



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **244 518 A1**

4(51) B 24 B 53/013

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 24 B / 284 704 5	(22)	19.12.85	(44)	08.04.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Mikroelektronik „Karl Liebknecht“, 1533 Stahnsdorf, Ruhlsdorfer Weg, DD
(72)	Franke Klaus; Neubert, Udo; Wenzek, Rainer, Dr.-Ing. Dipl.-Ing., DD

(54)	Vorrichtung zum Regenerieren von Diamantprofilscheiben
------	---

(57) Vorrichtung zum Regenerieren von Diamantprofilscheiben, die in der Glasindustrie, dem Werkzeugbau und der Halbleitertechnik angewendet werden kann. Ziel der Erfindung ist es, unterschiedlich abgenutzte Diamantprofilscheiben wiederverwendbar zu machen. Daraus ergibt sich die technische Aufgabe, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der bei Diamantprofilscheiben und radialer Abschrägung der Anschrägungswinkel und die Stirnbreite exakt wiederhergestellt werden können. Es wird zur Lösung dieser Aufgabe eine Schleifform mit Kugelkalottengestalt benutzt, deren Krümmungsradius R der Beziehung genügt,

$$R = \frac{r}{\sin \alpha}$$

wobei r der Radius der Diamantprofilscheibe und α der Anschrägungswinkel (gegen die Scheibenebene gemessen) ist. Die Diamantprofilscheibe wird federnd und schwenkbar gehalten, wobei der Drehpunkt im Krümmungsmittelpunkt der Kugelkalotte liegt. Die Schwenkbewegung kann durch einen Elektroantrieb erfolgen.

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zum Regenerieren von Diamantprofilscheiben, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine kugelkalottenförmige Schleifform (1) mit einer bekannten Dosiereinrichtung für in Wasser suspendiertes SiC und einem Elektroantrieb versehen ist (mit einer Umdrehungszahl zwischen 150...200 U/min), und eine federnde Halterung (3) für die Diamantprofilscheiben (2) im Krümmungsmittelpunkt der Kugelkalotte schwenkbar angeordnet ist, wobei der Krümmungsradius R der Kugelkalotte mit dem Durchmesser r der Diamantprofilscheibe (2) (gegen die Scheibenebene gemessen) durch die Beziehung:

$$R = \frac{r}{\sin \alpha}$$

verknüpft ist.

2. Vorrichtung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine federnde schwenkbare Halterung (3) mit einem mechanischen Antrieb verbunden ist, dessen Schwenkperiode zwischen 0,5 bis 5 sec liegt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Regenerieren von Diamantprofilscheiben, die in der Glasindustrie, der Werkzeugherstellung und in der Halbleitertechnik verwendet werden und dort auch regeneriert werden können.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Trennen von spröden und/oder harten Stoffen mittels schnell umlaufender Trennschleifscheiben ist allgemein bekannt. In der DE-OS 3246168 wird eine Schleifmaschine beschrieben, die aus einer in y-Richtung verschiebbaren Schleifspindel mit einer oder mehreren Schleifscheiben sowie einem in z-Richtung verschiebbaren Werkstückträger besteht. Ein Schleifscheibenmagazin enthält für jede bereitzustellende Schleifscheibe eine Schleifscheibenhalterung. Es sind Mittel zur automatischen Aufnahme einer Schleifscheibe vorhanden. Außerdem ist eine Abrichtvorrichtung angebracht, mit der alle Scheiben auf gleiche Durchmesser gebracht werden können. Es handelt sich jedoch nicht um Diamantprofilscheiben. In der US-PS 3704554 ist eine Linsenschleifmaschine mit einer beweglichen Linsenschleifform dargestellt. Abhängig von der Schleifform können damit verschieden geformte Linsenprofile geschliffen und poliert werden. Ferner wird in der DE-PS 3322595 eine Trennschleifscheibe mit diamantbesetzten Schneidsegmenten beschrieben, bei der ein Regenerieren der Scheibe durch Auswechseln der Schneidsegmente erfolgen kann.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, unterschiedlich abgenutzte Diamantprofilscheiben wieder verwendbar zu machen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Ausgehend vom Ziel der Erfindung stellt sich die technische Aufgabe, eine Vorrichtung zum Regenerieren von Diamantprofilscheiben mit radialer Abschrägung zu schaffen, mit welcher der Ansträgungswinkel und die Stirnbreite exakt wiederhergestellt werden kann. Erfindungsgemäß wird zur Lösung dieser Aufgabe eine kugelkalottenförmige Schleifform benutzt, die sich mit einer Umlaufgeschwindigkeit von 150 U/min um ihre Achse dreht und in welche die zu bearbeitende Scheibe hineingedrückt wird. Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze der Vorrichtung. Die Schleifform 1 besteht aus Messung oder Stahlguß. Für den erforderlichen Krümmungsradius R ergibt sich durch eine einfache geometrische Betrachtung

$$R = \frac{r}{\sin \alpha}$$

wobei r der Ø der Diamantprofilscheibe 2 und α der einseitige Ansträgungswinkel (gegen die Scheibenebene gemessen) ist. Der Ansträgungswinkel von der Stirnseite gemessen beträgt 2α . Die Scheiben werden von beiden Seiten her nacheinander in der Schleifform bearbeitet. Der Vorteil der Erfindung liegt in der Möglichkeit, zur Regenerierung von Diamantprofilscheiben Siliziumkarbid in loser Körnung zu verwenden. Durch das rollende Korn wird die Bindung der Diamantprofilscheibe relativ schnell herausgerissen. Die frei liegenden Diamantkörner an der Oberfläche fallen heraus und tragen in der Suspension zur weiteren Abtragung bei. Die gleichmäßige Abtragung der Bindung um die herausragenden Diamantkörper erübrigt die Beachtung der Drehrichtung beim Einsatz der Scheiben. Um bei einem gegebenen Durchmesser 2r der Diamantprofilscheiben 2 einen vorgegebenen Ansträgungswinkel zu erzielen, ist es notwendig, einen bestimmten Krümmungsradius R der kugelkalottenförmigen Schleifform 1 einzustellen. Das ist wegen der unterschiedlichen radialen Abnutzung aber kaum möglich. In Ergänzung zu der Schleifform wird daher die abgenutzte Diamantprofilscheibe auf einen einheitlichen neuen Durchmesser gebracht. Der neue Durchmesser soll möglichst groß sein, jedoch alle unterschiedlichen Abnutzungen der Diamantprofilscheiben einschließen. Ist r_0 der Ausgangsdurchmesser, so wird r_1 der neue Durchmesser einheitlich für alle erstmalig nachbearbeiteten Profilscheiben beispielsweise $500\mu\text{m}$ geringer sein. Das Abrichten auf den gleichen Durchmesser erfolgt in an sich bekannter Weise durch eine SiC-Flächenscheibe auf einer Werkzeugmaschine. Für die Diamantprofilscheiben mit dem neuen einheitlichen Durchmesser r_1 , der beispielsweise $500\mu\text{m}$ geringer ist als der Durchmesser r_0 von ungenutzten

Scheiben, wird die dem Abschrägungswinkel entsprechende kugelkalottenförmige Schleifform 1 mit dem Krümmungsradius R_1 gewählt. Die Diamantscheiben liegen dabei mit ihrer Peripherie an der Schleifform an. Die Mitte liegt hohl. Durch eine bekannte Dosiereinrichtung wird dosiert Schleifmittel (SiC in wäßriger Aufschlämmung) zugegeben und die Schleifform in Umlauf gebracht. Um nicht Riefen oder Nuten in der Schleifform zu erzeugen, wird die zu bearbeitende Diamantprofilscheibe mittels einer federnden schwenkbaren Halterung 3 um den Krümmungsmittelpunkt der Schleifform geschwenkt und dabei federnd in die Schleifform gedrückt. Dadurch wird die Schleifform überall gleichmäßig abgenutzt und es wird die Entstehung von Schleifriefen vermieden. Nachdem die eine Seite der Diamantprofilscheibe mit dem erforderlichen Ansträgungswinkel α versehen ist, wird die andere Seite in gleicher Weise bearbeitet. Der Ansträgungswinkel und die Stirnbreite der Diamantprofilscheibe werden dabei mittels eines Meßmikroskops kontrolliert. Der Fehler der dadurch entsteht, daß eine Kugelkalotte als Schleifform benutzt wird und deshalb die angeschliffene Fläche nicht exakt ein Kegelmantel sondern eine Kugelzone ist, erweist sich in der Praxis bei kleinen Ansträgungswinkeln als bedeutungslos, weil die Breite der anzuschragenden Fläche nur wenige Zehntel Millimeter beträgt. Die schwenkbare Halterung 3 enthält einen Kurbeltrieb, der über ein Schneckengetriebe durch einen Elektromotor angetrieben wird. Die Zeit für einen Schwenkzyklus liegt zwischen 0,5 und 5 sec. Für geringere Anforderungen hinsichtlich der zu bearbeitenden Stückzahl und der Genauigkeit kann die zu bearbeitende Diamantprofilscheibe auch axial gehalten werden und die Schwenkbewegungen manuell ausgeführt werden. Nachstehend soll die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Ausführungsbeispiel 1

Eine Diamantprofilscheibe mit Kunststoffbindung hat einen Durchmesser im ungebrauchten Zustand von 70 mm. Ihr Ansträgungswinkel beträgt 15° . Die Stirnbreite beträgt $50 \mu\text{m}$. Nach der üblichen Benutzungsdauer weist die Diamantprofilscheibe noch einen Durchmesser auf, der $200 \mu\text{m}$ geringer ist. Ihre Stirnbreite hat sich auf $\sim 100 \mu\text{m}$ erhöht. Auf einer Diamantflachscheibe wird der Durchmesser durch Abziehen auf einer Diamantflachscheibe auf 69,5 nun verringert. Danach erfolgt die Bearbeitung der Diamantprofilscheibe in der mit 150 U/min umlaufenden kugelkalottenförmigen Schleifform mit dem Radius

$$R = 134,26 \text{ mm}$$

Als Schleifmittel wird das in Wasser suspendierte Siliziumkarbis F320/29 dosiert zugeführt. Nach jeweils 60 sec wird die Diamantprofilscheibe optisch vermessen. Die Fertigstellung der Diamantprofilscheibe mit der erforderlichen Stirnbreite von $50 \mu\text{m}$ sowie den Ansträgungswinkel von 15° beträgt etwa 35 min, wobei die reine Läppzeit 15 min ausmacht.

Ausführungsbeispiel 2

Zur Vereinzelung von Halbleiterbauelementen aus dem Scheibenverband ist die Verwendung von Gatteranordnungen von Diamantprofilscheiben bekannt. Es werden runde Halbleiterscheiben kreuzweise geschnitten, wobei sich in der Mitte und am Rande der Halbleiterscheiben unterschiedlich lange Schneidwege ergeben. Dementsprechend ist die Abnutzung der einzelnen Diamantprofilscheiben im Gatter auch unterschiedlich. Bei einem mit 16 Diamantscheiben bestückten Gatter mit einem Ausgangsdurchmesser von 75 mm ergeben sich nach der Benutzung des Gatters in der üblichen Weise Durchmesserunterschiede, die etwa $100 \mu\text{m}$ ausmachen. Mit der Diamantflachscheibe werden alle Scheiben des Gatters auf den einheitlichen Durchmesser von 74,5 mm gebracht. Danach erfolgt die Bearbeitung in der Schleifform, die einen Krümmungsradius

$$R = 143,9 \text{ mm}$$

besitzt bei einem Ansträgungswinkel von 15° der Diamantprofilscheiben. Die weitere Bearbeitung entspricht dem Anwendungsbeispiel 1.

Es ist klar, daß die Regenerierung ein- oder mehrfach wiederholt werden kann, wenn die diamanthaltige Schicht der Diamantprofilscheibe dick genug ist.

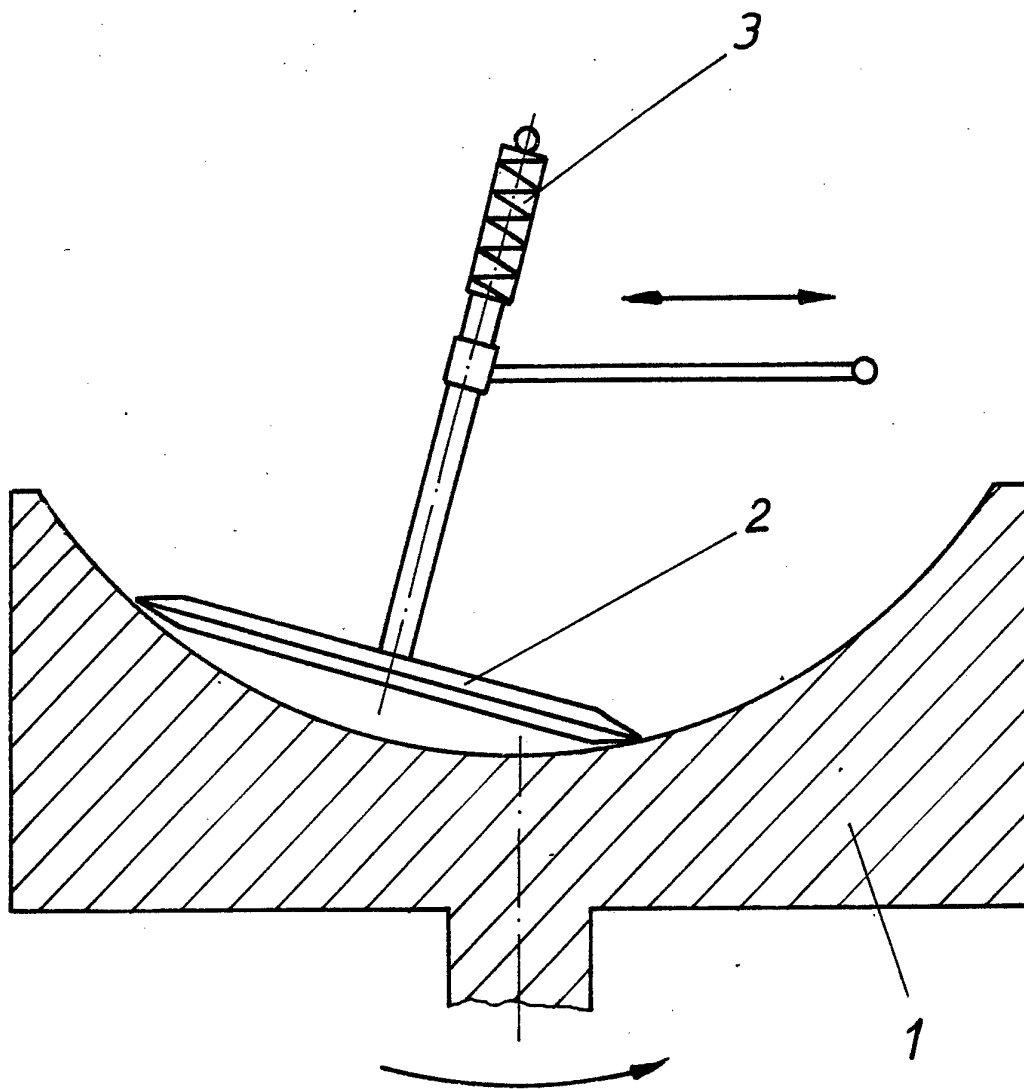


Fig. 1