



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑪ Anmeldenummer: **90122786.8**

⑤ Int. Cl.⁵ **B24B 53/06, B24B 53.085**

⑫ Anmeldetag: **07.12.90**

③ Priorität: **15.12.89 DE 3941439**

⑦ Anmelder: **Buderus Schleiftechnik GmbH**
Am Bahnhof Postfach 11 56
W-6332 Ehringshausen(DE)

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.91 Patentblatt 91/25

⑧ Erfinder: **Schreiber, Jürgen**
Karl-Kellner-Ring 35
W-6330 Wetzlar(DE)

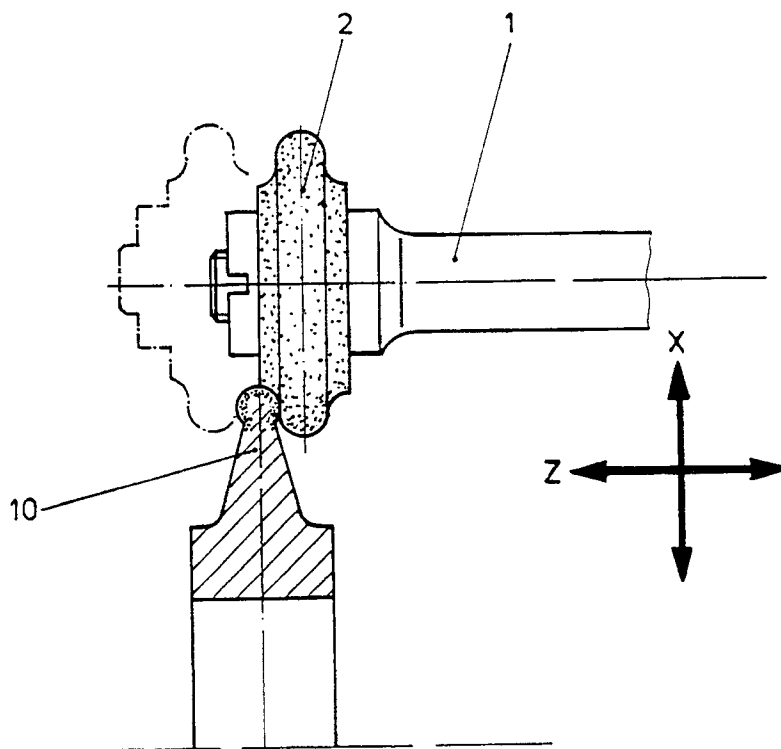
⑧ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

⑤ **Verfahren und Vorrichtung zum Schleifen eines Innengewindes.**

⑤ Um mit einer Universal-Abrichtrolle das Schleifscheibenprofil dem optimal anwendbaren Schleifsteigungswinkel anpassen zu können, ist vorgesehen, daß der Schleifdorn (1) mit der Schleifscheibe (2) auf einer Schwenkeinrichtung montiert ist, welche über ein den optimalen Schleifsteigungswinkel und das zugehörige Schleifscheibenprofil ermittelndes Re-

chenprogramm steuerbar ist. Die Formgebung des Schleifscheibenprofiles erfolgt durch einen innerhalb der Maschinenachsen X und Z verlaufenden Bewegung der Schleifscheibe an der in horizontaler Ebene verbleibenden Universal-Abrichtrolle vorbei.

Fig. 4



EP 0 432 579 A1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHLEIFEN EINES INNENGEWINDES

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schleifen eines Innengewindes mit korrigiertem Schleifsteigungswinkel des Schleifdornes bzw. Schleifspindel und profilierter Schleifscheibe. Das Schleifen eines Innengewindes wird in der Regel so vorgenommen, daß die Schleifscheibe mit der Schleifspindel bzw. Dorn auf einen Schleifwinkel gegenüber der Längsachse des zu schleifenden Werkstückes eingestellt ist, welcher dem Steigungswinkel des zu schleifenden Innengewindes entspricht. Zum Abrichten der Schleifscheibe dient dabei ein Radienabrichtgerät mit einer Diamantprofilrolle. Damit das Profil der Diamantprofilrolle exakt auf die Schleifscheibe übertragen wird, verlaufen die Diamantrollenachse und die Schleifscheibenachse beim Abrichten parallel zueinander. Dies hat zwei Nachteile:

- a) Für jedes Gewindeprofil ist eine entsprechend profilierte Abrichtrolle notwendig, und
- b) es können nur Werkstücke bestimmter Dimension geschliffen werden, weil der Schleifdorn infolge seiner Winkelstellung gegenüber der Längsachse des Werkstückes nur bis zu einer bestimmten Länge in das Innere des Werkstückes eingefahren werden kann.

Durch eine vom Gewindeprofil abweichende Profilierung der Schleifscheibe ist es dabei möglich, den Schleifdorn weiter in das Werkstück einzuführen, weil mit dem abgewandelten Schleifscheibenprofil die Winkelstellung des Schleifdornes verändert werden kann.

Die DE-OS 34 38 661 beschreibt eine Vorrichtung, mit welcher die Schleifscheibe entsprechend der verringerten Winkelstellung des Schleifdornes exakt profiliert werden kann.

Eine solche Abrichtform, wie sie dort beschrieben ist, ermöglicht zwar eine exakte Profilierung der Schleifscheibe, ist aber aufwendig, weil für die unterschiedlichen Grundprofilformen der Gewinde jeweils eine Grundform hergestellt werden muß.

Eine ähnliche Methode ist auch in der DE-OS 36 24 472 beschrieben, wobei die Abrichtform eine Diamantprofilrolle sein soll. Das Verfahren ist aber prinzipiell dem der DE-OS 34 38 661 gleich, denn für die unterschiedlichen Grundprofilformen müssen die entsprechenden Diamantprofilrollen vorhanden sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf einfache Weise mit einer Universal-Abrichtrolle das Profil der Schleifscheibe gegenüber dem Gewindeprofil so zu variieren, daß ein optimaler Einsatz des Schleifdornes möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Schleifspindel/ Dorn mit der Schleifscheibe möglichst weit in die zu schleifende Bohrung des Werk-

stückes und dem günstigsten Winkel einfahren zu können, das jeweils benötigte Profil der Schleifscheibe aber mit einer Universal-Abrichtrolle abzurichten. Zur Lösung dieser Aufgabe werden die im Patentanspruch angegebenen Maßnahmen vorgeschlagen.

Mit Hilfe eines einmal erstellen Rechenprogrammes ist es auf diese Weise möglich, mit einer Universal-Abrichtrolle das Schleifprofil der Schleifscheibe so abzurichten, daß je nach Gewindedurchmesser, Steigung und Gewindelänge mit dem optimalen korrigierten Schleifsteigungswinkel geschliffen werden kann, ohne daß komplizierte Maßnahmen zur Profilanpassung vorgenommen werden müssen.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung an einem Beispiel erläutert. Es zeigen

Fig. 1 Begrenzung der Möglichkeit des Schleifens mit einem Schleifsteigungswinkel, welcher dem Steigungswinkel des Gewindes entspricht.

Fig. 2 Die Möglichkeit längere Gewinde schleifen zu können mit korrigiertem Schleifscheibenprofil und entsprechend verringertem Schleifsteigungswinkel.

Fig. 3 Prinzip einer Schwenkeinrichtung

Fig. 4 Das Zusammenwirken von Universal-Abrichtrolle und Schleifscheibe beim Abrichten

Der Schleifdorn 1 mit der Schleifscheibe 2 wird bei einem Schleifscheibenprofil, welches dem negativen Profil des zu schleifenden Gewindes entspricht, unter dem Schleifsteigungswinkel β zur Gewindeachse des Werkstückes 3 durch das Werkstück geführt. Wie Fig. 1 zeigt, ist dies aber nur bis zu einer bestimmten Länge möglich, denn der Schleifdorn 2 hat nach einer gewissen Einfühlänge keinen freien Spielraum mehr, er stößt bei 4 an das Werkstück an.

Bei Verringerung des Schleifsteigungswinkels β können zwar längere Gewinde oder Gewinde höherer Steigung geschliffen werden, aber das Schleifscheibenprofil muß dem Schleifsteigungswinkel β entsprechend geändert werden, um dasselbe Gewindeprofil zu erzielen. Fig. 2 veranschaulicht die Zusammenhänge schematisch. Es besteht somit ein enger Zusammenhang zwischen Steigungswinkel α des Gewindes, der Gewindelänge und dem Gewindedurchmesser einerseits und dem möglichen Schleifsteigungswinkel, der Schleifspindeldicke und dem Profil der Schleifscheibe andererseits. Diese Zusammenhänge können in einem Rechenprogramm so miteinander verknüpft werden, daß sich für den jeweiligen Fall der optimal mögliche

Schleifsteigungswinkel mit dem zugehörigen Schleifscheibenprofil für ein bestimmtes Gewindeprofil ergibt.

Ein solches Rechenprogramm kann zur Steuerung einer Schwenkeinrichtung und der dazugehörigen Maschinenachsen X - Z benutzt werden. Die Schwenkeinrichtung trägt die Schleifspindel mit der Schleifscheibe wie Fig. 3 zeigt. Die Schwenkeinrichtung besteht aus dem Schleifspindelträger 6, welcher in einer Kreisbahnebene 7 gelagert ist. Der Radius R der Kreisbahnebene und Ihre Lage entspricht dem Abstand zum Schleifscheibenmittelpunkt.

Über eine Verstellvorrichtung, welche aus einer kardanisch aufgehängten Kugelrollspindel 8 und einem Servomotor 9 besteht, kann die Lage der Schleifspindelachse 1 verändert werden. Die Verstellvorrichtung und damit die Größe der Veränderung der Achslage wird über ein Rechenprogramm festgelegt und gesteuert. Über dieses Rechenprogramm wird für ein gegebenes Werkstück und Gewinde der optimale Schleifsteigungswinkel nebst zugehörigem Profil der Schleifscheibe ermittelt und

a) die Schwenkeinrichtung beim Innengewindeschleifen in Winkelstellung und beim Abrichten zurück in die horizontale Lage, sowie
b) beim Abrichten der Bewegungsweg der Schleifschlitten innerhalb der X - Z Koordinaten gesteuert.

Bei einer Universal-Diamantabrichtrolle kann die Schleifscheibe an der in waagerechter Lage verbleibenden Abrichtrolle vorbeigeführt werden, wobei der Weg durch das Rechenprogramm so gesteuert wird, daß das richtige Profil erzeugt wird. In Fig. 4 ist dies schematisch dargestellt. Der Schleifdorn 1 mit der Schleifscheibe 2 wird an der Universal-Diamant-Abrichtrolle durch Steuerung der Schleifschlitten in x - Z Richtung auf einem Weg vorbeigeführt, welcher dem korrigierten Schleifscheibenprofil entspricht. Gezeigt ist die Ausgangsstellung und strichpunktiert die Endstellung der Schleifscheibe nach dem Abrichtvorgang. Die Abrichtrolle 10 hält dabei den Standort unverändert ein.

(2) auf einer Schwenkeinrichtung montiert ist, deren Verstellmechanismus für die Änderung der Schleifspindelachslage über ein den optimalen Schleifsteigungswinkel und das zugehörige Schleifscheibenprofil ermittelndes Rechenprogramm steuerbar ist, wobei

b) die Formgebung des Schleifscheibenprofils mit einer in horizontaler Ebene verbleibenden Universal-Abrichtrolle unter einer durch das Rechenprogramm bestimmten Bewegungsweg der ebenfalls horizontalen Schleifspindel innerhalb der Maschinenachsen X und Z erfolgt, und

c) das Schleifen des Innengewindes anschließend mit dem korrigierten Schleifsteigungswinkel und der entsprechend profilierten Schleifscheibe vorgenommen wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schleifspindelträger (6) in einer Kreisebene (7) gelagert ist, deren Mittelpunkt mit der Schleifscheibenmitte zusammenfällt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifspindelträger (6) mittels kardanisch aufgehängener Kugelrollspindel (8) und Servomotor (9) verbunden ist.

Ansprüche

1. Verfahren zum Schleifen eines Innengewindes mittels einer auf einem Schleifdorn angebrachten Schleifscheibe, wobei das Schleifen bei einem Schleifsteigungswinkel der Schleifspindel erfolgt, welcher kleiner als der Steigungswinkel des zu schleifenden Gewindes ist, und beim Abrichten der Schleifscheibe eine Profilkorrektur vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) der Schleifdorn (1) mit der Schleifscheibe

50

55

Fig.1

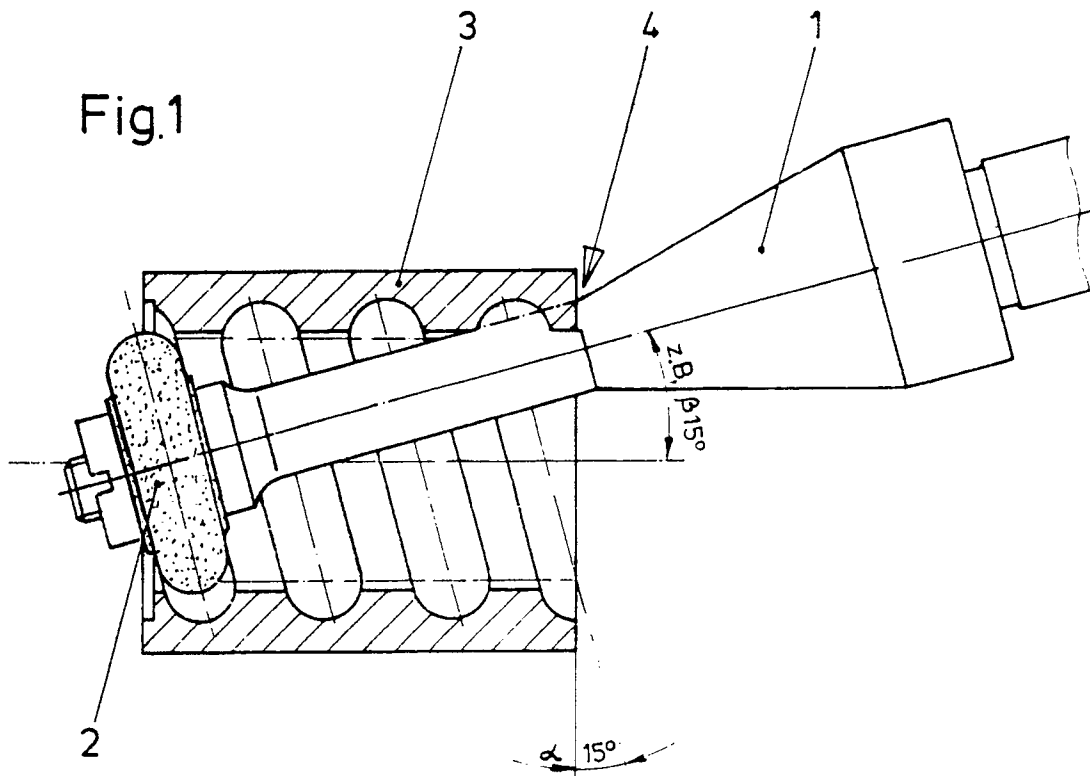


Fig. 2

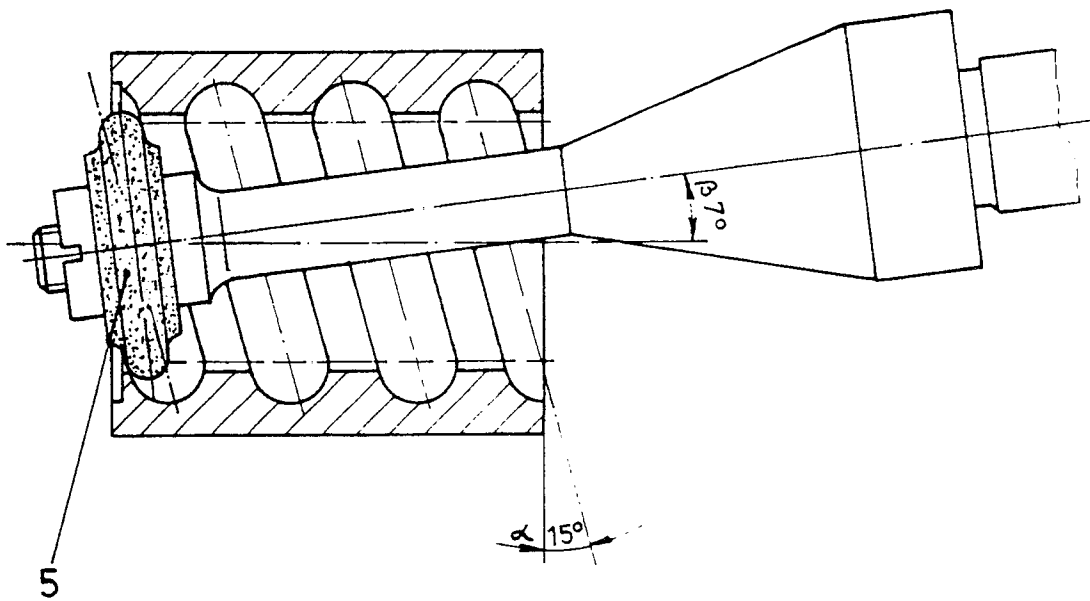


Fig. 3

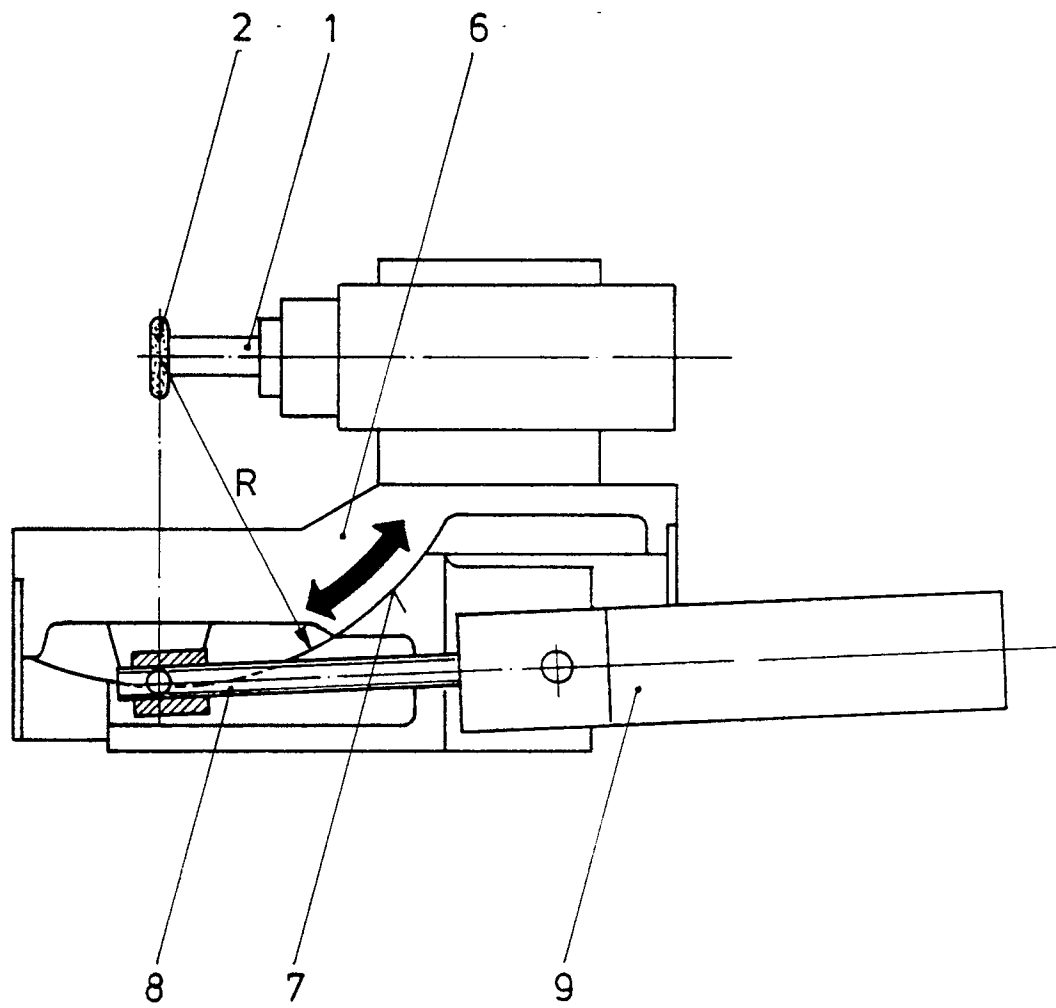
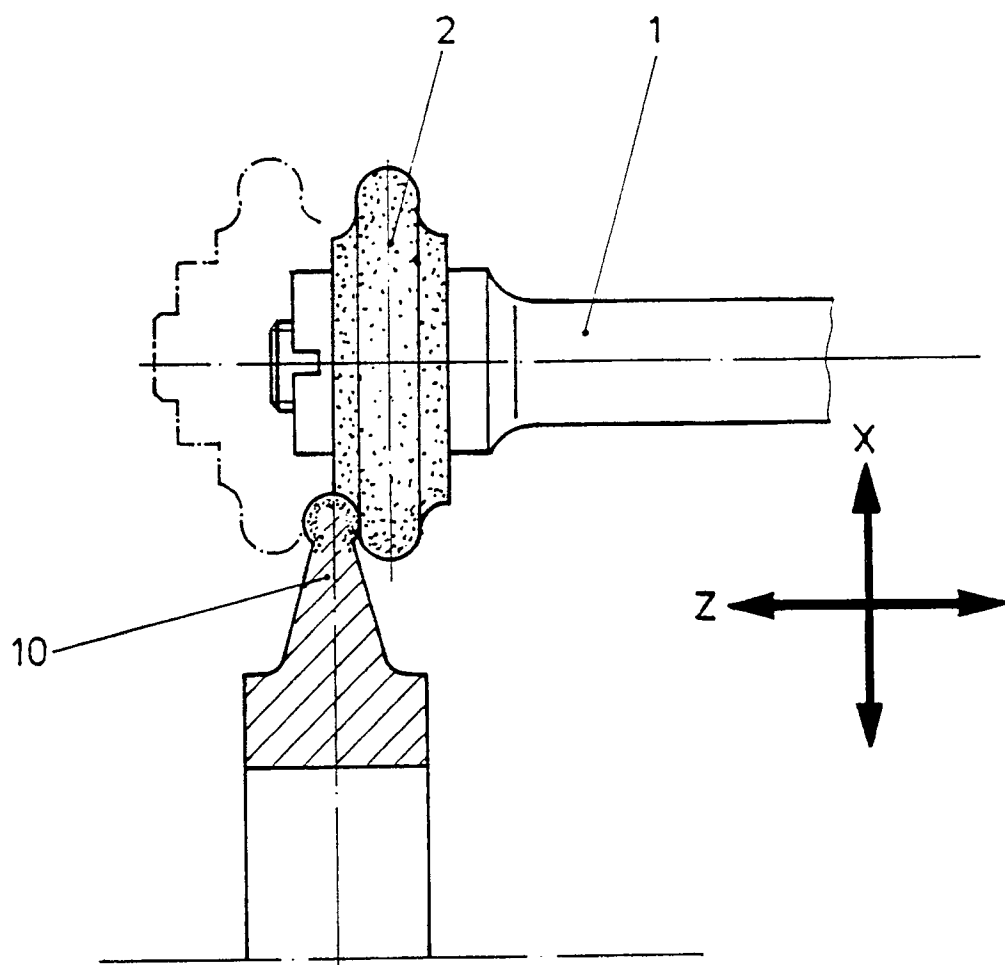


Fig. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	GB-A-2 192 574 (SCHAUDT MASCHINENBAU GMBH) * Ansprüche ; Figuren * - - -	1	B 24 B 53.06 B 24 B 53 085
A	DE-A-3 127 376 (HERBERT LINDNER GMBH) * Ansprüche ; Figuren * - - -	1	
A	FR-A-4 081 37 (LUDWIG LOEWE & CO. AG) * Seite 1, Zeilen 52 - 58; Figuren * - - -	1,2	
A	WERKSTATTSTECHNIK, ZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE FERTIGUNG. vol. 79, no. 8, 01 August 1989, BERLIN DE Seiten 419 - 422; P.LÜTJENS: "Profilschleifen auf modernen CNC-Flachschleifmaschinen" * das ganze Dokument * - - -	1	
A	US-A-4 274 231 (VEREGA) - - -		
A	GB-A-2 220 156 (NATIONAL BROACH & MACHINE CO.) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 24 B B 23 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		25 März 91	
		Prüfer	
		ESCHBACH D.P.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: mündliche Offenbarung			
P: Zwischenliteratur			
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			
D: in der Anmeldung angeführtes Dokument			
L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument			
&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			