

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 755 752 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(51) Int. Cl.⁶: **B24B 19/11**, B24B 21/00

(21) Anmeldenummer: 96110787.7

(22) Anmeldetag: 04.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR PT

(30) Priorität: 22.07.1995 DE 19526863

(71) Anmelder: **AE GOETZE GmbH**
D-51399 Burscheid (DE)

(72) Erfinder:

- **Brocksieper, Manfred, Dipl.-Ing.**
42499 Hückeswagen (DE)
- **Schneider, Eberhard**
42699 Solingen (DE)

(54) Verfahren zur Feinbearbeitung von Kolbenringen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feinbearbeitung von geschlitzten, radial nach außen spannenden, ringförmigen Werkstücken (1), die zu einem Paket (2) zusammengefaßt sind.

Das Paket wird in ein aus zwei Segmenten (3,3') bestehendes Werkzeug eingefahren, indem die Segmente

(3,3') dem Paket (2) radial zugestellt werden. Der Materialabtrag erfolgt über ein Schleifband (4). Während der Bearbeitung sind die Segmente (3,3') radial fixiert, der Schleifdruck wird ausschließlich von den Werkstücken (1) ausgeübt.

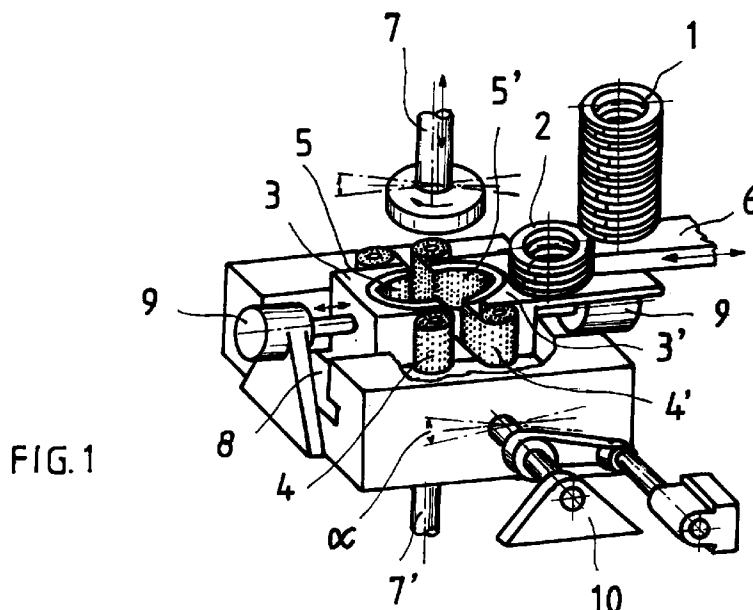


FIG. 1

EP 0 755 752 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feinbearbeitung der Außenumfangsfläche von geschlitzten, radial nach außen spannenden, ringförmigen Werkstücken, insbesondere von zu einem Paket zusammengefaßten Kolbenringen mittels eines die Werkstücke umgreifenden, aus mindestens zwei Segmenten bestehenden Werkzeuges, wobei die Segmente eine einen definierten Krümmungsradius aufweisende Oberfläche besitzen, an die sich die Werkstücke flächig anlegen und relativ dazu bewegt werden.

Zur Feinbearbeitung von Kolbenringen werden diese bisher zu einem Paket zusammengefaßt und innerhalb einer Honbüchse dadurch am Außenumfang bearbeitet, daß ein mit Kolbenringen bestückter Dorn in die Büchse einfährt und dort hin- und herbewegt und gedreht wird. Die DE 30 11 670 offenbart eine derartige Vorrichtung, bei der die Honbüchse einen kreiszylindrischen Querschnitt aufweist. Der Innendurchmesser entspricht dabei dem Durchmesser, den die Kolbenringe im Betrieb aufweisen. Im oberen Bereich der Honbüchse besitzt diese an ihrer Innenseite eine leicht konisch verlaufende Abschrägung. Über diese Abschrägung werden die Kolbenringe in die Honbüchse gedrückt. Die Honbüchse besteht aus zwei Hälften und wird mittels Schrauben verspannt. Die Schrauben dienen dazu, eine Nachstellung der Anpreßkraft der rechten Hälfte gegen die linke Hälfte auszuführen. In Abhängigkeit von der Abnutzung der Honbüchse erfolgt eine Nachstellung der Anpreßkraft. Der Nachteil dieser Vorrichtung begründet sich dadurch, daß bei Nachstellung der Anpreßkraft eine Unrundheit der Innenbohrung sich einstellt. Der Verbrauch von Honbüchsen ist ein besonderes Problem bei der Kolbenringbearbeitung. Durch den großen Verschleiß der Innenbohrung der Honbüchsen müssen eine Vielzahl von Büchsen bereitgestellt werden. Das Nachstellen der Honbüchsen hat sich in bezug auf die Qualitätsanforderung moderner Motoren als nicht zweckmäßig erwiesen. Hinzu kommt, daß die verwendeten wässrigen oder öligen Läppmedien hohe Entsorgungskosten verursachen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die den bekannten Vorrichtungen anhaftenden Nachteile zu überwinden und ein neues Feinbearbeitungsverfahren zu schaffen, mit dem sich Oberflächentopographien erreichen lassen, die insbesondere die Laufeigenschaften von Kolbenringen verbessern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Segmente zunächst derart den Werkstücken zugeführt werden, daß ein sich der Oberfläche anpassendes Schleifband in Schleifkontakt mit den Werkstücken gebracht wird und in Bearbeitungsstellung die Krümmungsradien der Oberflächen auf einem gemeinsamen Mittelpunkt liegen, anschließend die Werkstücke relativ zum Schleifband bewegt werden, wobei während der Feinbearbeitung die eingestellte Bearbeitungsstellung der Segmente konstant beibehalten wird.

Die Bearbeitung von Oberflächen mit Hilfe eines

Schleifbandes ist bereits seit vielen Jahren bekannt. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren für die Feinbearbeitung zylindrischer und gewölbter Flächen bei Verwendung von Polierband als Schneidmittel. Formgerecht ausgebildete Polierschalen, die selbst keinem Verschleiß unterliegen, weil sie außerhalb der Zerspanungszone liegen, drücken das Polierband an die Werkstückoberfläche. Die US 2 376 531 offenbart eine solche Vorrichtung. Das erfindungsgemäße Verfahren basiert auf einer solchen Vorrichtung, jedoch wird beim Anmeldungsgegenstand von seiten des Werkzeuges kein Druck auf die Werkstücke ausgeübt. Auf diese Weise ist es nunmehr möglich, auch geschlitzte, radial nach außen spannende Werkstücke, wie insbesondere Kolbenringe am Außenumfang zu bearbeiten, bisher konnten nur geschlossene, starre Werkstücke bearbeitet werden. Dadurch, daß die Krümmungsradien der Oberfläche der Segmente auf einen gemeinsamen Mittelpunkt liegen und dieser während der gesamten Bearbeitung konstant beibehalten wird, wird ein geschlossenes, verriegeltes Bearbeitungswerkzeug geschaffen, welches zur Führung und Bearbeitung der Werkstücke dient. Der spezifische Anpreßdruck wird von der Eigenspannung der Werkstücke erzeugt. Vorzugsweise werden die Werkstücke durch am Endbereich des Paketes angeordnete Scheiben axial hin- und herbewegt und gedreht, wobei es von besonderem Vorteil ist, daß die Werkstücke unter axialem Spiel im Paket geführt sind, so daß jedes einzelne Werkstück unter Eigenspannung sich am Schleifband anlegt. Die Scheiben übertragen die Drehbewegung auf die Werkstücke. Die Übertragung der Drehbewegung wird dabei in den Totenpunkten der axialen Hin- und Herbewegung eingeleitet. Die Übertragung der Drehbewegung auf die einzelnen Werkstücke innerhalb des Paketes erfolgt durch Reibkräfte zwischen den einzelnen Werkstücken. Denkbar ist auch, daß die Werkstücke während der Bearbeitung gezielt axial gespannt und entspannt werden, um eine zwangsweise, periodische Drehung einzuleiten und hierdurch ein gezieltes Schliffbild zu erzeugen. Es kann beispielsweise die Relativgeschwindigkeit der einzelnen Bewegungen so gewählt werden, daß eine Kreuzschraffur mit vorher bestimmbar Kreuzwinkel und einer Rautiefe R_z kleiner gleich $3\text{ }\mu\text{m}$ erzeugt wird. Zur Erzeugung einer balligen Außenumfangsfläche wird während der Hin- und Her- und Drehbewegung eine Taumelbewegung eingeleitet.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, daß das Werkzeug aus zwei Segmenten besteht, deren Krümmungsradius etwa dem eines auf Nenndurchmesser gespannten Werkstückes entspricht und auf dessen Oberfläche ein Schleifband angeordnet ist. Die Segmente sind dem Paket über eine Führung radial zustellbar und bei Erreichung der Bearbeitungsstellung über Befestigungsmittel fixierbar. Da das Paket in die geöffnete Bearbeitungsstation eingefahren wird entfällt der sonst übliche Paketeinzug über einen Einführkonus. Hierdurch können an den Kanten Ausbrüche an den Werk-

stücken vermieden werden, der Ausschub wird somit gesenkt und die Qualität verbessert. Durch einen an den Scheiben angreifenden Verstellmechanismus sind die Scheiben auf einen Schwenkwinkel einstellbar. Diese Einstellung kann während der Bearbeitung verändert werden. Denkbar wäre auch, die Scheiben feststehend und die Bearbeitungsstation schwenkbar zu gestalten, oder Scheiben mit schräger Planfläche zu verwenden.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Feinbearbeitung von insbesondere Kolbenringen (1), die zu einem Paket (2) zusammengefaßt sind, ist ein aus zwei Segmenten (3, 3') bestehendes Werkzeug vorgesehen, welches am Innenumfang ein Schleifband (4) aufweist. Der Krümmungsradius der Oberfläche (5, 5') der Segmente (3, 3') entspricht dem des eines auf Nenndurchmesser gespannten Kolbenringes (1). Zur Feinbearbeitung des Paktes (2) werden die Kolbenringe (1) mit Hilfe eines Schiebers (6) als Paket (2) den Segmenten (3, 3') zugeführt. Mit Hilfe am Endbereich des Paketes (2) angreifender Scheiben (7, 7') wird das Paket (2) axial lose oder gespannt zwischen den Segmenten (3, 3') bewegt. Die Segmente (3, 3') werden dem zwischen den Scheiben (7, 7') gehaltenen Paket (2) über eine Führung (8) radial zugestellt. Bei Erreichung der Bearbeitungsstellung, das heißt sobald die Krümmungsradien der Oberflächen (5, 5') auf einen gemeinsamen Mittelpunkt liegen, erfolgt eine Arretierung dieser Stellung über Befestigungsmittel (9), beispielsweise in Form von Hydraulikzylindern. Zur Feinbearbeitung der Außenumfangsfläche der einzelnen Kolbenringe (1) werden diese axial zwischen den Segmenten (3, 3') hin- und herbewegt und gedreht, gleichzeitig kann über einen Verstellmechanismus (10) ein Schwenkwinkel α eingestellt werden. Im Gegensatz zur Feinbearbeitung mit Honbüchsen erfolgt gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Materialabtrag über ein auf einem Schleifband gebundenes Schleifkorn. Das Schleifband (4) kann von einer Rolle ablaufend kontinuierlich weitergetaktet werden, so daß jederzeit ein gleichmäßiger Materialabtrag sichergestellt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Feinbearbeitung der Außenumfangsfläche von geschlitzten, radial nach außen spannenden, ringförmigen Werkstücken, insbesondere von zu einem Paket zusammengefaßten Kolbenringen mittels eines die Werkstücke umgreifenden, aus mindestens zwei Segmenten bestehenden Werkzeuges, wobei die Segmente eine einen definierten Krümmungsradius aufweisende Oberfläche besitzen, an die sich die Werkstücke flächig anlegen und relativ dazu bewegt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (3, 3') zunächst

derart den Werkstücken (1) zugeführt werden, daß ein sich der Oberfläche (5, 5') anpassendes Schleifband (4) in Schleifkontakt mit den Werkstücken (1) gebracht wird und in Bearbeitungsstellung die Krümmungsradien der Oberflächen (5, 5') auf einen gemeinsamen Mittelpunkt liegen, anschließend die Werkstücke (1) relativ zum Schleifband (4) bewegt werden, wobei während der Feinbearbeitung die eingestellte Bearbeitungsstellung der Segmente (3, 3') konstant beibehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke (1) durch am Endbereich des Paketes (2) angeordneten Scheiben (7, 7') axial hin- und herbewegt und gedreht werden.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke (1) unter axialem Spiel im Paket (2) geführt sind, so daß jedes Werkstück (1) unter Eigenspannung sich am Schleifband (4) anlegt.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (7, 7') eine Drehbewegung auf die Werkstücke (1) übertragen, wobei die Übertragung in den Totpunkten der Hin- und Herbewegung von jeweils nur einer Scheibe (7, 7') eingeleitet wird.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch gesteuertes axiales Spannen und Lösen der Werkstücke zwischen den Endscheiben eine gezielte Drehbewegung der Werkstücke eingeleitet wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativgeschwindigkeiten der Hin- und Herbewegung sowie der Drehbewegung so gewählt sind, daß eine gezielte Kreuzschraffur mit einer Rauhtiefe R_z kleiner gleich $3\mu\text{m}$ erzeugt wird.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß während der Hin-, Her- und Drehbewegung zwischen Werkstück (1) und Werkzeug eine Taumelbewegung eingeleitet wird, so daß eine ballige Außenumfangsfläche erzeugt wird.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug aus zwei Segmenten (3, 3') besteht, deren Krümmungsradius etwa dem eines auf Nenndurchmesser gespannten Werkstückes (1) entspricht und auf dessen Oberfläche ein Schleifband (4) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (3, 3') dem Paket (2) über eine Führung (8) radial zustellbar sind und bei

Erreichung der Bearbeitungsstellung die Einstellung über Befestigungsmittel (9) fixierbar ist.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (7,7') relativ zu den Segmenten (3,3') durch einen Verstellmechanismus (10) auf einen Schwenkwinkel α einstellbar sind.

10

15

20

25

30

35

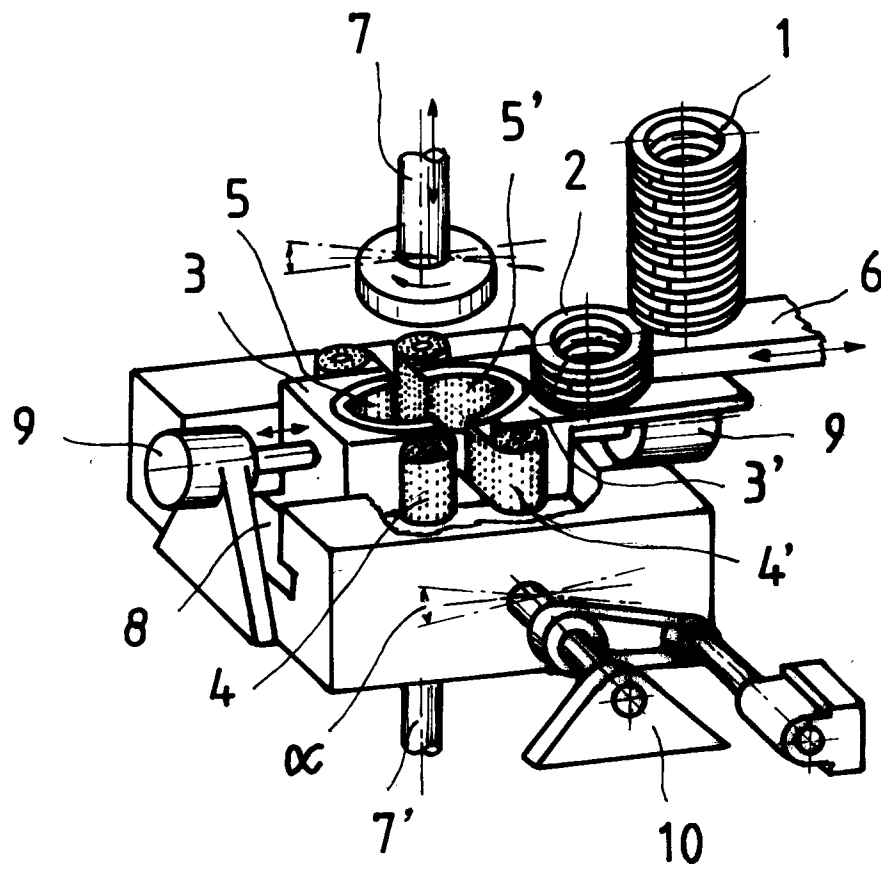
40

45

50

55

FIG. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 0787

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 219 301 (IND METAL PRODUCTS CORP) 22.April 1987 * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 10 *	8	B24B19/11 B24B21/00
Y	---	1,9,10	
Y	US-A-4 330 963 (WADA MASAHIKO ET AL) 25.Mai 1982 * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 26; Abbildungen *	1	
Y	---	9,10	
Y	US-A-3 296 747 (PHILIPPSEN) * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 53 *	2-7	
A	---	1	
A	US-A-2 318 837 (CONNOR) * das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B24B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		23.Oktober 1996	Garella, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)