sektor-Länge 30 mm) von jeweils einer der beschichteten Halbleiterscheiben des einen und des anderen Teils. Im Fall der erfindungsgemäß beschichteten Halbleiterscheibe zeigen die ESFQR-Werte (durchgezogene Linie) die
- 30 charakteristischen periodischen Schwankungen nicht, während sie im Fall der Vergleichsscheibe zu sehen sind (gepunktete Linie).

Die vorstehende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen ist exemplarisch zu verstehen. Die damit erfolgte Offenbarung ermöglicht es dem Fachmann einerseits,

die vorliegende Erfindung und die damit verbundenen Vorteile zu verstehen, und umfasst andererseits im Verständnis des Fachmanns auch offensichtliche Abänderungen und Modifikationen der beschriebenen Strukturen und Verfahren. Daher sollen alle derartigen Abänderungen und Modifikationen sowie Äquivalente

5 durch den Schutzbereich der Ansprüche abgedeckt sein.