



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 319 467 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2003 Patentblatt 2003/25

(51) Int Cl.7: **B24B 33/08**, B24B 9/00,
B24B 33/10

(21) Anmeldenummer: **02027174.8**

(22) Anmeldetag: **05.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder:
• **Monnier, Dennis**
Shelby Township, MI 48316 (US)
• **Walter, Alfred**
72622 Nürtigen (DE)

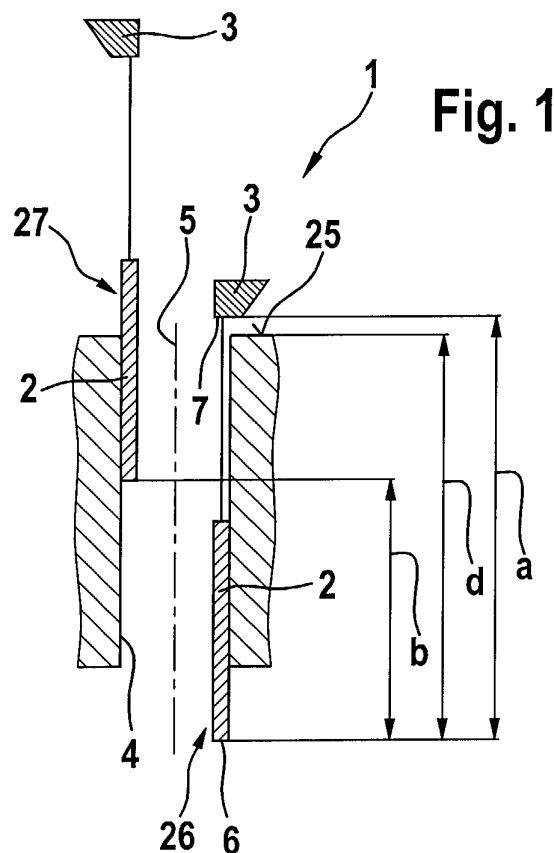
(30) Priorität: **15.12.2001 DE 20120294 U**

(74) Vertreter: **Riedel, Peter et al**
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Gehring GmbH & Co.
KG**
73760 Ostfildern (DE)

(54) **Honwerkzeug mit einem Entgratwerkzeug**

(57) Ein Werkzeug zur Bearbeitung einer Bohrung umfaßt ein Honwerkzeug (2). Das Werkzeug weist einen Werkzeugschaft (9) auf, über den eine Drehbewegung und eine in Richtung der Bohrungsachse (5) oszillierende Bewegung übertragen werden können. Um das Honen und Entgraten einer Bohrung schnell, einfach und kostengünstig durchführen zu können, ist vorgesehen, daß an dem Werkzeugschaft (9) bezogen auf die Richtung der Bohrungsachse (5) in einem axialen Abstand zum Honwerkzeug (2) ein Entgratwerkzeug (3) angeordnet ist.



EP 1 319 467 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

[0002] Aus der DE 44 41 623 A1 ist ein Verfahren zum Entgraten gehörter Bohrungen bekannt. Das Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens weist einen Führungszapfen auf, der während der Bearbeitung der Fase in der Bohrung angeordnet ist, um eine gute Konzentrität von Bohrung und Fase zu gewährleisten. Das Verfahren sieht vor, daß in einem ersten Herstellungsschritt die Bohrung hergestellt wird, in einem zweiten Schritt eine Fase mit einem ersten Fasenwinkel und erst in einem dritten Bearbeitungsschritt die Fase mit dem endgültigen Fasenwinkel angebracht wird. Dieses Verfahren ist zeitaufwendig und kostenintensiv, da entweder ein Werkzeugwechsel oder separate Stationen zur Bearbeitung und zum Entgraten der Bohrung vorgesehen werden müssen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug zu schaffen, mit dem das Honen und Entgraten einer Bohrung einfach, schnell und kostengünstig durchgeführt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Werkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Die Anordnung des Entgratwerkzeugs mit bezogen auf die Richtung der Bohrungsachse mit einem axialen Abstand zum Honwerkzeug erlaubt das Honen und das anschließende Entfernen des Hongrats in einem Arbeitsgang, so daß kein Werkzeugwechsel notwendig ist. Insbesondere beim Einsatz des Honwerkzeugs in einer Honmaschine mit NC-gesteuerter Spindel kann das Honen und Entgraten in einem automatisierten Arbeitsschritt erfolgen.

[0006] Um eine Kollision des Entgratwerkzeugs mit dem Werkstück während des Honvorgangs zu vermeiden, ist vorgesehen, daß bei einem Honhub zwischen einer unteren Position und einer oberen Position der Abstand zwischen der Unterkante des Honwerkzeugs und der Unterkante des Entgratwerkzeugs in Richtung der Bohrungsachse größer als der Abstand der Unterkante des Honwerkzeugs in unterer Position zur Werkstückoberfläche ist.

[0007] Zweckmäßig umfaßt das Entgratwerkzeug einzelne Entgratelemente. Als Entgratelemente können Bürsten, gesinterte Leisten mit gebundenem Schneidkorn oder Schneiden mit definierter Geometrie zum Einsatz kommen. Zweckmäßig umfaßt das Entgratwerkzeug einen Entgratring, an dem die Entgratelemente angeordnet sind. Es ist vorgesehen, daß der Entgratring in radialer Richtung beweglich gelagert ist. Dadurch kann ein Achsversatz zwischen Entgratwerkzeug und Bohrung ausgeglichen werden. Der Entgratring ist vorteilhaft über Stifte, insbesondere über zwei im Abstand von 180° um die Bohrungsachse angeordnete Stifte an einem Zwischenring gelagert. Für den Zwischenring ist vorgesehen, daß er über Stifte, insbesondere über zwei im Abstand von 180° um die Bohrungsachse angeord-

nete Stifte an einem am Werkzeugschaft fixierten Ring gelagert ist. Die Stifte zwischen Entgratring und Zwischenring und die Stifte zwischen Zwischenring und fixiertem Ring sind vorteilhaft um jeweils 90° um die Bohrungsachse gegeneinander versetzt. Um ein ausreichendes Spiel des Entgratrings in radialer Richtung zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß der Zwischenring zur Aufnahme der Stifte Aussparungen aufweist, die insbesondere als am Umfang angeordnete Nuten ausgebildet sind. Die Nuten stellen eine einfache Möglichkeit dar, um den Entgratring beweglich zu lagern. Gleichzeitig wird über die Nuttiefe auch das Spiel des Entgratrings begrenzt. Das ausreichende Spiel der Stifte in den Nuten ermöglicht zusätzlich ein Verkippen des Entgratrings.

[0008] Es ist vorgesehen, daß der Entgratring in axialer Richtung beweglich, insbesondere gefedert gelagert ist. Zweckmäßig ist der Entgratring am fixierten Ring über Druckfedern gelagert, wobei insbesondere acht Druckfedern zwischen dem Entgratring und dem fixierten Ring angeordnet sind, die eine Bohrung im Zwischenring durchragen. Die Federung gewährleistet eine sichere Anlage der Entgratelemente an der Bohrungskante. Die Bohrung im Zwischenring dient den Druckfedern als äußere Führung.

[0009] Vorteilhaft ist am Werkzeugschaft ein Anschlag für den Entgratring vorgesehen, der insbesondere als unterhalb des Entgratrings angeordneter, sich in Richtung auf den Entgratring verjüngender Konus ausgebildet ist.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Werkzeugs beim Honvorgang,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Werkzeugs beim Entgratvorgang,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein kombiniertes Hon- und Entgratwerkzeug entlang der Linie III-III in Fig. 4,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 4.

[0011] In Fig. 1 ist das Werkzeug 1, das ein kombiniertes Werkzeug aus einem Honwerkzeug 2 und einem Entgratwerkzeug 3 darstellt, schematisch beim Honvorgang dargestellt. Das Honwerkzeug 2 liegt an der Innenwand der Bohrung 4 an und führt einen Honhub b aus, bei dem es oszillierend zwischen einer unteren Position 26 und einer oberen Position 27 bewegt wird. Der Abstand a zwischen der Unterkante 6 des Honwerkzeugs 2 und der Unterkante 7 des Entgratwerkzeugs 3 ist dabei größer als der Abstand d zwischen der Werkstückoberfläche 25 und der Unterkante 6 des Honwerk-

zeugs 2 in der unteren Position 26. Dadurch kann das Entgratwerkzeug 3 während des Honhubs b nicht mit der Werkstückoberfläche 25 in Kontakt kommen.

[0012] In Fig. 2 ist das Werkzeug 1 während des Entgratvorgangs dargestellt. Das Honwerkzeug 2 befindet sich in einer Position unterhalb der unteren Position 26 des Honhubs b, wobei das Honwerkzeug nicht zur Anlage an der Wandung der Bohrung 4 kommt. Das Entgratwerkzeug 3, dessen Schneide 29 um einen Winkel α gegenüber der Bohrungsachse 5 geneigt ist, führt einen Entgrathub c im Bereich der Werkstückoberfläche 25 aus. Durch die oszillierende Bewegung in Längsrichtung der Bohrungsachse 5 und die gleichzeitige Drehbewegung um die Bohrungsachse 5 wird die Bohrung 4 entgratet.

[0013] In Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel für ein Werkzeug 1 während des Entgrathubs c dargestellt. Das Werkzeug 1 umfaßt ein Honwerkzeug 2 und ein in Richtung der Bohrungsachse 5 darüber angeordnetes Entgratwerkzeug 3. Das Honwerkzeug 2 umfaßt Honleisten 22, die über Kegel 23 und 24 während des Honhubs an die Innenwandung der Bohrung 4 gedrückt werden. Während des Entgrathubs kommen die Honleisten 22 nicht zur Anlage an die Innenwand der Bohrung 4. Das Honwerkzeug 2 und das Entgratwerkzeug 3 sind an eine Werkzeugschaft 9 angeordnet, der eine Drehbewegung und eine oszillierende Bewegung in Richtung der Bohrungsachse 5 von einer Honmaschine auf das Werkzeug überträgt.

[0014] Das Honwerkzeug 3 umfaßt einen über einen Gewindestift 20 am Werkzeugschaft 9 fixierten Ring 12, einen Zwischenring 11 und einen Entgratring 10. Am Entgratring 10 sind Entgratelemente 8 angeordnet, die beispielsweise Bürsten, gesinterte Leisten mit gebundenem Schneidkorn oder Schneiden mit definierter Geometrie sein können. Der Entgratring 10 ist an seiner Innenkontur kegelförmig ausgebildet und liegt an dem am Werkzeugschaft 9 ausgebildeten Konus 19 an. Der Konus 19 bildet so einen Anschlag für den Entgratring 10 in axialer Richtung. Der Entgratring 10 ist über zwei Stifte 14 am Zwischenring 11 fixiert und der Zwischenring 11 über zwei Stifte 13 am fixierten Ring 12.

[0015] In Fig. 4 sind die Stifte 13, 14 im Schnitt dargestellt. Über den Umfang sind jeweils zwei Stifte 13 und 14 angeordnet, die jeweils um 180° um die Werkzeuglängsachse, die mit der Bohrungsachse 5 zusammenfällt, voneinander beabstandet sind. Die Stifte 13, 14 ragen in Nuten 15, die am Umfang des Zwischenrings 11 angeordnet sind und die sich in radialer Richtung erstrecken. Der Nutgrund 30 ist in unbelasteter Stellung des Werkzeugs von einem Stift 13 oder 14 um das radiale Spiel e beabstandet, so daß der Entgratring 10 über den Zwischenring 11 gegenüber dem fixierten Ring 12 in der in Fig. 4 dargestellten Schnittebene Spiel hat. Durch das Spiel der Stifte 13, 14 in den Nuten 15 wird auch ein Verkippen des Entgratrings 10 gegenüber dem fixierten Ring 12 ermöglicht.

[0016] Der Entgratring 10 ist in Richtung der Achse 5

am fixierten Ring 12 gefedert gelagert. Hierzu sind am Umfang verteilt insgesamt acht Druckfedern 16 angeordnet, wobei jeweils zwei Druckfedern 16 im Abstand von 30° zwischen einem Stift 13 und einem Stift 14 angeordnet sind.

[0017] In Fig. 5 ist ein Schnitt durch eine Druckfeder 16 dargestellt. Die Druckfeder 16 stützt sich am Entgratring 10 ab und durchragt eine Bohrung 28 im Zwischenring 11. Am fixierten Ring 12 ist die Druckfeder 16 in einer Sacklochbohrung 18 angeordnet. An ihrer Innenseite wird die Druckfeder 16 von einem Führungsstift 21 geführt. Die Druckfeder 16 hat in der Sacklochbohrung 18 ausreichend Spiel, so daß die radialen Bewegungen zwischen Entgratring 10 und fixiertem Ring 12 ausgeglichen werden können. Durch die Druckfeder 16 wird das am Entgratring 10 angeordnete Entgratelement 8 gegen die Kante der Bohrung 4 gedrückt. Das Entgratelement 8 ist um den Winkel α zur Bohrungsachse 5 geneigt. Der Winkel α stellt damit gleichzeitig den herzustellenden Fasenwinkel dar. Bei Anlage des Entgratelements 8 an der Oberkante der Bohrung 4 wird die Druckfeder 16 zusammengedrückt, so daß der Entgratring 10 an seiner Innenseite nicht am Konus 19 des Werkzeugschafts 9 anliegt.

[0018] Anstatt mehrerer am Umfang verteilter Druckfedern 16 kann auch die Verwendung einer konzentrisch um die Achse 5 angeordneten Feder zweckmäßig sein. Anstatt über einen Zwischenring kann ein Entgratring auch direkt an einem fixierten Ring angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Werkzeug zur Bearbeitung einer Bohrung, das ein Honwerkzeug (2) umfaßt, wobei das Werkzeug einen Werkzeugschaft (9) aufweist, über den eine Drehbewegung und eine in Richtung der Bohrungsachse (5) oszillierende Bewegung übertragen werden können,
dadurch gekennzeichnet, daß an dem Werkzeugschaft (9) bezogen auf die Richtung der Bohrungsachse (5) in einem axialen Abstand zum Honwerkzeug (2) ein Entgratwerkzeug (3) angeordnet ist.
2. Werkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Honwerkzeug (2) bei jedem Honhub (b) zwischen einer unteren Position (26) und einer oberen Position (27) bewegbar ist, wobei der Abstand (a) zwischen der Unterkante (6) des Honwerkzeugs (2) und der Unterkante (7) des Entgratwerkzeugs (3) in Richtung der Bohrungsachse (5) größer als der Abstand (d) der Unterkante (6) des Honwerkzeugs (2) in unterer Position (26) zur Werkstückoberfläche (25) ist.
3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Entgratwerk-

zeug (3) einzelne Entgratelemente (8) umfaßt.

den Entgratring (10) verjüngender Konus (19) ausgebildet ist.

4. Werkzeug nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entgratelemente (8) Bürsten sind. 5
5. Werkzeug nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entgratelemente (8) gesinterte Leisten mit gebundenem Schneidkorn sind. 10
6. Werkzeug nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entgratelemente (8) Schneiden mit definierter Geometrie sind. 15
7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das Entgratwerkzeug (3) einen Entgratring (10) umfaßt, an dem die Entgratelemente (8) angeordnet sind, wobei vorzugsweise der Entgratring (10) in radialer Richtung beweglich gelagert ist. 20
8. Werkzeug nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Entgratring (10) über Stifte (14), insbesondere über zwei im Abstand von 180° um die Bohrungsachse (5) angeordnete Stifte (14), an einem Zwischenring (11) gelagert ist und der Zwischenring über Stifte (13), insbesondere über zwei im Abstand von 180° um die Bohrungsachse (5) angeordnete Stifte (13), an einem am Werkzeugschaft (9) fixierten Ring (12) gelagert ist. 25
30
9. Werkzeug nach Anspruch 8, 35
dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenring (11) zur Aufnahme der Stifte (13, 14) Aussparungen aufweist, die insbesondere als am Umfang angeordnete Nuten (15) ausgebildet sind. 40
10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß der Entgratring (10) in Richtung der Bohrungsachse (5) beweglich, insbesondere gefedert gelagert ist. 45
11. Werkzeug nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß der Entgratring (10) am fixierten Ring (12) über Druckfedern (16) gelagert ist, wobei insbesondere acht Druckfedern (16) zwischen dem Entgratring (10) und dem fixierten Ring (12) angeordnet sind, die eine Bohrung (28) im Zwischenring (11) durchtragen. 50
12. Werkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß am Werkzeugschaft (9) ein Anschlag für den Entgratring (10) vorgesehen ist, der insbesondere als unterhalb des Entgrattrings (10) angeordneter, sich in Richtung auf

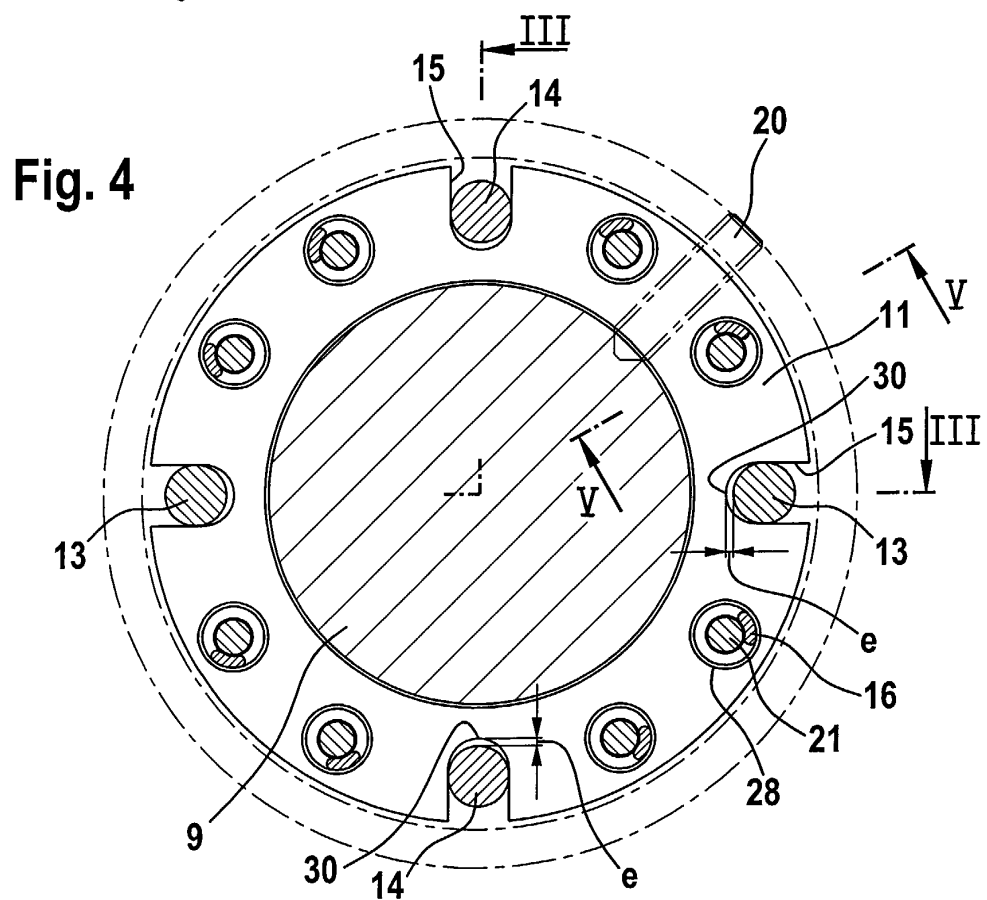
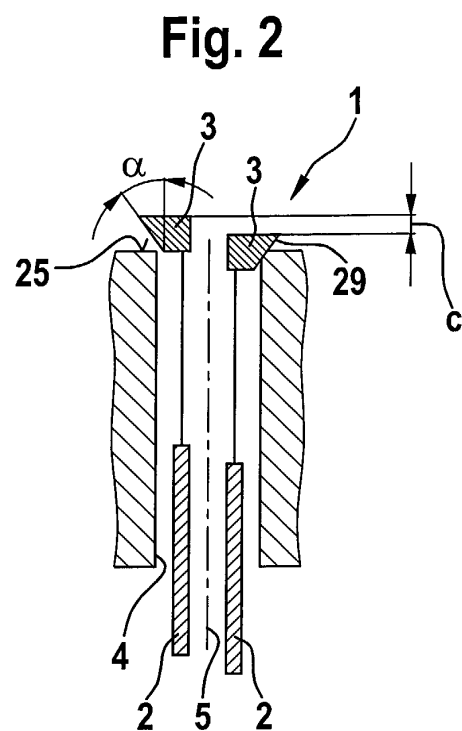
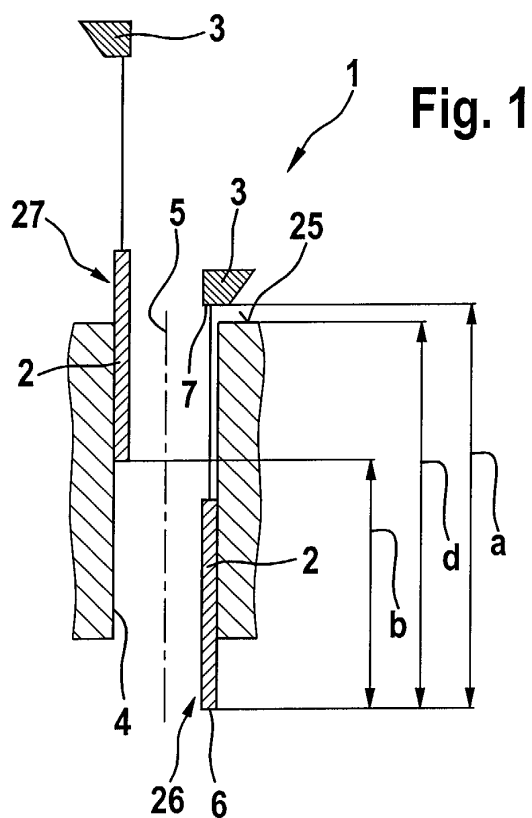


Fig. 3

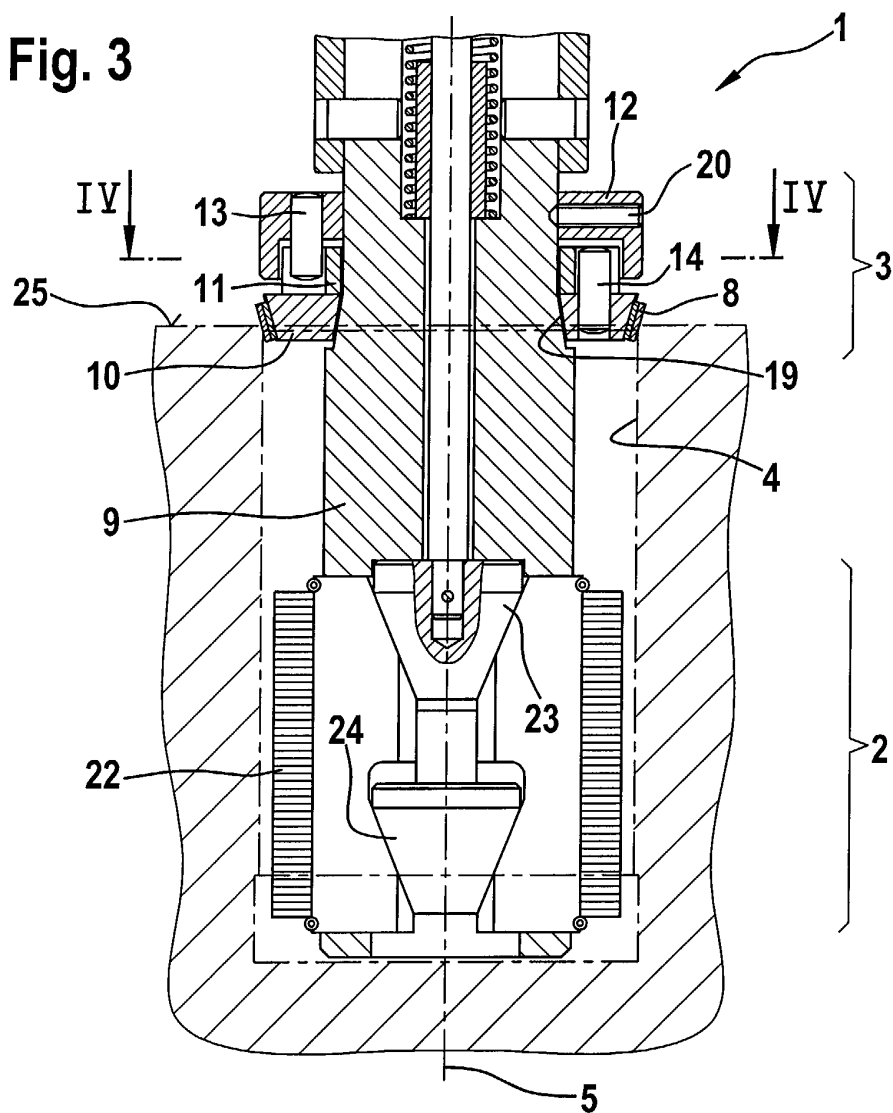
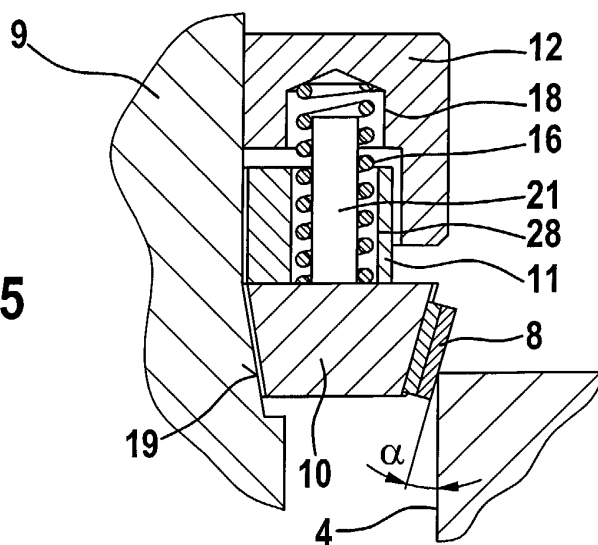


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 7174

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 896 638 A (SHEPLEY BARRY E) 30. Januar 1990 (1990-01-30) * Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 59 *	1, 3, 6	B24B33/08 B24B9/00 B24B33/10
Y	* Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 5, Zeile 47 * * Abbildung 4 *	4, 5	
Y	DE 31 16 326 A (KADIA DIAMANT) 18. November 1982 (1982-11-18) * Anspruch 1 * * Abbildung 1 *	4	
Y	DE 197 38 500 A (GEHRING GMBH & CO MASCHF) 4. März 1999 (1999-03-04) * Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 10 *	5	
A	WO 01 39926 A (HENZLER BERNHARD ;KADIA PRODUKTION GMBH & CO (DE)) 7. Juni 2001 (2001-06-07) * Seite 9, Zeile 13 - Zeile 22 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2003	Prüfer Schultz, T
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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 7174

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4896638	A	30-01-1990	CA	1327924 A1		22-03-1994
			US	4934351 A		19-06-1990
DE 3116326	A	18-11-1982	DE	3116326 A1		18-11-1982
DE 19738500	A	04-03-1999	DE	19738500 A1		04-03-1999
WO 0139926	A	07-06-2001	DE	29921053 U1		27-01-2000
			AU	2837901 A		12-06-2001
			WO	0139926 A1		07-06-2001
			EP	1233848 A1		28-08-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82