

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **88102877.3**

⑤ Int. Cl.4: **B24B 3/02 , B24B 3/24 , B24B 19/04**

⑳ Anmeldetag: **26.02.88**

③ Priorität: **04.03.87 DE 3706948**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.09.88 Patentblatt 88/36**

⑥ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

⑦ Anmelder: **Zang, Volker**
Westerheimer Strasse 30
D-7903 Feldstetten Post Laichingen 4(DE)

⑧ Erfinder: **Zang, Volker**
Westerheimer Strasse 30
D-7903 Feldstetten Post Laichingen 4(DE)

⑨ Vertreter: **Puschmann, Heinz H. et al**
Spott und Puschmann Patentanwälte
Sendlinger-Tor-Platz 11
D-8000 München 2(DE)

⑤④ **Vorrichtung zum Schleifen von gerad- und wendelgenuteten Schneidwerkzeugen.**

⑤⑦ Vorrichtung zum Schleifen von gerad- und wendelgenuteten Schneidwerkzeugen mit einer in einem Gehäuse (4) drehbaren Werkstück- bzw. Werkzeug-Spindel (14), welche von Hand in eine kombinierte Vorschub- und Drehbewegung versetzt werden kann, die von einer an ihrer Mantelfläche (15) eingreifenden, um eine in radialer Richtung zur Spindel verlaufenden Achse drehbaren Rolle (16) bestimmt ist, und die eine Einstellvorrichtung (58) für das Einstellen der jeweiligen Winkellage der Spindel aufweist, wobei die Rolle in Richtung ihrer Einstellachse über eine erste elektromagnetische Betätigungsvorrichtung (B1) in Richtung ihrer Einstellachse gegenüber eine Federkraft kraftschlüssig in Anlage mit der Spindel gehalten und in Abhängigkeit der axialen Vorschubstellung der Spindel auslösbar ist, und wobei die Einstellvorrichtung für die Winkellage der Spindel eine federnd in einer die Spindel freigebenden Lage gehaltene, von Hand auslösbare, zweite elektromagnetische Betätigungsvorrichtung (B2) ist, die in eine die Spindel arretierende Stellung bewegbar ist.

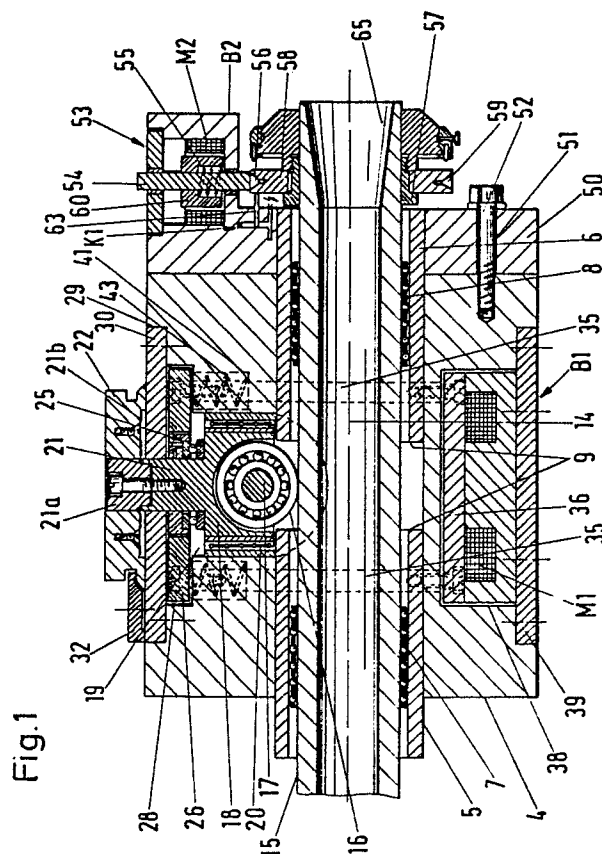


Fig. 1

Vorrichtung zum Schleifen von gerad- und wendelgenuteten Schneidwerkzeugen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schleifen von gerad- und wendelgenuteten Schneidwerkzeugen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine solche in Verbindung mit herkömmlichen Werkzeugschleifmaschinen zu verwendende Vorrichtung weist zur Aufnahme des zu schleifenden Werkzeuges eine spielfrei dreh- und hin- und herbeweglich gelagerte Spindel auf, deren für die Erzeugung des Vorschubes des Werkzeuges beim Schleifen notwendige Steigung über die Änderung des Anstellwinkels der mit der Spindel kraftschlüssig in Verbindung gehaltenen Rolle eingestellt wird; vgl. DE-PS 32 32 689.

Ist ein Werkzeug mit mehreren wendelförmigen Schneiden, z.B. ein Walzenfräser, zu schleifen, so muß nach dem Schleifen der ersten Werkzeugschneide entsprechend der Teilung die Spindel für das Schleifen der weiteren Werkzeugschneiden in ihrer jeweiligen Winkellage in bezug auf die erste Werkzeugschneide, entsprechend einer die Längsachse schneidenden Null-Ebene, um bestimmte Winkelgrade verdreht werden; vgl. z.B. US-PS 2 503 926. Hierzu ist es notwendig, die kraftschlüssige Verbindung zwischen Spindel und Rolle zu lösen und mit Hilfe der als Indexier-Vorrichtung arbeitenden Arretiervorrichtung die Spindel in die neue Winkellage zu überführen, in der die Spindel durch die Arretier-Vorrichtung radial und axial fixiert wird. Für das nachfolgende Schleifen der neuen Werkzeugschneide wird die Rolle auf die Spindel auf gesetzt und nach dem Aufsetzen die Arretiervorrichtung gelöst. Dies geschieht mittels getrennter, konstruktiv aufwendig ausgebildeter Handhabungsvorrichtungen und erfordert zeitraubende Einstellarbeit, die zudem zu Einstellfehlern führt, deren Korrektur ebenfalls Zeit erfordert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Vorrichtung derart konstruktiv und bedienungstechnisch zu vereinfachen, daß unter Wahrung der Spielfreiheit schneller und sicherer als bisher die Einstellung der Spindel entsprechend der Teilung der Schneiden des zu schleifenden Werkzeuges durchführbar ist und Bedienungsfehler nahezu ausgeschlossen sind.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung der Vorrichtung weist eine Reihe von Vorteilen auf.

Infolge des in der Schleifausgangsstellung der Spindel in die Offenstellung bewegten Ruhestromkontaktes wird die erste Betätigungsvorrichtung stromlos, so daß die die Steigung der Spindel bestimmende Rolle von der Spindel automatisch abgehoben wird. Damit wird das Einstellen der freigegebenen Spindel in die neue Winkellage vereinfacht und verhindert, daß beim Einstellen die Oberflächen von Spindel und Rolle beschädigt werden und daraus resultierend die Arbeitsgenauigkeit verringert wird.

Für das Indexieren ist die zweite Betätigungsvorrichtung mit Hilfe des als Impulsschalter ausgebildeten Arbeitskontaktes zu schließen, so daß der Indexierstift der Arretiervorrichtung in seine Wirklage bewegt wird. Beim Erreichen der neuen, durch eine auf der Spindel befindliche Teilscheibe bestimmten Winkellage rastet der Indexierstift in der Teilscheibe ein und bewegt dabei infolge der Ausbildung der auf dem Umfang der Teilscheibe vorhandenen Zentrierbohrung die Teilscheibe und damit die damit verbundene Spindel in axialer Richtung in die Arretierlage, wodurch der bisher geöffnete Ruhestromkontakt der ersten Betätigungsvorrichtung wieder geschlossen wird. Die erste Betätigungsvorrichtung wird dadurch wieder eingeschaltet und bewegt die Rolle in Anlage mit der Spindel. Nunmehr kann der Impulsschalter wieder losgelassen werden, so daß die zweite Betätigungsvorrichtung stromlos wird und der Indexierstift seine Ruhelage wieder einnimmt. Die Spindel kann nunmehr für den Schleifvorgang erneut bewegt werden.

Das Einstellen der Spindel ist somit bedeutend erleichtert und ermüdungsfrei möglich.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß der Anpreßdruck zwischen Rolle und Spindel auf einfache Weise regelbar ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch eine Vorrichtung zum Schleifen gerad- und wendelgenuteter Schneidwerkzeuge gemäß der Erfindung und

Figur 2 einen Stromlaufplan der Betätigungsvorrichtungen der Vorrichtung nach Figur 1.

In einem Gehäuse 4 ist eine zweiteilige Führungsbuchse 5 und 6 für eine über je einen Kugellager 7, 8 hin- und her und drehbeweglich gelagerte, ein Werkstück bzw. Werkzeug aufnehmende Spindel 14 gelagert. Mit ihrer Außenmantelfläche 15 ist in der in Figur 1 dargestellten Lage eine Rolle 16 in Eingriff, die über einen Lagerbolzen 17 in einer Lagergabel 18 dreh-

bar gelagert ist, welche im Gehäuse 4 mittels einer Kugellagerung 20 auf- und ab-so-wie drehbeweglich gelagert ist. Hierzu ist ein Freiraum 9 zwischen den einander zugewandten Führungsbuchsen 5 und 6 vorgesehen.

Die Lagergabel 18 ist in einer Ausnehmung 19 im Gehäuse 4 angeordnet und weist einen zylindrischen Fortsatz 21 auf, der mit einer eine Gradteilung aufweisenden, auf dem Gehäuse aufliegenden Einstellscheibe 22 in radialer Richtung fest verbunden ist. Die über das Feststellglied 32 fixierte Einstellscheibe 22 ist über ein Druckstück 21a und eine Federblech-Membranscheibe 21b mit dem zylindrischen Fortsatz 21 der Lagergabel 18 so verbunden, daß eine axiale Bewegung zum Abheben der Rolle 16 von der Außenmantelfläche 15 der Spindel 14 möglich ist, ohne daß dabei der eingestellte Wendelwinkel verändert wird. Dem zylindrischen Ansatz 21 ist ein Drucklager 25 zugeordnet, das von einer als Schaltglied wirkenden Druckplatte 26 beaufschlagt ist, die in einer weiteren Ausnehmung 28 des Gehäuses 4 angeordnet ist, welche die oben genannte Ausnehmung 19 überragt. An die Ausnehmung 28 schließt sich eine weitere Ausnehmung 29 an, die ebenfalls größer als die Ausnehmung 28 ist und die eine Abschlußplatte 30 aufnimmt, auf der ein Feststellglied 32 einstellbar angeordnet ist. Die Ausnehmungen 19, 28 und 29 bilden eine in ihren Durchmessern gestufte Ausnehmung im Gehäuse 4, die bis zu den Führungsbuchsen 5 und 6 sich erstreckt.

Mit der Druckplatte 26 sind vier im Abstand zueinander angeordnete, außerhalb des Bereiches der Führungsbuchsen 5 und 6 das Gehäuse 4 über Bohrungen durchdringende Stehbolzen 35 angeordnet, die an ihren abgewandten Enden mit einer Ankerplatte 36 verschraubt sind, die Teil einer ersten Betätigungsvorrichtung B₁ bildet und einem Elektromagneten M₁ zugeordnet ist. Die Betätigungsvorrichtung B₁ ist in einer Ausnehmung 38 des Gehäuses 4 angeordnet und von einer mit dem Gehäuse bündig abschließenden Abdeckplatte 39 nach außen hin abgeschlossen. In coaxial zu den Stehbolzen 35 angeordneten Sackbohrungen 41 sind Federn 43 angeordnet, die das Bestreben haben, die Druckplatte 26 in bezug auf Figur 1 nach oben zu bewegen im Ausmaße des konstruktiv hierfür vorgesehenen Spaltes von ca. 2 mm. Im unerregten Zustand des der Betätigungsvorrichtung B₁ zugeordneten Elektromagneten M₁ ist die Druckplatte 26 von der Lagergabel 18 abgehoben und somit die Rolle 16 ohne jeden Anpreßdruck in bezug auf die Außenmantelfläche 15 der Spindel 14. Die Rolle 16 wird nach Lösen des Feststellgliedes 22 bei erregtem Zustand des der Betätigungsvorrichtung B₁ zugeordneten Elektromagneten M₁ auf den erforderlichen Wendelwinkel des Werkstücks eingestellt. Die jeweilige Einstel-

lung kann dann über das Feststellglied 32 fixiert werden.

Der erforderliche Wendelwinkel des Werkstückes kann einer Tabelle entnommen werden. Die Steigung des Werkstücks in mm/U entspricht einem gewissen Einstellwinkel der Einstellscheibe 22. Die erforderliche Winkelstellung der Einstellscheibe 22 für eine vorhandene Wendelsteigung am Werkstück kann auch direkt über eine Meßuhr eingestellt werden.

Ist der Elektromagnet M₁, der Betätigungsvorrichtung B₁, erregt, so zieht dieser über seine Ankerplatte 36 und die Stehbolzen 35 die Druckplatte 26 gegen das Drucklager 25 und damit gegen die Lagergabel 18, wodurch die Rolle entsprechend der jeweiligen Haltekraft des Elektromagneten mit entsprechendem Anpreßdruck an die Außenmantelfläche 15 der Spindel 14 gedrückt wird.

An der in bezug auf Figur 1 rechten Stirnseite des Gehäuses 4 ist eine zur Spindel 14 koaxiale Lagerplatte 50 drehbeweglich gelagert und mit Hilfe einer in einer halbringförmigen Schlitz 51 eingreifenden Stellschraube 52 in der jeweiligen Einstelllage feststellbar. Mit der Lagerplatte ist eine der Spindel 14 zugeordnete Arretiervorrichtung 53 fest verbunden, die in radialer Ausrichtung zur Spindel 14 einen Indexierstift 54 auf- und abbeweglich gelagert trägt, der von einer Feder 55 in seiner Ruhelage gehalten ist. Der Indexierstift 54 ist dann mit seiner kegeligen Spitze 56 außer Eingriff mit einer mit der Spindel 14 fest verbundenen Indexscheibe 58, die an ihrem Umfang regelmäßig verteilt angeordnete kegelstumpfförmige Ausnehmungen 59 aufweist. Der Arretiervorrichtung 53 ist ferner eine Betätigungsvorrichtung B₂ zugeordnet, die ebenfalls einen Elektromagneten M₂ aufweist, der bei seiner Erregung über ein Schaltglied 60 den Indexierstift 54 entgegen der Wirkung der Feder 55 in die in Figur 1 dargestellte Wirklage bewegt, in der seine Spitze 56 in eine der Ausnehmungen 59 eingreift und dabei die Spindel 14 gegen Dreh- und axiale Bewegungen arretiert, so wie es in Figur 1 dargestellt ist. Diese Lage ist die sogenannte Schleifausgangsstellung, in der ein Lagerflansch 57 der Spindel 14, auf dem die Indexscheibe 58 angeordnet ist, von der Stirnseite der Lagerplatte 50 einen vorbestimmten Abstand aufweist, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel ca. 2mm beträgt. Die Spindel 14 ist gegenüber der in Figur 1 dargestellten Lage nach rechts um ca. 128 mm in axialer Richtung bewegbar, so daß die gesamte axiale Bewegungsfreiheit der Spindel 14 im Gehäuse 4 130mm beträgt.

In der Lagerplatte 50 ist ferner ein Ruhestromkontakt K₁ angeordnet, der von einem Betätigungsstift 63 geöffnet werden kann, wenn die Spindel 14 in ihrer äußersten in bezug auf Figur 2

linken Lage befindlich ist, in der über die Indexscheibe 58 der Betätigungsstift 63 der Ruhestromkontakt K₁ geöffnet ist.

Der Ruhestromkontakt K₁ ist Teil eines in Figur 2 dargestellten Stromkreises mit einer Stromversorgungsquelle Q, einem Potentiometer P₁, der Erregerspule M₁ der Betätigungsvorrichtung B₁, der Spule M₂ der Betätigungsvorrichtung B₂ sowie den weiteren Schaltkontakten K₂, K₃, K₄ und K₅.

Wie Figur 2 zu entnehmen ist, ist der Schaltkontakt K₂ als Umschalter ausgebildet, dem in der ersten Schaltstellung der als federnd in der Offenstellung gehaltener Impulsschalter ausgebildete Schaltkontakt K₃ in Reihe geschaltet ist, während in der in Figur 2 nicht dargestellten zweiten Schaltstellung des Umschalters K₂ der Impulsschalter K₃ überdrückt ist.

Über den Schaltkontakt K₄ kann der Ruhestromkontakt K₁ überbrückt werden, zu dem der Schaltkontakt K₅ in Reihe geschaltet ist. Über die Schaltkontakte K₄ und K₅ kann also die Funktion des Ruhestromkontaktes K₁ überbrückt werden. Über das Potentiometer P₁ kann die Erregestromstärke des Magneten M₁ der Betätigungsvorrichtung B₁ und damit der Anpreßdruck der Rolle 16 auf die Außermantelfläche 15 der Spindel 14 verändert werden.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Vorrichtung ist folgende:

Über die Stellplatte 22 ist der Anstellwinkel der Rolle 16 und damit die Wendelsteigung der Spindel 14 einzustellen, und zwar entsprechend dem Wendelwinkel der Werkzeugschneiden des zu schleifenden, in Figur 1 nicht dargestellten, in den Konus 65 der Spindel einzu steckenden Werkzeuges. Der Wendelwinkel des Werkzeuges ist nur bei gleichem Durchmesser Welle und Werkstück identisch. Für das Einstellen des Wendelwinkels über die Stellplatte 22 ist das Feststellglied 32 unwirksam zu machen, während nach dem Einstellen dieses wieder in seine die Stellplatte 22 sperrende Lage bewegt wird. Der Wendelwinkel wird bei eingeschalteter Betätigungsvorrichtung B₁ eingestellt. Um die Werkstückschneiden mittels der Indexscheibe 58 in eine neue Winkellage zur Schleifscheibe zu bringen, ist die Spindel 14 aus der in Figur 1 dargestellten Schleifausgangslage nach links bis zum Anschlag des Lagerflansches 57 an der Stirnseite der Führungsbüchse 6 zu bewegen, wodurch der Ruhestromkontakt K₁ über die Indexscheibe 58 und den Betätigungsstift 63 geöffnet wird. Durch den in die Offenstellung bewegten Ruhestromkontakt wird die erste Betätigungsvorrichtung B₁ stromlos, so daß die die Steigung der Spindel bestimmende Rolle von der Spindel über die Federn 43 abgehoben wird. Damit wird das Einstellen der freigegebenen Spindel in die neue Winkellage freigegeben und gleichzeitig

verhindert, daß die Oberflächen von Spindel und Rolle beschädigt werden.

Für das Indexieren ist also nach der Einstellung der Spindel entsprechend der Teilung des zu schleifenden Werkzeuges in eine neue Winkellage die zweite Betätigungsvorrichtung B₂ mit Hilfe des als Impulsschalter ausgebildeten Arbeitskontaktes K₃ zu schließen, so daß der Indexierstift 54 der Arretiervorrichtung entgegen der Wirkung der Feder 55 in seine Wirklage bewegt wird.

Der Indexierstift rastet beim Erreichen der neuen, durch die auf der Spindel befindliche Teilscheibe bestimmte Winkellage in die am Umfang der Teilscheibe angeordnete ausgewählte Ausnehmung 59 ein und bewegt dabei infolge der Ausbildung der auf dem Umfang der Teilscheibe vorhandenen Zentrierbohrung die Teilscheibe und damit die damit verbundene Spindel 14 in axialer Richtung in die Arretierlage - nämlich in die in Figur 1 dargestellte Schleifausgangslage - wodurch der bisher geöffnete Ruhestromkontakt der ersten Betätigungsvorrichtung wieder geschlossen wird. Die Betätigungsvorrichtung B₁ wird dadurch wieder eingeschaltet und bewegt die Rolle über die eingangs beschriebenen Schaltglieder, bis diese in Anlage mit der Spindel gelangt. Nunmehr kann der Impulsschalter wieder losgelassen werden, so daß die zweite Betätigungsvorrichtung B₂ stromlos wird und der Indexierstift 54 über die Feder 55 seine Ruhelage wieder einnimmt. Die Spindel 14 kann nunmehr für einen weiteren Schleifvorgang erneut in axialer richtung bewegt werden, wobei ihr durch die abgesenkte Rolle 16 gleichzeitig eine Drehbewegung entsprechend dem eingestellten Steigungswinkel der Rolle 16 aufgezwungen wird. Das Einstellen der Spindel ist somit ohne Umgreifen einfach und leicht sowie ermüdungsfrei möglich.

Der Anpreßdruck zwischen Rolle und Spindel ist durch Einstellung des Potentiometers P₁ auf einfache Weise regelbar.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Schleifen von gerad- und wendelgenuteten Schneidwerkzeugen mit einer in einem Gehäuse drehbaren Werkstück- bzw. Werkzeugspindel, welche von Hand in eine kombinierte Dreh- und Vorschubbewegung versetzt werden kann, und mit einer an ihre Mantelfläche mit bestimmtem Anpreßdruck in Eingriff bringbare, um eine in radialer Richtung zur Spindel verlaufende Achse dreheinstellbare Rolle sowie mit einer Arretiervorrichtung für die Winkellage der Spindel, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rolle (16) in Richtung ihrer Einstellachse über eine erste Betätigungsvorrichtung (B₁) in Richtung ihrer Einstellachse hin- und herbeweglich gelagert und in

Anlage mit der Spindel (14) gegen eine Federkraft (Federn 43) kraftschlüssig gehalten ist, daß die die Winkellage der Spindel (14) bestimmende, federnd in einer die Spindel freigebenden Lage gehaltene Arretiervorrichtung (53) über eine zweite Betätigungsvorrichtung (B₂) in eine die Spindel arretierende Stellung bewegbar ist, und daß die erste Betätigungsvorrichtung (B₁) in Abhängigkeit der axialen Vorschubstellung der Spindel (14) auslösbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß jede Betätigungsvorrichtung (B₁, B₂) einen Elektromagneten (M₁, M₂) aufweist, der über ein Schaltglied (26, 60), das über mindestens eine Feder (43, 55) in der Ruhelage gehalten ist, das zugeordnete Schaltmittel (Rolle 16, Indexstift 54) in der Arbeitslage hält.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein durch axiales Bewegen der Spindel (14) in die Schleif-Ausgangsstellung zu öffnender Ruhestromkontakt (K₁) für das Schalten der ersten elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung (B₁) vorgesehen ist, während die zweite elektromagnetische Betätigungsvorrichtung (B₂) nach Schließen eines Arbeitskontaktes (K₂) über einen als Impulskontakt ausgebildeten Arbeitskontakt (K₃) einschaltbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Ruhestromkontakt (K₁) mittels eines Arbeitskontaktes (K₄) überbrückbar ist und über einen zweiten in Serie geschalteten Arbeitskontakt (K₅) ein- und ausschaltbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Haltekraft der ersten Betätigungsvorrichtung (B₁) einstellbar (P₁) ist.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rolle (16) in einer auf- und ab- sowie drehbeweglich in einem Gehäuse (4) gelagerten Gabel (18) drehbar gelagert und über eine federnd in der Ruhelage gehaltene Druckplatte (26) unter dem Einfluß der einen Elektromagneten (M₁) aufweisenden Betätigungsvorrichtung (B₁) in Anlage mit der Außenmantelfläche (15) der Spindel (14) gehalten ist.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Arretiervorrichtung (53) eine auf der Spindel (14) befestigte Index-Scheibe (58) und einen mit der Index-Scheibe zusammenwirkenden Indexierstift (54) umfaßt, der von einer Feder (55) außer Eingriff mit der Index-Scheibe gehalten ist.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die in der Schleifausgangsstellung den die erste Betätigungseinrichtung (B₁) beeinflussenden Ruhestromkontakt (K₁) öffnende Spindel (14) über den Indexierstift (54) der zweiten

Betätigungsvorrichtung (B₂) beim Indexiervorgang in eine den Ruhestromkontakt (K₁) schließende Stellung bewegbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

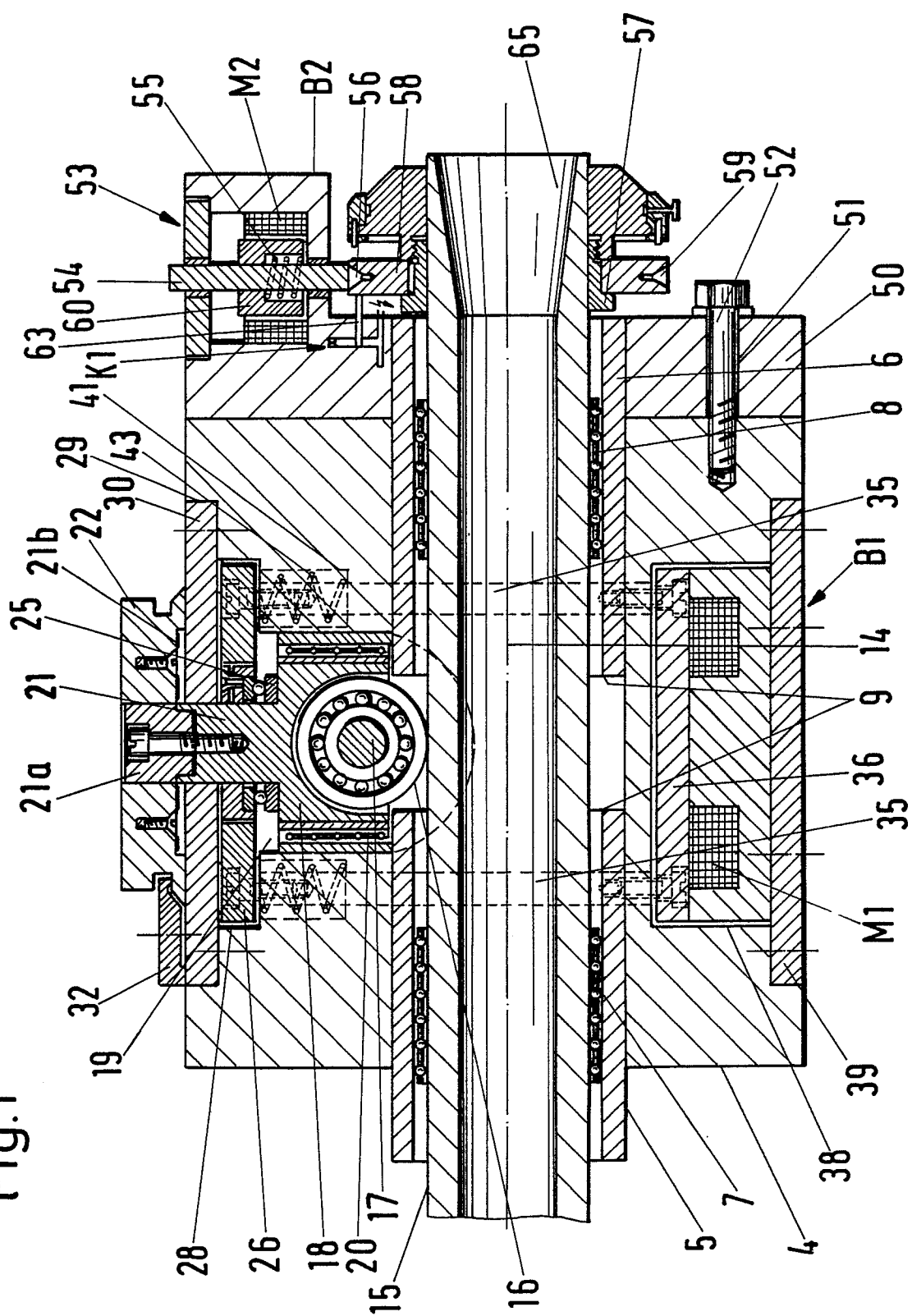
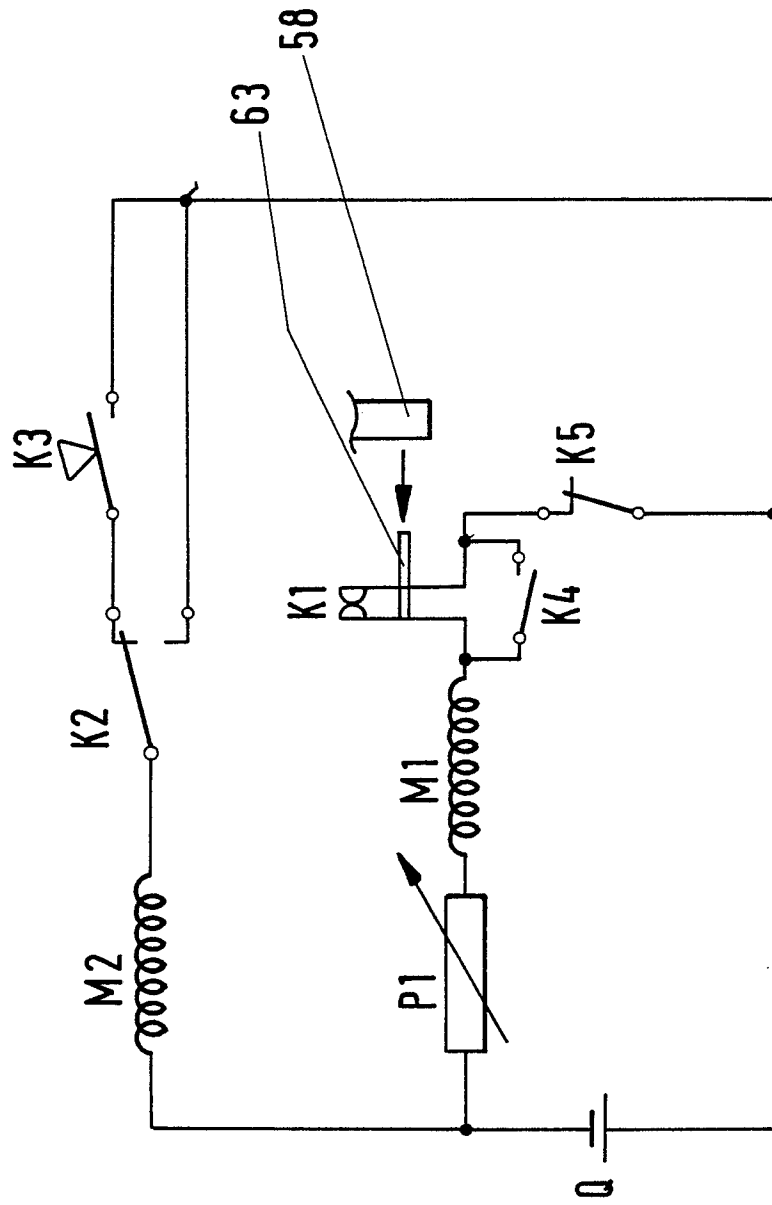


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 2877

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	FR-A- 975 020 (HORSTMANN) * Seite 3, rechte Spalte, Zeile 1 - Seite 5, linke Spalte, Zeile 3; Seite 10, rechte Spalte, Zeilen 7-44; Ansprüche 1-4; Figuren 1,6-8 * ---	1-3,6	B 24 B 3/02 B 24 B 3/24 B 24 B 19/04
D,A	US-A-2 503 926 (TOBIAS) * Spalte 3, Zeile 15-75; Ansprüche 1-6; Figuren 1-7 * ---	1	
A,D	DE-A-3 232 689 (ZANG) * Ansprüche 1-4; Figuren 1-3 * ---	1	
A	GB-A- 988 381 (WYNN SESSIONS VICKERMAN) * Ansprüche 1,2; Figuren 1,3 * -----	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 23 G 3/00 B 24 B 3/00 B 24 B 19/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 16-05-1988	Prafer BERNAS Y.N.E.
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 Patentdokument, 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	