

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82108450.6

51 Int. Cl.³: **B 24 B 5/08**

22 Anmeldetag: 14.09.82

30 Priorität: 14.09.81 DE 3136402

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.83 Patentblatt 83/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Lang, Werner Gerhard**
Edmund-Lang-Strasse 34
D-6113 Babenhausen(DE)

72 Erfinder: **Lang, Werner Gerhard**
Edmund-Lang-Strasse 34
D-6113 Babenhausen(DE)

74 Vertreter: **Zinngrebe, Horst, Dr.rer.nat. et al,**
Patentanwälte Dipl.-Ing. G. Schliebs Dr.rer.nat. Horst
Zinngrebe Claudiusweg 17 A
D-6100 Darmstadt(DE)

64 **Bohrungsschleifmaschine.**

67 Beschrieben ist eine Bohrungsschleifmaschine mit einem eine Werkstück-Aufspannfläche aufweisenden Drehtisch und einem an einem Ständer längs einer Zustellbahn bewegbaren Zustellschlitten, an welchem ein Schleifsupport mit Antriebsmotor und Spindel befestigt sind, wobei die Spindelachse und die Zustellbahn sich senkrecht zur Aufspannfläche erstrecken, sowie mit einer Abrichteinrichtung für die drehfest auf der Spindel sitzende Schleifscheibe. Um den Einfluß schwerekraftbedingter Umwucht des zu bearbeitenden Werkstückes zu beseitigen und das Abrichten der Schleifscheibe zu vereinfachen, ist vorgesehen, daß der Drehtisch auf einer horizontalen, sich quer zur Zustellbahn erstreckenden Vorschubbahn verschiebbar gelagert ist.

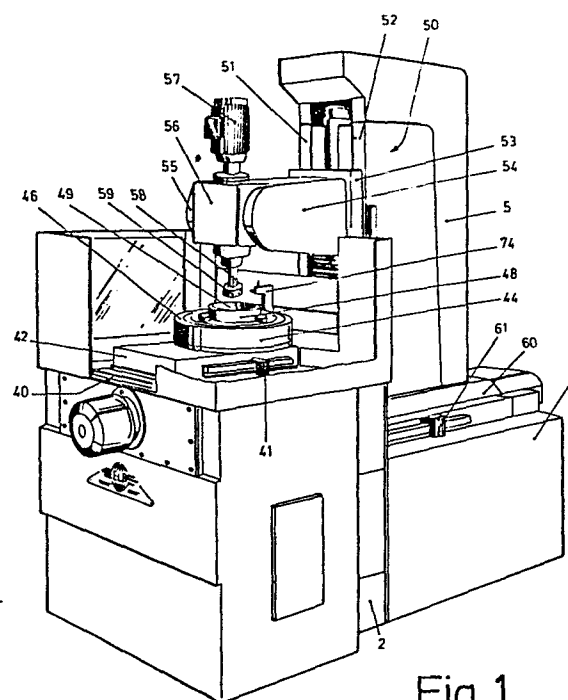


Fig.1

EP 0 074 664 A1

- 1 -

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bohrungsschleifmaschine mit einem
eine Werkstück-Aufspannfläche aufweisenden Drehtisch und einem
an einem Ständer längs einer Zustellbahn bewegbaren Zustell-
schlitten, an welchem ein Schleifsupport mit Antriebsmotor und
5 Spindel befestigt sind, wobei die Spindelachse und die Zustell-
bahn sich senkrecht zur Aufspannfläche erstrecken, sowie mit
einer Abrichteinrichtung für die drehfest auf der Spindel sitzen-
de Schleifscheibe.

Bohrungsschleifmaschinen dienen zum Ausschleifen vorgebohrter
10 einfacher oder abgestufter Durchgangs- oder Sacklöcher in ei-
nem Werkstück, das dazu auf der Aufspannfläche des Drehtisches
aufgespannt wird. Das Werkstück wird so eingerichtet, daß die
Achse seiner Bohrung mit der horizontalen Drehachse des Dreh-
tisches fluchtet. Beim exakt zentrischen Präzisions-Schleifen
15 entstehen unerwünschte Maßabweichungen an Werkstücken, deren
Schwerpunkt nicht in der Bohrungsachse liegt, durch die sich
bei der Rotation ergebende Unwucht, die eine nach vertikal
abwärts weisende Vorzugsrichtung hat. Selbst wenn diese Unwucht
durch gleichzeitig auf der rotierenden Aufspannfläche aufge-
setzte Zusatz-Massen ausgeglichen wird, bleibt die durch die
Richtung der Schwerkraft vorgegebene einseitige Belastung des
Drehlagers des Drehtisches bestehen. Dem kann nur durch eine
aufwendige und entsprechend teure Dimensionierung des Drehlagers
begegnet werden.

25 Ein weiteres Problem liegt im Abrichten der Schleifscheibe an
einer maschinenfesten Diamantspitze oder einer mit Diamanten
bestückten Abrichtrolle. Zum reproduzierbaren Abrichten und
Neu-Zustellen der Schleifscheibe sind komplizierte Einrichtungen
vorgesehen und Manipulationen vorzunehmen, die die Arbeitsge-
30 schwindigkeit der Maschine nachteilig verringern.

-2-

Mit der Erfindung sollen daher an der Bohrungsschleifmaschine Maßnahmen vorgesehen werden, die den Einfluß der schwerkraftbedingten Unwucht des zu bearbeitenden Werkstückes beseitigen und möglichst das Abrichten der Schleifscheibe vereinfachen.

Dazu wird nach der Erfindung eine Bohrungsschleifmaschine geschaffen, bei der der Drehtisch auf einer horizontalen, sich quer zur Zustellbahn erstreckenden Vorschubbahn verschiebbar gelagert ist. Damit sind Schwerkraft-Einflüsse auf die Einrichtung des Werkstückes auf der Aufspannfläche ausgeschaltet und es eröffnet sich zudem die Möglichkeit, das Abrichten der Schleifscheibe so zu vereinfachen, daß sich der Abrichtvorgang in den Schleifvorgang zeitsparend und einfach integrieren läßt.

In Weiterbildung der Erfindung läßt sich das Abrichten besonders einfach dann durchführen, wenn der Ständer auf einer zur Vorschubbahn parallelen Abrichtbahn verschiebbar gelagert ist. Die Abrichteinrichtung kann beispielsweise aus einer Diamantspitze bestehen, deren Halterung maschinenfest verankert ist und die vorzugsweise auf einer zur Abrichtbahn parallelen Senkrechten zur Drehachse des Drehtisches liegt. Die erfindungsgemäße Bohrungsschleifmaschine ist durch die horizontale Ausrichtung der Aufspannfläche außerdem wesentlich bedienungsfreundlicher als Bohrungsschleifmaschinen mit vertikaler Aufspannfläche.

Die Erfindung geht ergänzend zu den Ansprüchen aus der nachfolgenden Beschreibung des in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels hervor. Im einzelnen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht einer mit den Merkmalen der Erfindung ausgestatteten Bohrungsschleifmaschine;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der Maschine nach Fig. 1;

- 3 -

- Fig. 3 eine schematische Ansicht von oben der Maschine nach Fig. 1 und 2;
Fig. 4 eine Skizze zur Erläuterung der Erfindung;
Fig. 5 - 7 schematische Darstellungen zur weiteren Erläuterung des Betriebs der Maschine nach Fig. 1.

Die Bohrungsschleifmaschine weist ein Grundbett 2 sowie ein rückwärts angebautes Maschinenbett 3 von massiver Konstruktion auf. Auf dem Maschinenbett 3 ist ein Ständer 5 in noch zu beschreibender Weise montiert, der an seiner vorderen vertikalen Stirnseite zwei vertikale beabstandete Schienen 51, 52 besitzt die gemeinsam die vertikale Zustellbahn 50 definieren. Auf der Zustellbahn 50 ist ein Zustellschlitten 53 vertikal verschiebbar gelagert, dessen nach vorne vorstehende Arme 54, 55 einen zwischen ihren vorderen Enden gelagerten Schleifsupport 56 tragen. Auf dem Schleifsupport 56 ist ein Antriebsmotor 57 montiert, dessen Abtriebswelle mit einer parallel zur Zustellbahn 50 ausgerichteten Spindel 58 zu deren rotatorischem Antrieb gekoppelt ist. Das untere freie Spindelende trägt drehfest eine Schleifscheibe 59.

Der Ständer 5, der in seinem Inneren ein mit dem Zustellschlitten 53 verbundenes Gegengewicht zu der aus den Armen 54, 55 gebildeten Montagegabel und dem Schleifsupport 56 mit den an diesem angebauten Aggregaten enthält, ist auf einer im Ganzen mit 60 bezeichneten Abrichtbahn relativ zu dem Grundbett 2 vorwärts und rückwärts verschiebbar gelagert. Die horizontale und sich rechtwinklig zur Zustellbahn 50 erstreckende Abrichtbahn 60 ist als zwei parallele, beabstandete Schienen auf der Oberseite des Maschinenbetts 3 angeordnet. Ein Glasmaßstab 61 wird von einer neben der Maschine aufgestellten, nicht dargestellten Steuerung abgefühlt, welche die Verschiebung des Ständers 5 nach vorgegebenem Programm steuert.

- 4 -

Auf der Arbeitsbühne des Grundbettes 2 ist ein Vorschubschlitten 42 montiert, der auf einer sich parallel zur Ab-
richtbahn 60 erstreckenden Vorschubbahn 40 gesteuert vor-
oder zurück verschiebbar ist. Der Vorschubschlitten 42 trägt
einen Drehtisch 44 sowie einen nicht dargestellten Antriebs-
motor, der den Drehtisch 44 um eine zur Zustellbahn 50
parallele, vertikale Achse rotatorisch antreibt. Auf der Auf-
spannfläche 46 kann ein Werkzeug 48 aufgespannt und so einge-
richtet werden, daß die Achse einer Bohrung 49 im Werkstück
48 parallel zur Zustellbahn 50 und damit zur Achse der Spindel
58 verläuft. Die bereits erwähnte Maschinensteuerung fühlt
einen weiteren Glasmaßstab 41 am Vorschubschlitten 42 ab und
steuert programmgemäß Richtung und Betrag des Vorschubs des
Schlittens 42.

Die Antriebsaggregate mit der zugehörigen Stromversorgung sind
im Maschinenbett 3 und im Grundbett 2 untergebracht.

Hinter dem Vorschubschlitten 42 ist auf dem Grundbett 2 ma-
schinenfest eine nach vorn abgekröpfte Halterung 74 montiert,
die an ihrem freien vorderen Ende eine Diamantspitze 75 trägt.
Die Diamantspitze 75 ist in der Bewegungsgeometrie der Maschine
so angeordnet, daß sie in einer zur Ausricht-Richtung 65 paral-
lelen Senkrechten zur Drehachse 45 des Drehtisches 44 liegt.
Wie insbesondere Fig. 2 zeigt, ist die Drehachse 55' um eine
Strecke in der erwähnten Senkrechten relativ zur Drehachse 45
des Drehtisches nach rückwärts versetzt, die sich aus dem Durch-
messer der Bohrung 49 im Werkstück 48 und dem Durchmesser der
Schleifscheibe 59 ergibt. Wenn der Schleifsupport 56 in den
Armen 54, 55 um eine zur Fig. 2 senkrechte Achse schwenkbar ge-
lagert ist, verläuft die Drehachse 55' der Spindel 58 nicht
mehr parallel zur Drehachse 45 des Drehtisches, bleibt jedoch
innerhalb einer Ebene, in welcher die erwähnte Senkrechte liegt
und die senkrecht auf der Ab-richtbahn 60 steht. Jedenfalls ist

- 5 -

gemäß Fig. 2 der Zustellschlitten 53 und damit die Spindel 58 bzw. gegebenenfalls die Schwenkachse des Schleifsupports in der durch den Doppelpfeil 50' angedeuteten Richtung senkrecht zur Abrichtbahn 60 vertikal verschiebbar. Diese vertikale Verschiebung wird von der erwähnten Steuerung durch Abfühlen eines am Zustellschlitten 53 befestigten weiteren Glasmaßstabes 51' gesteuert.

Für das Verständnis des Betriebsverhaltens der Bohrungsschleifmaschine ist wesentlich, daß die Schleifebene 90, die als gemeinsame Tangentialfläche an die zylinderförmige Bohrung 49 und den Schleifzylinder 59 in der Berührungslinie zwischen Schleifzylinder 59 und Innenwand der Bohrung 49 definiert ist, für alle zu schleifenden Bohrungsdurchmesser maschinenfest bleibt. Im Schleifgang fährt der Schleifsupport und damit die Schleifscheibe 59 an der Schleiffläche der Bohrung 49 über deren gesamte Tiefe oszillierend auf und nieder. Durch gleichzeitige Drehung des Drehtisches 44 um die Achse 45 wird die Innenfläche der Bohrung 49 ausgeschliffen. Die Durchmesserzunahme der Bohrung 49 während des Schleifvorgangs wird durch entsprechende Steuerung und Bewegung des Vorschubtisches nach vorne derart ausgeglichen, daß die erwähnte Schleifebene 90 unverändert maschinenfest bleibt. Zum Abrichten fährt der Schleifsupport 56 um ein hinreichendes Stück nach oben, so daß die Schleifscheibe 59 aus der Bohrung 49 freikommt, und der Ständer 5 wird von der Steuerung auf dem Abrichtschlitten 61 soweit nach rückwärts gefahren, bis die rotierende Schleifscheibe 59 die Diamantspitze 75 zum Abrichten kontaktiert. Der abnehmende Durchmesser der Schleifscheibe 59 wird durch einen entsprechend vergrößerten Abrichthub des Ständers 5 und des Abrichtschlittens 61 auf der Abrichtbahn 60 durch die Steuerung berücksichtigt. Auf diese Weise kann das Abrichten der Schleifscheibe 59 zeitsparend in beliebigen Intervallen in den Schleifvorgang eingefügt werden.

-6-

Sind an einem Werkstück 48'' gemäß Fig. 5 Bohrungen unterschiedlichen Durchmessers zu schleifen, dann wird der Vorschubschlitten 42 mit dem Drehtisch 44 zur Vorbereitung des Schleifvorgangs der jeweiligen Bohrung 49' soweit vor- oder zurück verfahren, bis die Schleifkontaktlinie der jeweiligen Bohrung in der Schleifebene 90 liegt. Dadurch nimmt die Drehachse 45', 45'' des Werkstücks 48', 48'' als Ausgangsposition jeweils einen Abstand zur Spindelachse 55' ein, der durch den Durchmesser der jeweils zu schleifenden Bohrung 49', 49'' bestimmt ist.

Gemäß Fig. 7 ist die Halterung 74 mit einer vertikalen Referenzmarke 76 ausgerüstet, die ebenfalls eine Diamantspitze sein kann. Wie dargestellt, ist die Tiefen-Referenzmarke 76 senkrecht zur Diamantspitze 75 angeordnet und dient einerseits für die Steuerung als Referenz für eine bestimmte, vorgegebene Tiefe, in der die Bohrung 49 ausgeschliffen werden soll. Ist die Tiefen-Referenzmarke 76 eine Diamantspitze, dient sie zum Abrichten der unteren Schleiffläche der Schleifscheibe 59, mit der der horizontale oder auch angefasste Boden 48a oder eine entsprechende Schulter in der Bohrung 49 geschliffen werden soll. Dadurch lassen sich beliebige Absätze, Fasen oder dergleichen Flächen im Inneren einer Bohrung 49 nach Wunsch definiert ausschleifen.

Dem Fachmann ist klar, daß die Erfindung auf Einzelheiten des beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiels nicht beschränkt ist, wobei die Zeichnung als selbständiges Offenbarungsmittel anzusehen ist.

Betrifft: Bohrungsschleifmaschine

Anmelder: Werner Gerhard Lang, Edmund-Lang-Straße 34,
D-6113 Babenhausen

Ansprüche

- 5 1. Bohrungsschleifmaschine mit einem eine Werkstück-Aufspann-
fläche aufweisenden Drehtisch und einem an einem Ständer
längs einer Zustellbahn bewegbaren Zustellschlitten, an
welchem ein Schleifsupport mit Antriebsmotor und Spindel
10 befestigt sind, wobei die Spindelachse und die Zustellbahn
sich senkrecht zur Aufspannfläche erstrecken, sowie mit
einer Abrichteinrichtung für die drehfest auf der Spindel
sitzende Schleifscheibe, dadurch gekennzeichnet, daß der
Drehtisch (10) auf einer horizontalen, sich quer zur Zu-
stellbahn (50) erstreckenden Vorschubbahn (40) verschieb-
bar gelagert ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der
Ständer (5) auf einer zur Vorschubbahn (40) parallelen
Abrichtbahn (60) verschiebbar gelagert ist.

- 2 -

3. Maschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubbahn (40) und die Abrichtbahn (60) auf einem einteiligen Maschinenbett (2) ausgebildet sind.
4. Maschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abrichteinrichtung (70) aus einer Diamantspitze (75) besteht, deren Halterung (74) maschinenfest verankert ist.
5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Diamantspitze (75) auf einer zur Abrichtbahn (60) parallelen Senkrechten zur Drehachse des Drehtisches sich befindet.

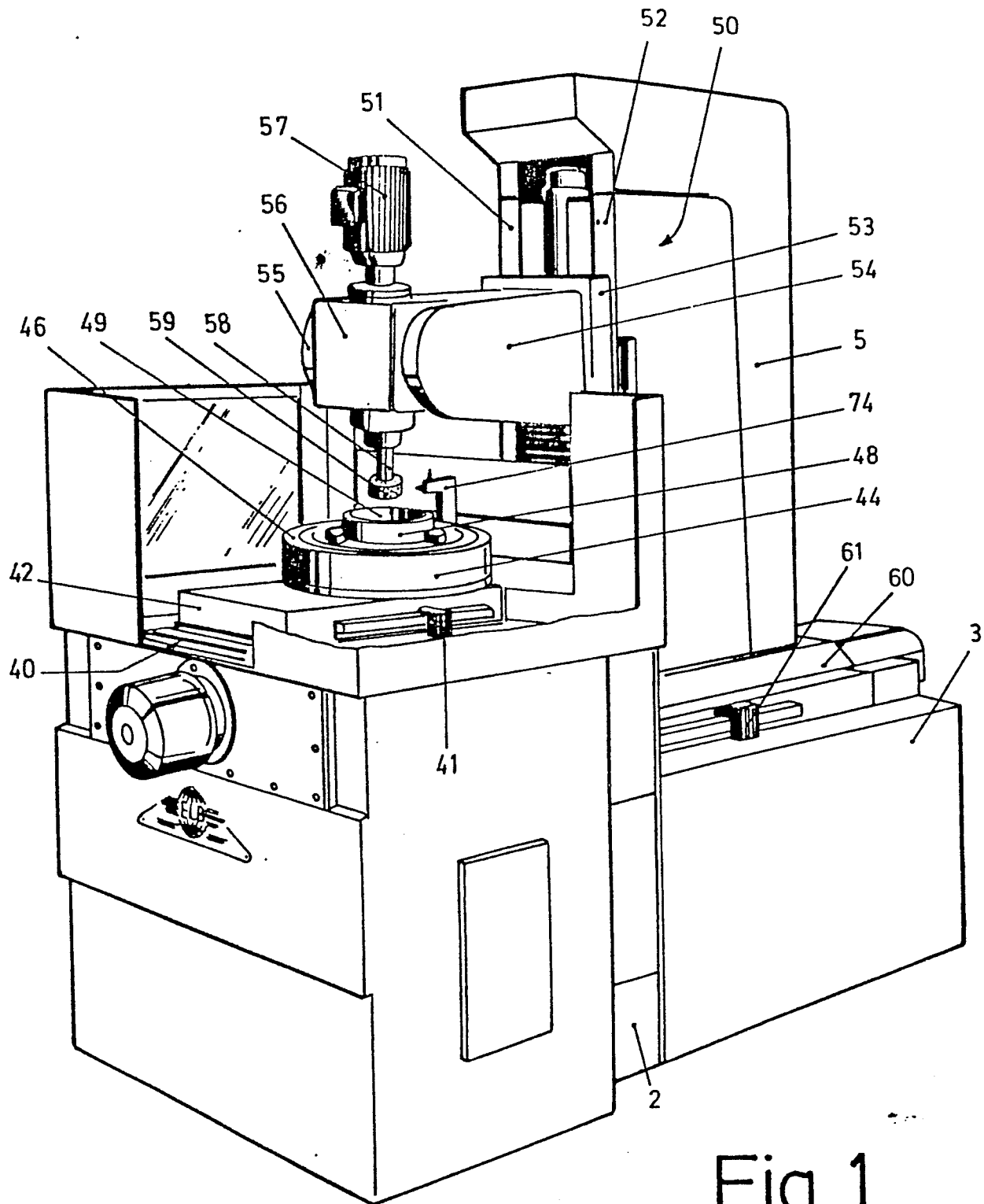


Fig. 1

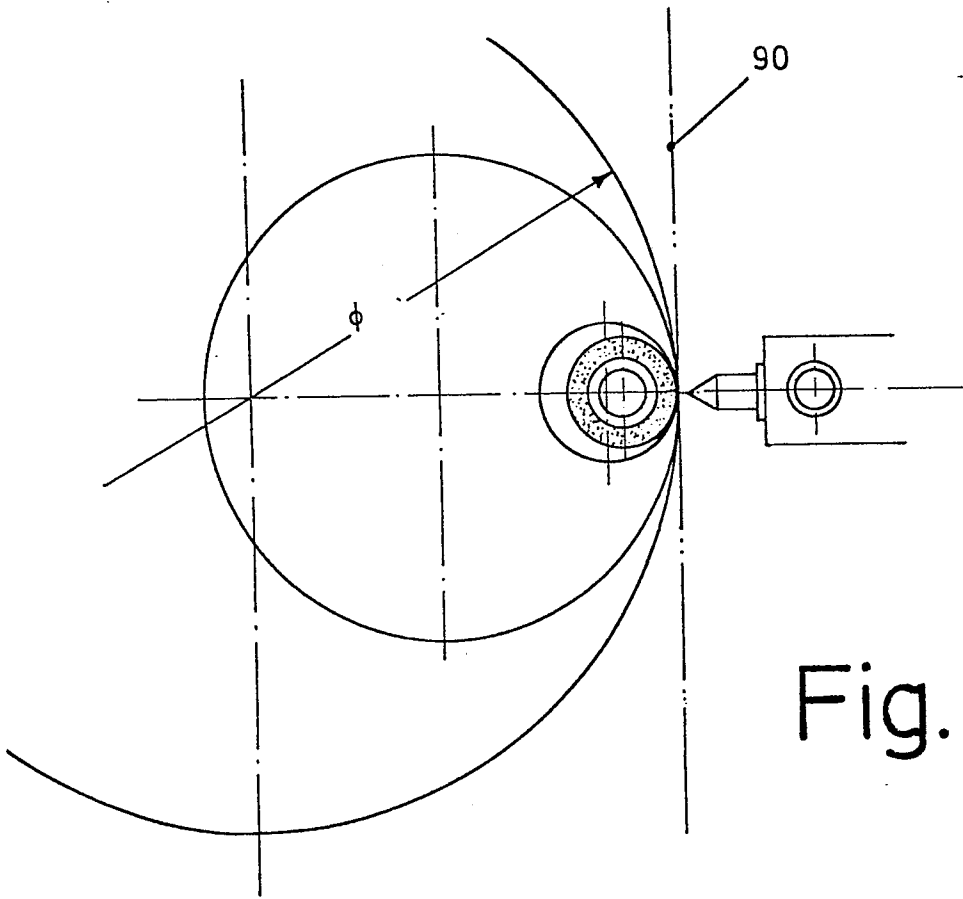
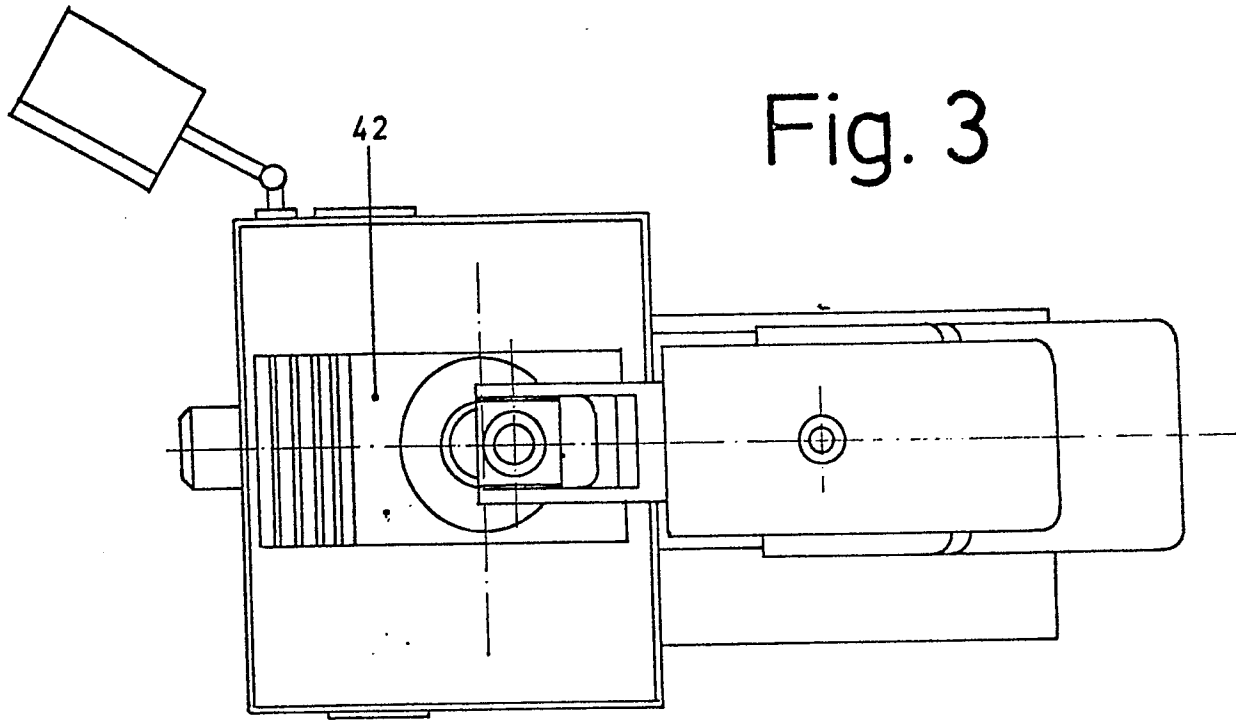


Fig. 5

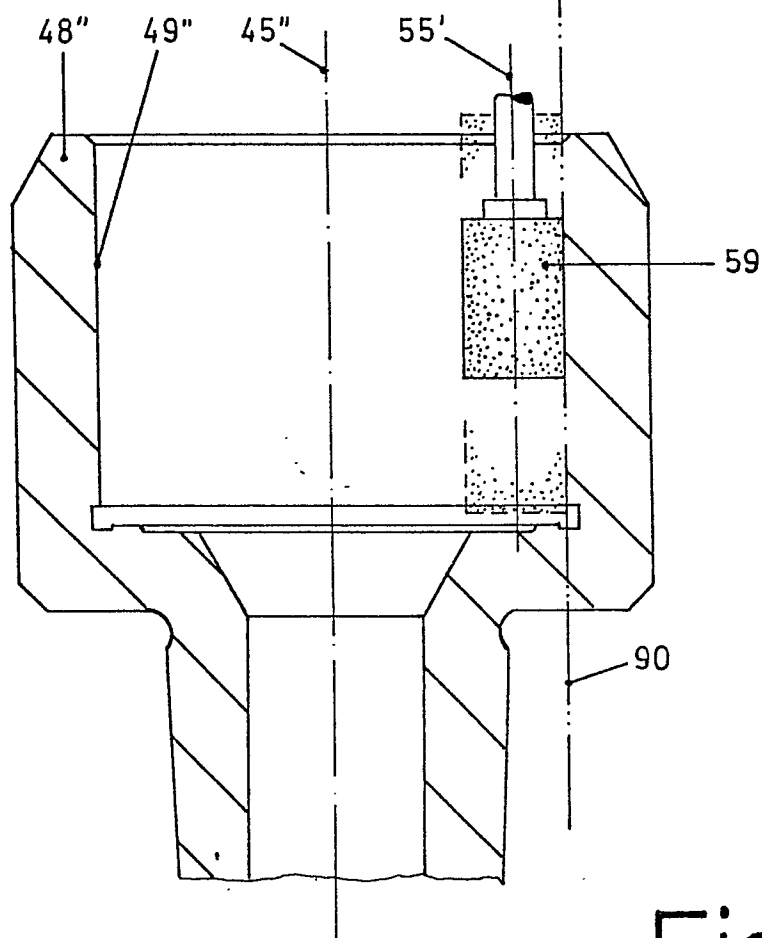
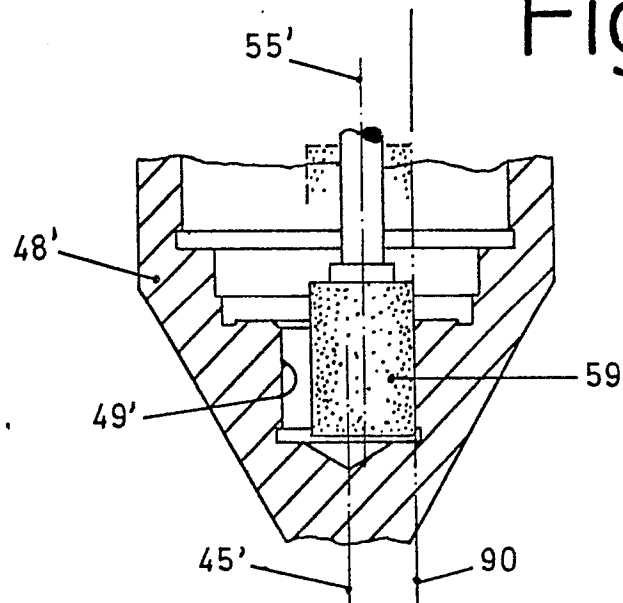


Fig. 6

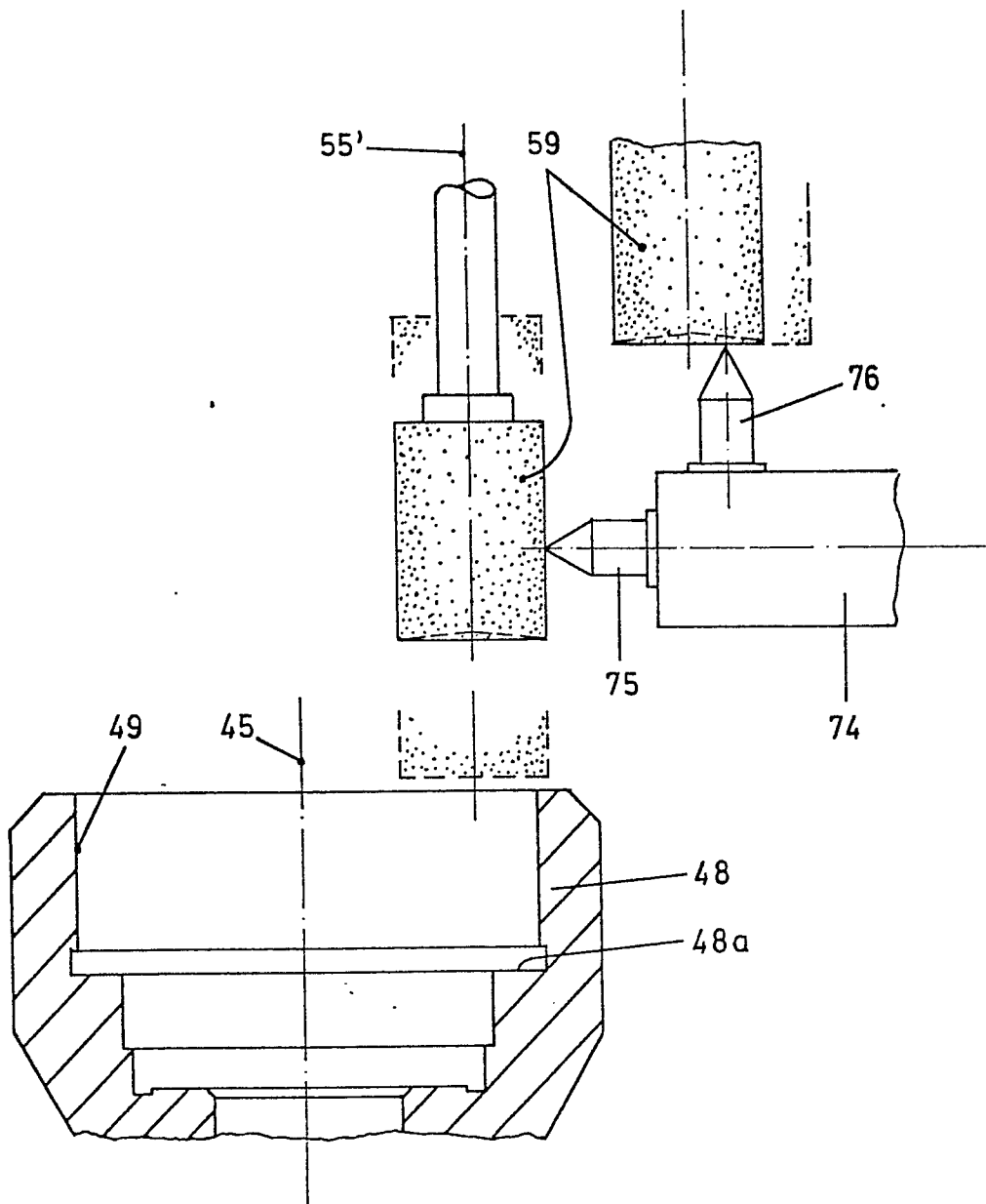


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0074664

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 8450

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)														
X	--- US-A-1 659 228 (WILLIAMS) * Seite 2, Zeilen 74-109; Figuren 3,4 *	1	B 24 B 5/08														
A	--- US-A-3 182 427 (SHIGEKICHI) * Figuren 1,2 *																
A	--- MACHINERY AND PRODUCTION ENGINEERING, Band 122, Nr. 3153, 25. April 1973, Seiten 544-550 G.W. MASON: "Design features of Elb surface and profile grinders"	2															
A	--- US-A-1 686 275 (HEALD) * Seite 5, Zeilen 67-79; Figur 3 *	4,5															
A	--- US-A-1 537 217 (BALLOU)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) B 24 B														
A	--- US-A-1 646 801 (VAN NORMAN)																
A	--- DE-A-2 843 933 (MECCANICA NOVA) -----																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-12-1982	Prüfer PEETERS S.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	