

(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1  
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **252 139 B1**

4(51) C 23 C 26/00

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

---

(21)	WP C 23 C / 293 967 6	(22)	29.08.86	(45)	15.03.89
				(44)	09.12.87

---

(71) VEB Kombinat Polygraph „Werner Lamberz“ Leipzig, Zweinaundorfer Straße 59, Leipzig, 7050, DD  
(72) Neubert, Eberhard, Dr.-Ing.; Wardenga, Hans-Michael, Dipl.-Ing.; Polzer, Gottlieb, Prof. Dr.; Lange, Jürgen, Dipl.-Ing.; Schrader, Klaus, Dr.-Ing.; Junker, Frank, Dr.-Ing.; Dittmann, Norbert, Obering.; Spevacek, Ullrich; Tappert, Hans-Jürgen, Dr.-Ing., DD

---

(54) **Vorrichtung zum Beschichten von metallischen Innenflächen**

---

## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Beschichten von metallischen Innenflächen, insbesondere von Zylindergleitbuchsen, durch Aufreiben von Werkstoffen mittels unter einem Winkel  $\alpha$  in einem axial verschiebbaren Aufreibkopf angeordneten rotierenden Aufreibstiften, **dadurch gekennzeichnet**, daß einem mit einem Tellerrad (3) versehenen rotativ feststehenden Gehäuse (2) der rotativ bewegbare mit Ritzel (5) versehene Aufreibkopf (6) zugeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ritzel (5) dem Tellerrad (3) zugeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufreibstift (4) dem Ritzel (5) zugeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Aufreibköpfe (6) mit an ihrem Umfang angeordneten, miteinander zugeordneten Zahnkränzen (8) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß benachbarte Aufreibköpfe (6) um den Betrag des Zylindermittenabstandes (Z) zueinander angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten von metallischen Innenflächen, insbesondere von Zylindergleitbuchsen mit mehreren rotierenden Aufreibstiften zur Verbesserung des Einlaufens der Bauteile, zur Verminderung der Reibkraft, zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und der Nutzungsdauer, zur Verminderung der Reibkorrosion und zur Verbesserung des Ermüdungsverhaltens bei Einkörperbeanspruchung.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt ist aus der Patentschrift DD-PS 234 035 eine Vorrichtung zum Beschichten von metallischen Innenflächen, insbesondere von Zylindergleitbuchsen, bei der zwei Aufreibstifte diametral gegenüberliegend auf zwei Wellen angeordnet sind, wobei die beiden Wellen durch ein Getriebe, das über ein Übertragungsglied mit einem Motor verbunden ist, angetrieben werden und gleichzeitig von einem Druckzylinder über Druckelemente mit einem konstanten Druck, der stufenlos über den Druckzylinder regelbar ist, während des Aufreibvorganges beaufschlagt sind.

Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß sie nicht zur Beschichtung von stehenden Zylinderblöcken geeignet ist.

Weiterhin ist aus der Patentschrift DD-PS 234 035 eine Vorrichtung zum Beschichten metallischer Innenflächen bekannt, bei der zwei rotierende Aufreibstifte im spitzen Winkel in einem Aufreibkopf zueinander angeordnet und über ein Übertragungsglied mit einer Antriebseinheit und einer Druckeinheit gekoppelt sind. Um die Innenfläche beschichten zu können, beispielsweise eine Zylindergleitbuchse, ist es erforderlich, daß diese in Rotation versetzt wird.

Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß eine Beschichtung bei ruhendem Motorblock nicht möglich ist und daß infolgedessen die gleichzeitige Beschichtung mehrerer Bohrungen in einem Motorblock auch nicht realisiert werden kann.

Außerdem ist diese Vorrichtung nur an Maschinen, die speziell für diese Vorrichtung gebaut werden müssen, anbringbar, so daß die Vorrichtung einen hohen fertigungstechnischen Aufwand erfordert.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Beschichten von metallischen Innenflächen, insbesondere von Zylindergleitbuchsen zu schaffen, die fertigungstechnisch mit geringem Aufwand hergestellt werden kann.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Beschichten von metallischen Innenflächen, insbesondere von Zylindergleitbuchsen zu schaffen, mit der die Beschichtung auch mehrerer Zylindergleitbuchsen gleichzeitig bei unbewegtem Zylinderblock möglich ist.

## Wesen der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß an einer Vorrichtung zum Beschichten von metallischen Innenflächen, insbesondere von Zylindergleitbuchsen, durch Aufreiben von Werkstoffen mittels unter einem Winkel  $\alpha$  in einem axial verschiebbaren Aufreibkopf angeordnete rotierende Aufreibstifte einem mit einem Tellerrad versehenen rotativ feststehendem Gehäuse der rotativ bewegbare mit Ritzel versehene Aufreibkopf zugeordnet ist und daß die Ritzel dem Tellerrad zugeordnet sind. Der Aufreibstift ist dem Ritzel zugeordnet und mehrere Aufreibköpfe sind mit an ihrem Umfang angeordneten, miteinander zugeordneten Zahnkränzen vorgesehen. Benachbarte Aufreibköpfe sind um den Betrag des Zylindermittenabstandes zueinander angeordnet.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß in vorteilhafter Weise eine durch die Antriebsspindel eingeleitete rotative Bewegung des Aufreibkopfes mit einer axialen Bewegung (Heben und Senken des Reibbeschichtungskopfes bzw. des Mehrspindelreibbeschichtungskopfes), die über die Vorschubeinrichtung eingeleitet wird, überlagert wird und daß außerdem erzeugt durch die rotative Bewegung des Aufreibkopfes die Aufreibstifte rotativ relativ zum Aufreibkopf bewegt werden. Dies ermöglicht eine Beschichtung von Innenflächen einzelner oder mehrerer Bohrungen gleichzeitig bei unbewegtem Werkstück. Dies hat den Vorteil, daß die Vorrichtung mit geringem fertigungstechnischem Aufwand hergestellt werden kann.

#### Ausführungsbeispiel

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll nachfolgend die Erfindung näher erläutert werden. In den Zeichnungen zeigen

- Fig. 1: schematische Darstellung eines Reibbeschichtungskopfes  
 Fig. 2: schematische Darstellung eines Mehrspindelreibbeschichtungskopfes  
 Fig. 3: schematische Darstellung eines Mehrspindelreibbeschichtungskopfes gemäß Fig. 2 in Draufsicht.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung einen Reibbeschichtungskopf. Mehrere Reibbeschichtungsköpfe bilden den in Fig. 2 und 3 dargestellten Mehrspindelreibbeschichtungskopf.

Der Reibbeschichtungskopf hat folgenden Aufbau:

An einem rotativ feststehenden Gehäuse 2 ist fest ein Tellerrad 3 angeordnet. Im Gehäuse 2 ist eine Antriebsspindel 1 gelagert, die in sich eine axial antreibbare Kolbenstange 7 aufnimmt, die auf die Antriebsstifte 4 wirkt. Am unteren Teil des Gehäuses 2 ist drehbeweglich zum Gehäuse 2 ein zylindrischer Aufreibkopf 6 gelagert. Im Aufreibkopf 6 sind zwei Aufreibstifte 4 unter einem Winkel  $\alpha$  angeordnet. Die Aufreibstifte 4, die aus Messing oder auch aus einem anderen Material bestehen, sind so bemessen, daß sie beidseitig aus dem Aufreibkopf 6 herausragen. Im oberen Teil des Aufreibkopfes 6 sind die Aufreibstifte 4 je einem Ritzel 5 zugeordnet, die drehbeweglich auf dem Aufreibkopf 6 gelagert und mit dem Tellerrad 3 über Zahneingriff verbunden sind. Gemäß Fig. 1 ragen die Aufreibstifte 4 an der unteren Kante des Aufreibkopfes 6 aus diesem heraus. Es ist jedoch möglich, siehe Fig. 2, den Aufreibstift 4 aus dem unteren Teil der Mantelfläche des Aufreibkopfes 6 heraustreten zu lassen.

Der Aufreibkopf 6 ist weiterhin mit der Antriebsspindel 1 verbunden.

Der Antrieb für die axiale Bewegung des Aufreibkopfes 6, der durch eine Vorschubeinheit der Maschine erfolgt, ist gleichermaßen nicht dargestellt.

Fig. 2 und 3 zeigen, daß mehrere Reibbeschichtungsköpfe miteinander zu einem Mehrspindelreibbeschichtungskopf verbunden werden können. Dazu ist auf dem Aufreibkopf 6 jedes Reibbeschichtungskopfes ein Stirnradkranz 8 angeordnet. Die Stirnradkränze 8 benachbarter Reibbeschichtungsköpfe stehen über Zahneingriff miteinander in Eingriff. Benachbarte Aufreibköpfe 6 sind in ihrem inneren Aufbau spiegelbildlich gestaltet und bezüglich der Aufreibstifte 4 um  $90^\circ$  zueinander gedreht eingesetzt. Dies ist notwendig, damit die Aufreibstifte 4 zweier benachbarter Reibbeschichtungsköpfe sich nicht gegenseitig berühren (siehe Fig. 3).

Aus Fig. 3 ist entnehmbar, daß die Reibbeschichtungsköpfe den Zylindermittensabstand Z aufweisen. Die Drehrichtung der Aufreibköpfe 6 ist durch den Drehrichtungspfeil gekennzeichnet. Die Pfeile in Fig. 3 zeigen die Länge der Aufreibstifte 4 in Draufsicht an.

In einem Mehrspindelreibbeschichtungskopf wird nur ein Drehmoment  $M_d$  über die Antriebsspindel 1 auf den Aufreibkopf 6 eingeleitet.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist folgende:

Die zu beschichtende Zylindergleitbuchse (nicht dargestellt) bzw. der zu beschichtende Zylinderblock (ebenfalls nicht dargestellt) wird dem Aufreibkopf 6 zugeordnet. Nunmehr wird durch die Antriebsspindel 1 der Aufreibkopf 6 gegenüber dem rotativ feststehendem Gehäuse 2 in Rotation versetzt. Die mit dem Tellerrad 3 verbundenen Ritzel 5 kämmen um das Tellerrad 3 und rotieren um die Achse der Aufreibstifte 4 und versetzen die Aufreibstifte 4 in Rotation, so daß die Aufreibstifte 4 eine rotative Relativbewegung zum Aufreibkopf 6 ausführen. Gleichzeitig wird der Kolbenstange 7, die auf den Aufreibkopf 6 wirkt, eine axiale Bewegung erteilt, die auf die Aufreibstifte 4 wirkt, so daß diese am Werkstück anliegen.

Bei einem Mehrspindelreibbeschichtungskopf erfolgt die Einleitung der rotativen Bewegung nur über eine Antriebsspindel 1, wodurch der dieser Antriebsspindel 1 zugeordnete Aufreibkopf 6 in Rotation versetzt wird und über den Zahnkranz 8 die benachbarten Zahnkränze 8 und damit die anderen Aufreibköpfe 6 rotativ angetrieben werden.

Bei Verschleiß der Aufreibstifte 4 erfolgt ein Nachstellen über Nachstelleinrichtungen, die jedoch nicht Gegenstand dieser Erfindung sind.

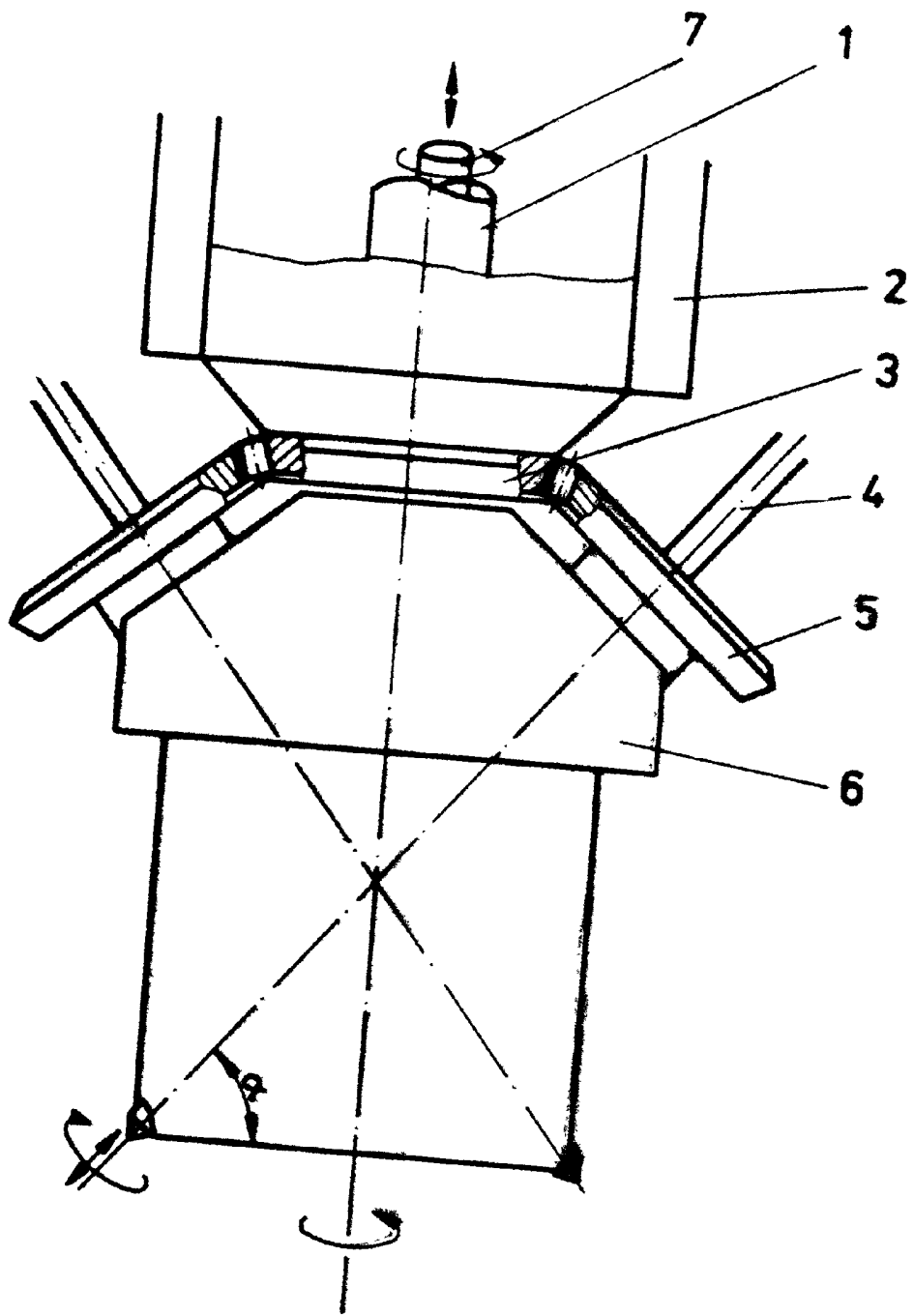


Fig. 1

