



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 983 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 24 B 49/00
B 24 B 5/16
H 01 B 19/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

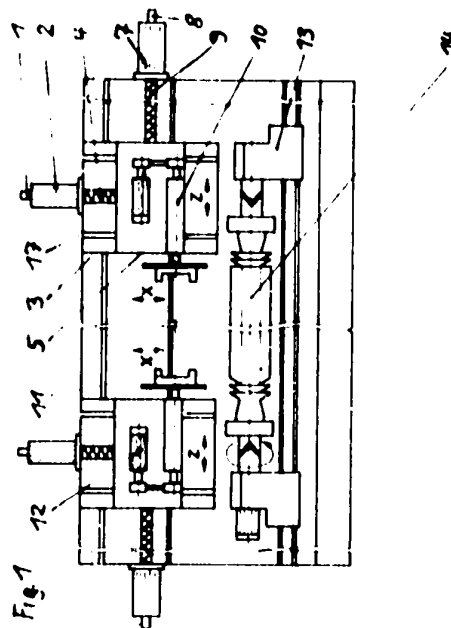
(21) DD B 24 B / 340 280 5 (22) 02.05.90 (44) 19.09.91

(71) VEB Keramische Werke Hermsdorf, Friedrich-Engels-Straße 79, O - 6530 Hermsdorf, DE
(72) Grigarczik, Gunther, Dipl.-Phys.; Tischer, Holmar, DE
(73) VEB Elektroporzellanwerk „Margarethenhütte“, O - 8612 Großdubrau, DE

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Schleifen rotationssymmetrischer Isolierkörper aus Keramik

(55) Vorrichtung; Verfahren; Schleifen,
rotationssymmetrisch; Isolierkörper; Keramik;
Rechnersteuerung; Kreuzschlitten; Schleifscheibe;
Maschinenbett; Anfangspunkt

(57) Die Erfindung betrifft Schleifvorrichtungen und -verfahren für Keramikisolatoren, wobei aufgabengemäß an mehreren Stellen des Werkstückes unabhängig voneinander bearbeitet werden soll. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung gelöst, die mehrere Kreuzschlitteneinrichtungen auf zur Waagerechten geneigten Maschinenbetten aufweist, deren Antriebsmotoren über einen Rechner drehzahlmäßig kompatibel miteinander verknüpft sind. Verfahrensmäßig wird der Anfangspunkt der programmgesteuerten Bearbeitung durch Antasten des Rohlings und der Schleifscheibe in zwei Koordinaten festgelegt. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Schleifen rotationssymmetrischer Isolierkörper aus Keramik, **gekennzeichnet durch zwei jeweils rechnergesteuert exakt in einer Kreuzschlittenrichtung (x) und der Achsrichtung (z) des Isolierkörpers zustellbare Schleifscheiben mit radial und axial abgeflachten Arbeitsflächen**, wobei die Kreuzschlittenrichtung (x) ebenso wie die zugehörigen Maschinenbetten zur Waagerechten geneigt und die Antriebsmotoren für Isolierkörper und Schleifscheiben drehzahlmäßig technologisch kompatibel miteinander verknüpft sind.
2. Verfahren zum Schleifen rotationssymmetrischer Isolierkörper aus Keramik, **dadurch gekennzeichnet, daß der Anfangspunkt der programmgesteuerten Bearbeitung durch Antasten des Isolierkörperrohlings in dessen Achsrichtung (z) sowie der Mantelflächen beider Schleifscheiben in einer Kreuzschlittenrichtung (x) festgelegt wird.**

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schleifen rotationssymmetrischer Isolierkörper aus Keramik, insbesondere von Hohlkörpern, die horizontal auf einem Dorn oder in eine Lünette eingespannt werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Gegenwärtig werden große Isolierkörper nach den folgenden bekannten Verfahren geschliffen:

Es ist bekannt, den Isolator vertikal auf eine Drehspindel aufzuspannen. Mittels einer Auslegerschleifmaschine mit Trennscheibe wird zunächst der obere Boms abgetrennt. Anschließend wird der Bund mittels teurer Plan- bzw. Formscheifscheiben bearbeitet. Danach wird der Isolierkörper um 180° gedreht und der gleiche Vorgang an der gegenüberliegenden Stirnfläche wiederholt. Es werden sowohl Diamantscheifscheiben als auch solche aus Siliziumcarbid oder Korund eingesetzt (Krause, Berger, Plaul, Schulle, Technologie der Keramik, Band 2, Berlin 1982, Seite 228, Bild 164). Die verwendete Kühlflüssigkeit schädigt zusammen mit dem Schleifstaub die Lagerung der Drehspindel.

Es ist weiter bekannt, den Isolierkörper horizontal in eine Vortrennmaschine einzulegen, bei der beide Boms gleichzeitig abgetrennt werden. Danach wird er mittels Dorn und Futter horizontal zwischen Reit- und Spindelstock einer Schleifmaschine eingespannt. Mittels Schleifsuport werden jeweils einseitig manuell die Einspannenden des Isolators bearbeitet (DD 145483). Geforderte Kegelform ist beschränkt auf geringfügige Neigung nur mittels schwenkbarer Rotationsachse des Isolierkörpers bzw. schwenkbarem Kreuzschlitten der Schleifspindel realisierbar.

Isolierkörper mit relativ großem Hohlraum, wie sie für Überspannungsleiter Verwendung finden, werden mittels Lünette eingespannt und beidseitig ablaufgesteuert geschliffen, wobei zur Kegelform das in vorigem Abschnitt Gesagte gilt (DD 221 295).

„komplizierte geometrische Anforderungen sind bei allen drei Verfahren nur mittels Formscheifscheiben realisierbar, die aufgrund ihrer großen Schnittfläche einen erheblichen Schnittdruck erfordern. Der große Kostenaufwand von Formscheifscheiben ist ebenfalls nachteilig. An diesen prinzipiellen Mängeln kann auch eine rechnergesteuerte Zustellung wenig ändern (EP 0242593).

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bearbeitung der Einspannenden großer Isolierkörper mit geringem Aufwand.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den rotationssymmetrischen Körper gleichzeitig an beiden Enden unabhängig voneinander mit unterschiedlicher Sollform zu bearbeiten, wobei zugleich die Schwingungen gemindert werden sollen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung gelöst, die zwei jeweils rechnergesteuert exakt in einer Kreuzschlittenrichtung und der Achsrichtung des Isolierkörpers zustellbare Schleifscheiben mit radial und axial abgeflachten Arbeitsflächen aufweist, wobei die Kreuzschlittenrichtung ebenso wie die zugehörigen Maschinenbetten zur Waagerechten geneigt und die Antriebsmotoren für Isolierkörper und Schleifscheiben drehzahlmäßig technologisch kompatibel miteinander verknüpft sind.

Beim Schleifen rotationssymmetrischer Isolierkörper aus Keramik auf einer solchen Vorrichtung ist es zweckmäßig, wenn der Anfangspunkt der programmgesteuerten Bearbeitung durch Antasten des Isolierkörperrohlings in dessen Achsrichtung sowie der Mantelflächen beider Schleifscheiben in einer Kreuzschlittenrichtung festgelegt wird.

Die Konstruktion der Vorrichtung wird unter Nutzung spezieller Antriebe und hochauflösender Elektronik so vereinfacht, daß auf einem, zur besseren Abführung des Kühlmittels, schräg stehenden Maschinenbett nur zwei Kreuzschlitten in nachstellbaren, spielfreien Führungen erforderlich sind. Ein verstellbarer Grundschlitten, der zu zusätzlichen Schwingungen führen könnte, kann entfallen. Die großen Längentoleranzen der Isolierkörper werden durch ständige Neufestlegung des Programmanfangpunktes aus der Meßgröße eines eindimensionalen Tasters kompensiert.

Der Antrieb der Kreuzschlitten mit spielfreien Kugelspindeln kleiner Steigung ermöglicht zusammen mit speziellen Stellmotoren sehr feine Wegaufösungen. Unterschiede des Schleifscheibendurchmessers infolge Verschleiß oder Austausch werden ebenfalls automatisch kompensiert, indem deren Durchmesser mit einer Lichtschranke abgetastet wird. Die Drehzahl des Werkstückes sowie Vorschübe und Drehzahlen der Schleifspindeln werden aufeinander abgestimmt gesteuert. Mit dieser Vorrichtung können bei hoher Schleifleistung sehr differenzierte Sollmaße ohne kompensierte Formschleifscheiben und ohne Zusatzschlitten bearbeitet werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.
Die beigefügten Zeichnungen stellen dar:

Fig. 1: eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung
Fig. 2: eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Auf zwei schrägstehenden Maschinenbetten 6 ist je ein Kreuzschlitten mit hochgenauem Kugelspindeltrieb 4; 9 (Spindelsteigung 5 mm) und Antriebsmotoren 2; 7 vom Typ WSM 2 angebracht. Den Antriebsmotoren sind Wegmeßsysteme 1; 8 vom Typ TS3/C2 für die X- bzw. Z-Achse zugeordnet. Die Auswertung der Weginformationen sowie die Ausgabe der Sollwerte und Maschinenfunktionsbefehle wird durch je eine Steuerung vom Typ CNC-H 645 realisiert. Die Software dieser Steuerungen beinhaltet sowohl Festlegungen zur Berechnung der Achsvorgabewerte als auch die Auswertung der Meßstereingänge für die Festlegung von Maschinenreferenz und Programmanfangspunkt. Außerdem wird die Abstimmung der Steuerungen untereinander sowie der Schleifscheibenantriebe und des Werkstückantriebes realisiert. Für die Bestimmung des Programmanfangspunktes wird ein 1D-Meßtaster 5 und für die Aufnahme der Maschinenreferenz der X-Koordinate eine Wechsellichtschranke 3 eingesetzt. Für alle übrigen Signale werden induktive Wandler eingesetzt. Die Antriebe 12 der Schleifscheiben 10 sowie der Werkstückantrieb 15 erfolgen durch Drehstrom-Asynchronmotoren mit einer Leistung von 5,5 kW, wobei die Drehzahlsteuerung über Frequenzumrichter in Verbindung mit DA-Wandlern erfolgt. Infolge der unvermeidlichen Längstoleranzen der Isolatoren 14 erübrigt die Variation des Programmanfangspunktes einen Grundschlitten.

Die Schleifsupporte befinden sich vor dem Einlegen des Isolators 14 in ihren Ausgangsstellungen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den Bewegungsablauf einer jeden Seite. Zunächst muß die Maschinenreferenz hergestellt werden, indem zuerst die Z-Achse in üblicher Weise endschaltergesteuert und im Anschluß daran die X-Achse synchronisiert wird. Für die X-Achse wird der Maschinennullpunkt durch den Schleifscheibendurchmesser bestimmt, indem der Referenzpunkt durch Unterbrechung einer Wechsellichtschranke 3 mit der Schleifscheibenaußenkante ermittelt wird. Die Aufnahme der Maschinenreferenz kann entsprechend dem Schleifscheibenverschleiß programmiert beliebig oft wiederholt werden. Nach dem Start des Bearbeitungsprogrammes bewegt sich der Schlitten für die Z-Achse im Eilgang in Richtung Trennstelle des Bommes bzw. Schleifanfangspunkt. Gleichzeitig wird die X-Achse auf einen Punkt positioniert, so daß der 1D-Meßtaster 17 sicher die Isolierkörperoberfläche erreicht. Jeder darauffolgende Schleifprogrammschritt dieses einen Isolators wird immer auf den gleichen berechneten Programmanfangspunkt bezogen. Sich ändernde Größen, wie Schleifscheibendurchmesser und Werkstücktoleranz werden somit automatisch kompensiert.

Nach dem Programmablauf bewegt sich der Schlitten wieder in die Ausgangsposition. Zur Entlastung der Axiallager sind die Steuerungen so programmiert, daß das Planschleifen der beiden Stirnflächen gleichzeitig erfolgt.

Es kommt eine Schleifscheibenkombination 11 zum Abtrennen der Bomme (Diamantschleifscheibe 400 mm Durchmesser, 2,2 mm Dicke) mit einer Umfangsschleifscheibe (200 ... 250 mm Durchmesser, 10 ... 15 mm Dicke, 10 mm Planbelagsbreite) zum Einsatz mit der beliebige Isolatorkonturen rotationssymmetrisch geschliffen werden können.

Die CNC-Steuerungen verändern programmgesteuert den Vorschub und die Bewegungsabläufe sowie über Frequenzsteller die Antriebsdrehzahlen der Schleifspindeln 10 sowie des Isolators 14, um die technologischen Parameter an jeder Stelle aufeinander abzustimmen. Die schrägstehenden Maschinenbetten, welche das wahlweise Aufspannen einer Lünette sowie die Aufnahme von Reit- und Spindelstock 13 für die Aufnahme des Isolators 14 vereinfachen, ermöglichen sowohl eine unkomplizierte Werkstückaufgabe als auch eine problemlose Kühlmittelabführung mit verminderter Korrosionsgefährdung der Maschinenbettführungen. Durch ein geschlossenes System des Schleifarbeitsraumes bleibt die Maschinenumgebung weitgehend sauber.

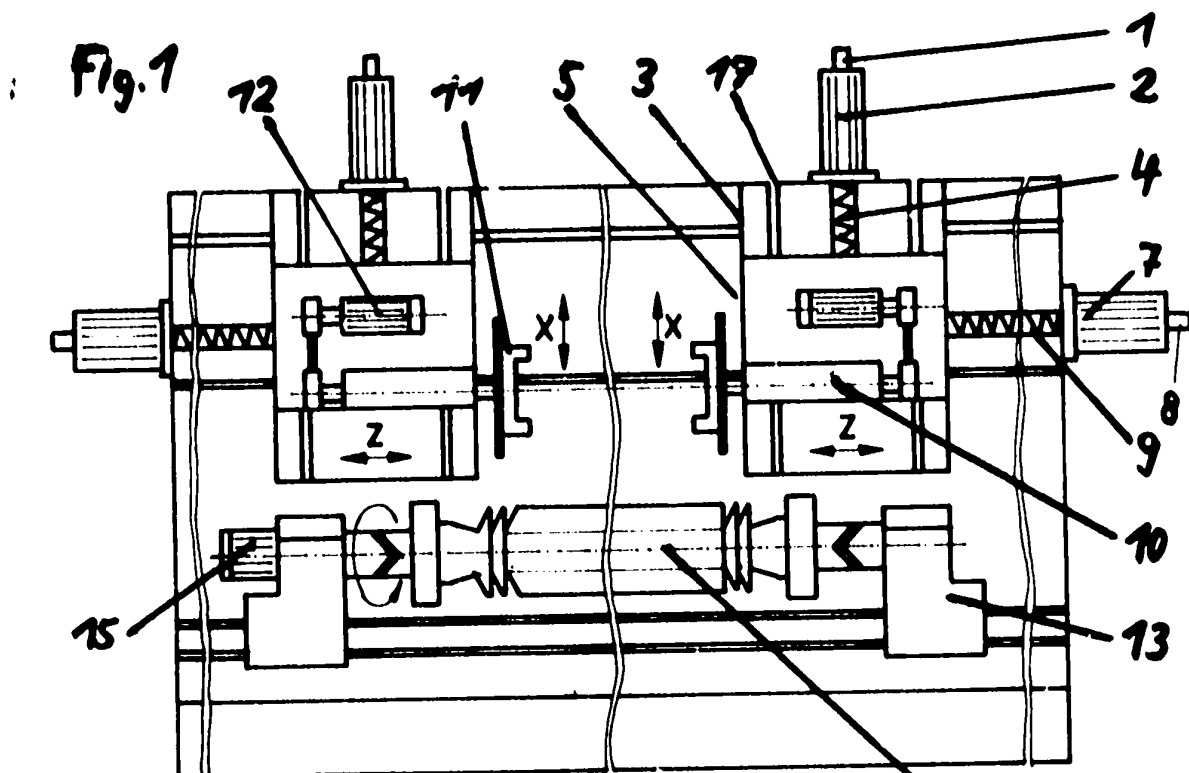


Fig. 2

