

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Teilweise bestaetigt gemaeß § 6 Absatz 1 des
Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0139 402

Int.Cl.³

3(51) B 22 F 5/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP B 22 F/ 208 670

(22) 26.10.78

(45) 10.03.82

(44) 02.01.80

(71) siehe (72)

(72) RUDOLPH, KARL-HEINZ;FROEMMEL, GOTTFRIED;DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB ZENTRUM FUER FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE, MIKROELEKTRONIK, 8080 DRESDEN,
KARL-MARX-STRASSE

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON MIKROBOHRUNGEN IN KAPILLARBONDWERKZEUGEN

Verfahren zur Herstellung von Mikrobohrungen in Kapillarbondwerkzeugen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Mikrobohrungen in Kapillarbondwerkzeugen, wobei aus einem Metallpulver ein Preßkörper hergestellt wird, der zur Führung eines Bonddrahtes geeignet ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind mehrere Varianten und Verfahren zur Herstellung von Mikrobohrungen in Hohlkörpern bekannt. Danach wird zum Beispiel durch bekannte Preßverfahren ein Sinterkörper hergestellt, bei dem im Forminneren ein Formkern verwendet wird, durch dessen Konturen eine begrenzte Grundbohrung entsteht. Nach dem Entfernen des Formkernes wird gesintert oder gebrannt. Die Durchgangsbohrung wird durch Abtragen des Sintermaterialies hergestellt (DD-PS 18434). Als ungünstig erweist sich bei diesem Verfahren, daß die Formnadel nur einseitig stabilisiert ist und daher beim ungleichmäßigen Einfüllen des Werkstoffes keine Garantie für Koaxialität von Formkern und Preßteilachse gegeben werden kann. Außerdem ist dieses Verfahren relativ unwirtschaftlich. Bei einem anderen Verfahren wird eine zylindrische Durchgangsbohrung hergestellt, indem der mit einer Grundbohrung vorgefertigte Preßkörper durch Erodieren bearbeitet wird, wobei mittels einer Elektrode bis zu einem Verhältnis von

ca. 1:4,5 (Bohrungsdurchmesser/Bohrungslänge) ins kompakte Material gearbeitet wird, bis die zylindrische Durchgangsbohrung entsteht.

Die unter diesen ungünstigen Bedingungen auftretenden Probleme bei der Spülung können zu Kurzschlüssen führen und haben dadurch Fehlstellen von Material in der Bohrungswandung zur Folge, die beim anschließenden Polieren nicht mehr beseitigt werden können. Außerdem führen die häufigen Kurzschlüsse zu Formungenauigkeiten an der zylindrischen Durchgangsbohrung.

Ein weiteres Verfahren wird dadurch realisiert, daß die mit dem Formkern ausgestattete Preßform in der Weise mit losem meist pulverisiertem Werkstoff gefüllt wird, daß das Ausgangsmaterial bei geöffneter Form beiderseitig in die Formhälften eingegeben wird. Nachfolgend wird der Preßkörper mittels des Querpreßverfahrens unter gleichmäßigem Druck geformt. (DD-PS 66918)

Es hat sich bei diesem Verfahren als nachteilig erwiesen, daß beim Pressen von Bondwerkzeugen die notwendige Homogenität des Werkstoffes auf Grund der erforderlichen genauen Dosierung der Werkstoffmenge nicht gewährleistet ist. Desweiteren ist es mit den beschriebenen Verfahren nicht möglich, die Kapillarbohrungen bereits bei der Rohteilherstellung zu realisieren, da die Qualität des Preßkörpers unzureichend ist.

Bei einem anderen gemäß DD-PS 130454 bekannten Verfahren zur Herstellung von Kapillarbondwerkzeugen wird eine in einer Preßform zentrisch angeordnete freistehende Formnadel verwendet. Die Ausformung des Rohlings wird dabei durch Längspressen vorgenommen. Zur Verbesserung der Oberflächenqualität, insbesondere des Einlaufkegels zur Kapillare und zur Erhöhung der Standzeit der Preßwerkzeuge werden alle Arbeitsflächen mit einer Hartstoffschicht beschichtet.

Mit diesem Verfahren ist es nicht möglich, bereits beim Urformprozeß Durchgangslöcher im Mikrobereich herzustellen. Diese müssen durch zusätzliche Arbeitsgänge hergestellt und zu einer zylindrischen Mikrobohrung, beispielsweise durch Erodieren, ausgeformt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die genannten Probleme der bekannten Lösungen zu beseitigen und eine Verbesserung der Qualität der Mikrobohrungen zu erreichen, wobei die Wirtschaftlichkeit wesentlich erhöht und die Bedingungen für die Weiterbearbeitung verbessert werden sollen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, prestechnisch Kapillarbondwerkzeuge herzustellen, bei denen es möglich ist, Mikrobohrungen in das Ausgangsmaterial einzubringen, ohne daß dabei ins volle Material gearbeitet werden muß, wodurch die Bedingungen für die anschließenden Bearbeitungsverfahren verbessert, die Herstellung der Kapillarbondwerkzeuge wirtschaftlicher und deren Qualität erhöht werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe wird von einem Verfahren ausgegangen, bei dem ein Metallpulver um eine aus einem zylindrischen Schaft mit einem Kegelmantel mit Nadelspitze bestehende Formnadel verdichtet und nachfolgend gesintert wird und durch elektroerosive Abtragung die zur Führung eines Bonddrahtes erforderliche Kapillare ausgebildet wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Rohling ein durch die in der Formgrundplatte mit ihrer Nadelspitze fixierte Formnadel und durch deren Kegelmantel gebildetes Durchgangsloch geformt wird, welches nach dem Sintern des Formteiles ausgehend vom kleinsten Durchmesser durch an sich bekanntes elektroerosives Abtragen teilweise zu einer zylindrischen Mikrobohrung aufgearbeitet wird.

Ausführungsbeispiel

Das Verfahren wird nachstehend in einem Ausführungsbeispiel zur Herstellung eines Kapillarbondwerkzeuges erläutert.

In eine, aus im wesentlichen drei Teilen bestehende Preßform wird pulverförmiger Werkstoff oder Schlämme um die im Formoberteil gehaltene und in der Formgrundplatte fixierte Formnadel gegeben. Damit wird erreicht, daß der zu pressende Hohlkörper eine Durchgangsbohrung erhält.

Nachdem das Formoberteil und die Formgrundplatte mit einer flexiblen Ummantelung umschlossen worden ist, beginnt der Preßvorgang. Unter hohem Druck wird die flexible Ummantelung gleichmäßig zusammengepreßt, wodurch ein hochwertig homogenes Gefüge des Kapillarbondwerkzeuges erreicht wird.

Auf diese Weise ist es möglich, schon beim Urformen günstige Voraussetzungen, in Form einer keglichen Vorbohrung, für die Herstellung einer zylindrischen Kapillarbohrung zu schaffen. Nach dem Preßvorgang wird die Formnadel entfernt und nach dem anschließenden Sinterprozeß wird der so entstandene Formteil, zum Beispiel durch Drodieren, Ultraschallbohren, Laserbearbeitung oder Nadelbohren weiter bearbeitet.

Durch das der Erfindung zugrunde liegende Verfahren erhöht sich die Formgenauigkeit des Preßkörpers und die Bearbeitungszeiten aller nachfolgenden Arbeitstechniken verkürzen sich.

Durch die geringe Koaxialabweichung zwischen den Längsachsen der Kapillarbohrung und des Drahteinführungskegels werden bei der Arbeit mit so hergestellten Bondwerkzeugen Goldablagerungen vor der Kapillarbohrung vermieden.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Herstellung von Mikrobohrungen in Kapillarbondwerkzeugen, bei dem ein Metallpulver um eine aus einem zylindrischen Schaft mit einem Kegelmantel mit Nadelspitze bestehende Formnadel verdichtet und nachfolgend gesintert wird und durch elektroerosive Abtragung die zur Führung eines Bonddrahtes erforderliche Kapillare ausgebildet wird, gekennzeichnet dadurch, daß im Rohling ein durch die in der Formgrundplatte mit ihrer Nadelspitze fixierte Formnadel und durch deren Kegelmantel gebildetes Durchgangsloch geformt wird, welches nach dem Sintern des Formteiles ausgehend vom kleinsten Durchmesser durch an sich bekanntes elektroerosives Abtragen teilweise zu einer zylindrischen Mikrobohrung aufgearbeitet wird.