DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(19) DD (11) 281 887 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

5(51) H 01 L 21/68

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

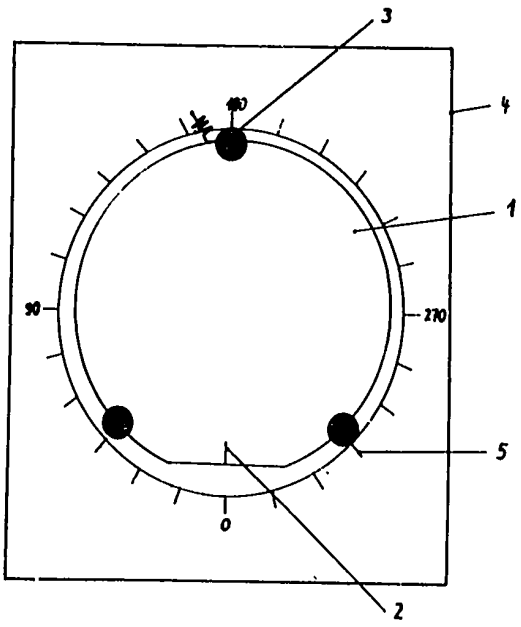
(21) AP H 01 L / 324 281 3 (22) 28.12.88 (44) 22.08.90

(71) veb mikroelektronik „karl marx" erfurt, Rudolfstraße 47, Erfurt, 5010, DD
(72) Lange, Heiko, Dipl.-Ing., DD
(73) siehe (71)

(54) Anordnung zum Positionieren von Halbleiterscheiben

(55) Halbleiterscheibe; Halterungselemente; Halterung; Aufnahmeeinheit; Hauptfase mit Mittenkennzeichnung; Winkelgraden eingeteilte Skala

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Positionieren von Halbleiterscheiben in technologischen Spezialausrüstungen, bei der eine Halbleiterscheibe (1) in einer aus Halterungselementen (3) bestehenden Halterung einer Aufnahmeeinheit (4) angeordnet ist, wobei die Halbleiterscheibe (1) in der aus Halterungselementen (3) bestehenden Halterung der Aufnahmeeinheit (4) in Abhängigkeit von dem Grundmaterial der Halbleiterscheibe (1) und von den verwendeten Dotanten positioniert ist.
Figur



ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentansprüche:

1. Anordnung zum Positionieren von Halbleiterscheiben in technologischen Spezialausrüstungen, bei der eine Halbleiterscheibe in einer aus Halterungselementen bestehenden Halterung einer Aufnahmeeinheit angeordnet ist, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Halbleiterscheibe (1) in der aus Halterungselementen (3) bestehenden Halterung der Aufnahmeeinheit (4) in Abhängigkeit von dem Grundmaterial der Halbleiterscheibe (1) und von den verwendeten Dotanten positioniert ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Halbleiterscheibe (1) an ihrer Hauptfase mit einer Mittenkennzeichnung (2) versehen ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Aufnahmeeinheit (4) mit einer, in Winkelgraden eingeteilten, den Umfang der Halbleiterscheibe (1) umschließenden Skala (5) versehen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Positionieren von Halbleiterscheiben in technologischen Spezialausrüstungen, vorzugsweise in Ionenimplantationsanlagen, und wird bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen angewendet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Ionenimplantation ist eines der Hauptdotierungsverfahren der Halbleitertechnik. In einer bestimmten Eindringtiefe xj im Halbleiterkristall können gezielt Fremdionen, beispielsweise der Elemente Bor, Phosphor oder Arsen, auf Gitterplätze eingeschossen werden.
Dabei sind solche charakteristischen Prozeßgrößen wie die zu implantierende Dosis (Anzahl der Ionen pro cm^2) und deren gleichmäßige Verteilung über die gesamte Halbleiterscheibe (Homogenität) bestimmend für dieses Halbleiterverfahren. Es ist üblich, daß die Halbleiterscheibe nach ihrer Hauptfase in einer Halterung einer Aufnahmeeinheit angeordnet ist. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß die Dosishomogenität über die gesamte Halbleiterscheibe nicht gewährleistet wird und dies zu Ausbeuteverlusten führt.
In Mehrscheibenbearbeitungsanlagen zur Ionenimplantation sind zwei Parameter für die Homogenitätsverteilung der zu implantierenden Dosis ausschlaggebend:
- Das Ablenken des Ionenstrahls in x-Richtung aus seiner Nullposition erfolgt über eine Scauner/Deflector Einheit.
- Das Ablenken des Ionenstrahls in y-Richtung erfolgt über eine sich drehende Kollektorkammer.

Trotz dieser Parameter für eine gleichmäßige Verteilung der zu implantierenden Dosis über die gesamte Halbleiterscheibe kann der bei der Ionenimplantation auftretende Channeling-Effekt, der zu Inhomogenitäten führt, nicht vollständig ausgeschlossen werden.
Bekannt sind ebenfalls Lösungen zum Ausrichten der Halbleiterscheibe nach der Hauptfase, die manuell, mechanisch oder pneumatisch erfolgt.
Nach DD-PS 256779 (H 01 L 21/68) und DD-PS 259475 (H 01 L 21/68) wird die Halbleiterscheibe auf einer in x- und y-Richtung angeordneten Halterung bewegt.
Der konstruktive Aufbau solcher Halterungen in den Aufnahmeeinheiten der sich drehenden Kollektorkammer, Ionenimplantationsanlage mit Mehrscheibenverarbeitung ist ungeeignet, da sich die Halterung mit der Halbleiterscheibe in x- und y-Richtung bewegt. Durch das Drehen der Kollektorkammer trifft somit der Ionenstrahl ungleichmäßig auf die Halbleiterscheibe, so daß eine Dosishomogenität über die gesamte Halbleiterscheibe nicht mehr gewährleistet ist.
Nach DD-PS 256780 (H 01 L 21/68) ist eine Vorrichtung zur Vorjustierung von Halbleiterscheiben bekannt, bei der die Hauptfase parallel zu einer Koordinatenachse ausgerichtet wird. Die Vorrichtung besteht aus einem horizontal angeordneten Drehtisch, auf welchem die Halbleiterscheibe gelagert ist. Durch sich drehende Halterungen in den Aufnahmevorrichtungen der sich drehenden Kollektorkammer wird eine Verbesserung der Dosishomogenität über die Halbleiterscheibe nicht erzielt, so daß ein Drehtisch auch durch konstruktive Umgestaltung, als Halterung für die Halbleiterscheibe ungeeignet ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Ausbeute bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen zu erhöhen.

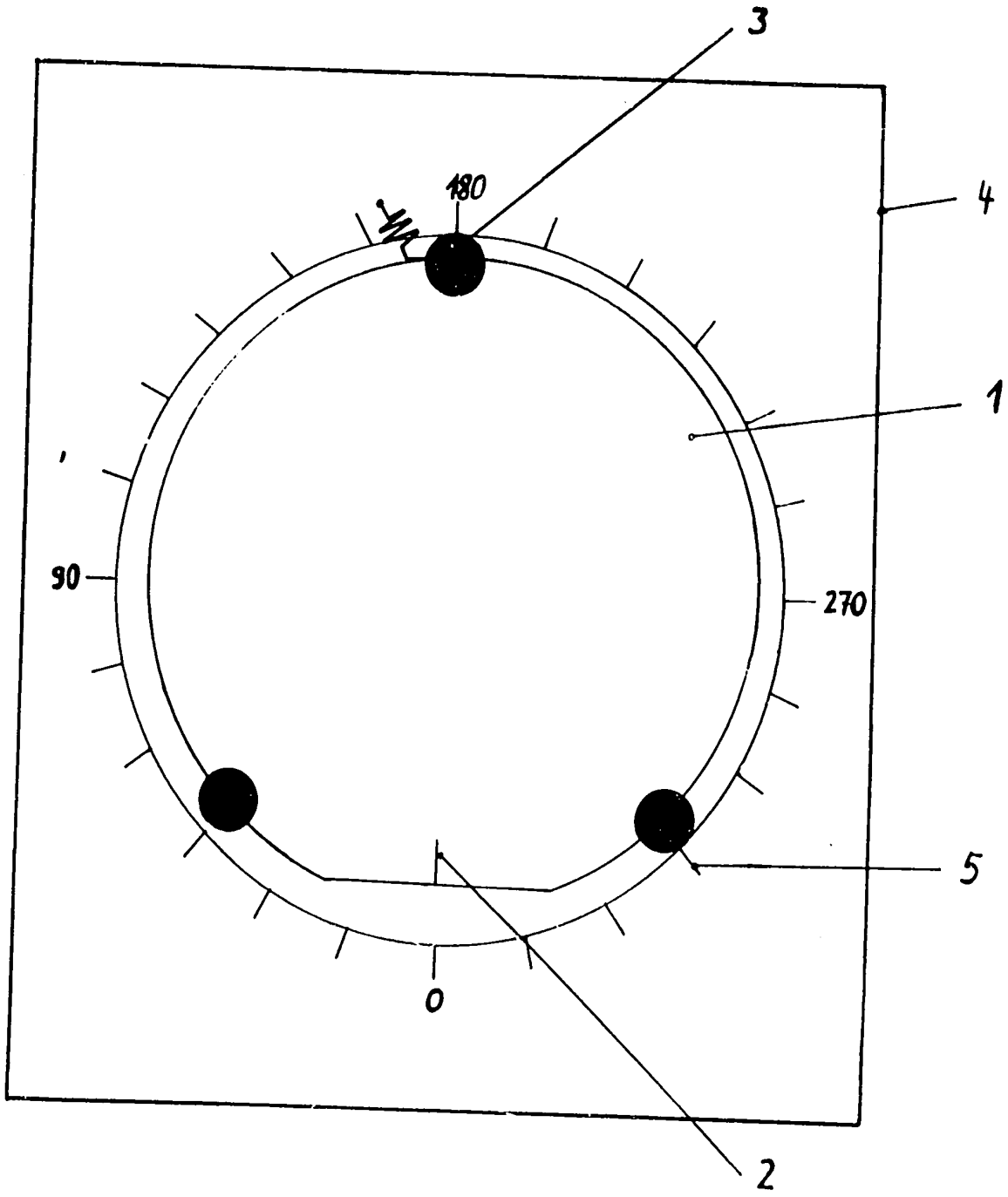
Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, die Dosishomogenität über die gesamte Halbleiterscheibe zu verbessern.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Anordnung gelöst, bei der eine Halbleiterscheibe in einer aus Halterungselementen bestehenden Halterung der Aufnahmeeinheit in Abhängigkeit von dem Grundmaterial der Halbleiterscheibe und von den verwendeten Dotanten positioniert ist.
Es ist zweckmäßig, daß die Halbleiterscheibe an ihrer Hauptfase mit einer Mitter kennzeichnung versehen ist.

Es erwies sich als günstig, daß die Aufnahmeeinheit mit einer, in Winkelgraden eingeteilten, den Umfang der Halbleiterscheibe umschließenden Skala versehen ist.
Die erfindungsgemäße Anordnung hat den Vorteil, daß Halbleiterscheiben mit hoher Dosishomogenität hergestellt werden können. Somit ist es möglich, hohe Ausbeutekennziffern durch definiertes Ausrichten der Halbleiterscheibe in der aus Halterungselementen bestehenden Halterung im Fertigungsprozeß zu gewährleisten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt die Vorderansicht einer Aufnahmeeinheit.
Bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist eine Halbleiterscheibe 1 mit an ihrer Hauptfase versehenen Mittenkennzeichnung 2 in einer aus Halterungselementen 3 bestehenden Halterung definiert in einer Aufnahmeeinheit 4 positioniert. Die Aufnahmeeinheit 4 ist mit einer in Winkelgrade eingeteilten, den Umfang der Halbleiterscheibe 1 umschließenden Skala 5 versehen. Die Halbleiterscheibe 1 in der Aufnahmeeinheit 4 kann von 0...180 Grad im Uhrzeigersinn gedreht werden.
Die Halbleiterscheibe 1 wurde in bekannter Weise nach dem Doppelionenimplantationsverfahren wie folgt präpariert. Als Grundmaterial wird ein (100)-orientierter Siliciumeinkristall n-leitend grunddotiert, mit einem spezifischen Untergrundwiderstand von 10...20 Ohm pro Quadrat und mit einem Scheibendurchmesser von 100 mm verwendet.
Die Halbleiterscheibe 1 wird mittels Kennzeichnungsgerät markiert und einem Reinigungsverfahren unterworfen. Danach wird die Halbleiterscheibe 1 mit einem Grundoxid von thermisch aufgewachsenem Siliciumdioxid mit einer Dicke von 100 ± 5 nm überzogen. Nach der Implantation mit Bor bei einer Dosis D1 von $5 \cdot 10^{14}$ Ionen · cm^{-2}, einer Beschleunigungsenergie E1 von 140 keV und einem Neigungswinkel von 7 Grad wird die Halbleiterscheibe 1 30 Minuten lang bei 1000 °C in einer Atmosphäre von trockenem Stickstoff getempert.
Nach dem Abtragen der Oxidschicht durch Flourwasserstoff wird die implantierte Halbleiterscheibe 1 an fünf definierten Teststellen mit einem vier-Sonden-Tester gemessen und die fünf Meßwerte aufgenommen, der Mittelwert gebildet und abgespeichert.
Für die Testimplantation werden die so definierten präparierten Halbleiterscheiben 1 mit den Implantaten Bor, Phosphor oder Arsen bei einer Dosis D2 von $26{,}0 \cdot 10^{11}$ Ionen · cm^{-2} und einer Beschleunigungsenergie E2 von 120 keV implantiert.
Zur Auswertung wird der Mittelwert aus 24 Schichtwiderstandswerten der Testimplantation gebildet. Die Einzelwerte werden für jeden Meßpunkt der Durchmesserabtastung von der mittengekennzeichneten Hauptfase beginnend zum Schichtwiderstandsmittelwert der Testimplantation ins Verhältnis gesetzt, um prozentuale Homogenitätsbetrachtungen durchzuführen. Dabei hat es sich gezeigt, daß die Dosishomogenität über die gesamte Halbleiterscheibe 1 von dem Grundmaterial der Halbleiterscheibe 1, von den verwendeten Dotanten bei der Implantation und von der Lage der Halbleiterscheibe 1 in der Halterung der Aufnahmeeinheit 4 abhängig ist.


3
180
4
1
90
270
5
0
2