

①9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①1

Veröffentlichungsnummer: **0 048 031**
B1

①2

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④5

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
21.08.85

⑤1

Int. Cl.⁴: **B 24 B 3/26**

②1

Anmeldenummer: **81107335.2**

②2

Anmeldetag: **16.09.81**

⑤4

Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines Spiralbohrer-Spitzenanschliffs.

③0

Priorität: **17.09.80 DE 3035099**

④3

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.82 Patentblatt 82/12

④5

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.85 Patentblatt 85/34

⑧4

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE

⑤6

Entgegenhaltungen:
DD - A - 55 917
DE - A - 2 523 204
US - A - 3 490 884

⑦3

Patentinhaber: **Firma Gottlieb Gühring,**
Jakobstrasse 10-13, D-7470 Ebingen (DE)

⑦2

Erfinder: **Diener, Herbert, Am Jausenteich 11,**
D-7470 Aibstadt 1 (DE)

⑦4

Vertreter: **Tiedtke, Harro, Dipl.-Ing. et al,**
Patentanwaltsbüro Tiedtke-Bühling-Kinne-
Grupe-Pellmann-Grams-Struif
Bavariaring 4 Postfach 20 24 03, D-8000 München 2 (DE)

EP 0 048 031 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung eines Zylindermantel-Spitzenanschliffs von Spiralbohrern gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4 bzw. 6.

Herkömmliche Schleifvorrichtungen zur Durchführung des oben genannten Verfahrens arbeiten nach einem Prinzip, das wie folgt abläuft: Der zu schleifende Bohrer wird zunächst mit seiner Achse zur Schleiffläche beispielsweise einer Topf-Schleifscheibe so ausgerichtet, daß seine Achse in einer zur Schleiffläche senkrechten Bezugsebene zu liegen kommt und zur Schleiffläche um den halben Spitzenwinkel $\delta/2$ geneigt verläuft (siehe Fig. 1). Der Bohrer wird in dieser Lage mittels einer Schleifvorrichtung fixiert, die um eine in dieser Bezugsebene und parallel zur Schleiffläche verlaufende Zylinderachse, welche die Bohrerachse im Abstand etwa eines Bohrerdurchmessers von der Bohrspitze kreuzt, drehbar ist. Die Halterung wird nach Einstellung des Bohrers im oben beschriebenen Sinn — der Abstand der Bohrerachse von der Zylinderachse bestimmt den Freiwinkel der Hauptschneide — arretiert. In dieser Lage führt die Schleifvorrichtung unter Drehung der Schleifscheibe eine Schwenkbewegung um die Zylinderachse aus und erzeugt somit eine zylindrische Einhüllende der Freifläche des Bohrers. Der Abstand zwischen Bohrer- und Zylinderachse bestimmt die Größe des Freiwinkels α an der Hauptschneide, der im Zylindermantel-Spitzenanschliff über die gesamte Länge der Hauptebene im wesentlichen konstant ist. Würde dieser Abstand zu Null, so ergäbe sich ein Freiwinkel α von 0° , der ein nicht schneidfähiges Werkzeug zur Folge hätte.

In der Praxis wird dieses Verfahren nur angewendet, wenn das Werkzeug in einer Halterung eingespannt und diese anschließend angetrieben werden kann. Dadurch wird ein Translationsantrieb für die Halterung oder die Schleifscheibe und ein Schwenkantrieb für die Schleifscheibe bzw. die Halterung erforderlich. Diese Nachteile hinsichtlich der Vielzahl von Freiheitsgraden der erforderlichen Schleifvorrichtung, sind insbesondere dann kritisch zu beurteilen, wenn der zu schleifende Bohrerrohling in Rundtaktmaschinen bearbeitet werden soll. Die Bohrerrohling wird dabei einmal auf einen Drehsupport aufgespannt und im Rundtakt-Verfahren den jeweiligen Bearbeitungsstationen zugeführt. Das oben angesprochene Verfahren ist dabei nur mehr bedingt anwendbar, da die Werkstückhalterung, um die Genauigkeit der Fertigung möglichst groß zu halten, nach Möglichkeit nicht beweglich ausgeführt werden soll (Lager- und Führungsspiel) und somit die Schleifscheibe als rotierendes Teil verschwenk- und verschiebbar angeordnet werden muß. Dadurch ergeben sich jedoch Nachteile, welche durch Kreisel-Kippmomente hervorgerufen werden und die sich in ei-

nem großen Verschleiß der Schleifscheiben-Lager und -Führungen niederschlagen.

Um diesen Nachteilen entgegenzuwirken hat man nach Lösungen mit einfacheren kinematischen Verhältnissen gesucht.

Aus der DE-OS 2 523 204 ist ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt, mit dem durch eine einfache translatorische Relativbewegung zwischen Schleifscheibe und Bohrerachse ein Zylindermantel-Spitzenanschliff eines Bohrers erzeugt werden kann. Zu diesem Zweck werden die zu schleifenden Bohrer in ihrer Halterung in einer Ebene ausgerichtet, die parallel zu der Radialebene der profilierten Schleifscheibe erfolgt. Die Translations-Relativbewegung zwischen Bohrer und Schleifscheibe erfolgt in der gleichen Ebene. Die Profilierung der Schleifscheibe ist von einem Kreissektor gebildet und entspricht damit einem Torus-Oberflächenabschnitt. Beim Vorbeiziehen der Schleifscheibe am Bohrer wird durch diesen Torus-Oberflächenabschnitt eine zylinderförmige Freifläche geschliffen. Die Hauptschneide verläuft im wesentlichen parallel zur Radialebene der Schleifscheibe und damit zur Translations-Relativbewegungsrichtung, da nur auf diese Weise der Zylindermantel-Spitzenanschliff erzeugt werden kann. Durch leichtes Anstellen der Hauptschneide zur Translations-Relativbewegungsrichtung (g , Winkel α) kann der Freiwinkel entlang der Hauptschneide variiert werden, so daß ein Zylindermantel-Spitzenanschliff entsteht, der annähernd die Charakteristik eines Kegelmantel-Anschliffs aufweist.

Bei diesem bekannten Verfahren liegen sehr einfache kinematische Verhältnisse vor, d. h. beim Schleif-Arbeitsvorgang treten sehr einfache Bewegungsabläufe auf. Diese einfache Kinematik muß allerdings mit einem Nachteil erkauft werden, der sich in der Reduzierung der Qualität und der Standzeit der Hauptschneide des Bohrers äußert. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Schleifriefen bei diesem Verfahren im wesentlichen parallel zur Hauptschneide verlaufen, so daß diese entweder nicht scharf genug wird oder bedingt durch die bei der Einleitung der Schnittkraft auftretenden Spannungsüberhöhung aufgrund einer notwendigerweise unmittelbar hinter der Schneidkante vorliegenden Schleifriefe ausbricht. Die Hauptschneidenkante wird sozusagen durch die Schnittkraft weggestemmt und brückelt im Laufe des Einsatzes immer mehr ab.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, das Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. die Vorrichtung gemäß Oberbegriff von Anspruch 4 bzw. von Anspruch 6 derart weiterzubilden, daß unter Beibehaltung der einfachen Bearbeitungskinematik eine höherwertige Bohrerschneide gefertigt werden kann, deren Standzeit in Vergleich zu den mit dem bekannten gattungsgemäßen Verfahren erzielbaren Werten wesentlich angehört.

ben ist. Dabei soll das Verfahren die weitere Randbedingung erfüllen, daß es zur wirtschaftlichen Herstellung von hochwertigen Bohrern sowohl im Einzel- als auch im Rundtakt-Fertigungsverfahren in eine herkömmliche Schleifvorrichtung übertragbar ist.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Verfahrensschritte und hinsichtlich der Vorrichtung durch die in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche 4 bzw. 6 angegebenen Merkmale gelöst.

Erfindungsgemäß wird die Translations-Bewegungsrichtung aus der Radialebene der Schleifscheibe heraus verlegt; sie bleibt allerdings parallel zur Ausrichtung der Hauptschneide. In den Berührungspunkten zwischen Schleifscheibe und Freifläche des Bohrers tritt somit ein Winkel zwischen Translations-Relativbewegungsrichtung und Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe auf. Dies gilt natürlich auch für den Bereich der Hauptschneide, so daß die Schleifriefen dort unter einem bestimmten Winkel zur Schneidkante verlaufen. Diese Schneidkante wird deshalb gleichmäßiger, da keine extrem spitzwinkelig zur Hauptschneide auslaufenden Schleifriefen mehr auftreten können, die — wie dies bei Betrachtung der Hauptschneide unter dem Mikroskop erkennbar ist — eine Bohrer-schneide erzeugen, die leicht »ausfranst«. Andererseits treten durch die erfindungsgemäßen Schritte keine Spannungsüberhöhungen mehr auf, die auf die der Schneidkante unmittelbar benachbarten Zwischenstege der Schleifriefen zurückzuführen sind. Die Standzeit des Bohrers bzw. der Bohrer-schneide wird zusätzlich angehoben, weil der Schnittkraft keine so große Angriffsfläche mehr an den Stegen zwischen den Schleifriefen gegeben wird. Um den zur Anwendung im Rundtakt-Bearbeitungsverfahren erforderlichen extrem einfachen Ablauf trotz des erfindungsgemäßen Verfahrens stets beibehalten zu können, wird die Schleifscheibe so profiliert, daß die von der Profilfläche beim Verschieben in der Translations-Relativbewegungsrichtung überstrichene Fläche einen Mantelflächenabschnitt eines Zylinders bildet. Damit kann der vorrichtungstechnische Aufwand auf ein Minimum reduziert werden, weil ausschließlich lineare Einstell- und Vorschubbewegungen erforderlich werden und die erforderliche elliptische Profilierung aus einem einfachen Zylinderschnitt hervorgeht und somit durch geeignete Abstimmung beispielsweise einer zylindrischen Schleifschablone auf einfache Art und Weise hergestellt werden kann.

Wenn der Bohrer mit der Bohrerhalterung auf geeignete Weise synchron mit der translatorischen Relativbewegung gemäß Unteranspruch 2 verschwenkt bzw. gemäß Unteranspruch 3 gedreht wird, kann mit dem oben genannten Verfahren ein Freiflächen-Anschliff erzeugt werden, der die Charakteristik eines Kegelmantel-Spitzenanschliffs besitzt, d. h. durch den entlang der Hauptschneide des Bohrers ein sich von der

Spitze zur Schneidenecke hin stetig verkleinernder Freiwinkel erzeugt wird.

Die Vorrichtung gemäß Unteranspruch 4 ermöglicht die Anwendung des neuen Verfahrens auf die Bohrerfertigung mit Rundtaktmaschinen, die im Umfang des Oberbegriffs des Patentanspruchs 4 bekannt sind. Der zu fertigende Bohrer-Rohling wird dabei fest in einer Bohrerhalterung eingespannt und gegenüber der Schleifvorrichtung positioniert. Die Schleifvorrichtung wird so ausgerichtet, daß die Haupt-Vorschubbewegung der Schleifscheibe im wesentlichen parallel zur Hauptschneide erfolgt. Der Freiwinkel ist durch Verschieben des Quersupports auf dem Längssupport, der Spitzenwinkel durch Verschwenken einer Supportplatte einstellbar. Der Quersupport wird durch Verschiebung des Längssupports in axialer Richtung des Bohrers zugestellt (Nachschleifen einer Spitze).

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich auch mit einer Vorrichtung verwirklichen, bei der gemäß Unteranspruch 6 nicht die Schleifscheibe, sondern die Werkstückhalterung die translatorische Relativbewegung ausführt. Diese Vorrichtung, die im Umfang der Merkmale des Oberbegriffs ebenfalls als bekannt vorausgesetzt werden kann, bietet sich insbesondere dann an, wenn der Bohrer bereits in einer anderen Maschine vorbearbeitet und in der Schleifvorrichtung lediglich geschliffen bzw. nachgeschliffen werden soll. Es ist natürlich auch eine Vorrichtung denkbar, bei der nicht die Bohrerhalterung, sondern die Schleifscheibe mit einem Vorschubantrieb versehen ist.

Der Unteranspruch 8 richtet sich auf eine Vorrichtung, die den besonderen Vorteil hat, daß ein Bohrer-Spitzenanschliff erzeugt werden kann, der die Eigenschaften eines Kegelmantel-Spitzenanschliffs besitzt, der im Hinblick auf die Zerspannungswirkung besonders günstige Eigenschaften aufweist.

Einen ähnlichen Effekt erreicht man mit der besonderen Weiterbildung der Vorrichtung gemäß dem Unteranspruch 9.

Aus der DD-A 55 917 ist ein Verfahren zum Anschleifen eines Spiralbohrers bekannt, das sich aber vom gattungsbildenden Stand der Technik gemäß DE-OS 2 523 204 grundsätzlich darin unterscheidet, daß keine spanabhebende Außenumfangsfläche vorgesehen ist, die der Schleifscheibe angehört. Dort dient eine Kegelmantelfläche einer Topfscheibe als spanabhebende Fläche. Ferner wird mit diesem bekannten Verfahren kein Zylindermantel-Spitzenanschliff geschaffen, weil die Freifläche bei Anwendung des Verfahrens gemäß DD-A 55 917 einem elliptischen Zylinder angehört. Schließlich liegen bei dem Verfahren gemäß DD-A 55 917 sich von dem Erfindungsgegenstand unterscheidende kinematische Verhältnisse insbesondere bezüglich der Bewegung der Schleifscheibe vor.

Nachstehend werden anhand schematischer Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 zur Erläuterung der geometrischen Zu-

sammenhänge an einer Bohrerschneide eine Seitenansicht einer schematisierten herkömmlichen, kinematisch komplizierten Schleifvorrichtung zur Herstellung eines Zylindermantel-Spitzenanschliffs eines Bohrers,

Fig. 1a eine Ansicht der Fig. 1 mit Blickrichtung des Pfeils IA,

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Ansicht einer schematisierten kinematischen verbesserten Schleifvorrichtung zur Herstellung eines Zylindermantel-Spitzenanschliffs unter Verwendung des Verfahrens gemäß DE-OS 2 523 204,

Fig. 3 eine Ansicht der Fig. 2 mit Blickrichtung des Pfeils III,

Fig. 4 eine Darstellung der geometrischen Zusammenhänge beim erfindungsgemäßen Schleifverfahren,

Fig. 5 eine Ansicht der Fig. 4 mit Blickrichtung des Pfeils V,

Fig. 6 eine Ansicht der Fig. 5 mit Blickrichtung des Pfeils VI,

Fig. 7 eine Ansicht eines Schnitts der Fig. 5 entlang der Linie VII-VII, wobei der in Fig. 5 dargestellte Bohrer nicht gezeigt wird,

Fig. 8 einen Axialschnitt durch eine Ausführungsform der Profilschleifscheibe zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrensprinzips,

Fig. 9 eine Ansicht der Fig. 8 mit Blickrichtung des Pfeils IX,

Fig. 10 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Schleifvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bei Rundtakt-Bearbeitungsmaschinen,

Fig. 11 eine Ansicht der Schleifvorrichtung in Fig. 10 mit verschwenkter Schleifscheibe mit Blickrichtung des Pfeils XI in Fig. 10, und

Fig. 12 eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform der Schleifvorrichtung.

Fig. 1 zeigt einen Bohrer 1, dessen Spitze auf herkömmliche Art und Weise mittels einer topfförmigen Schleifscheibe 2 mit einem Zylindermantel-Spitzenanschliff versehen wird. Der Bohrer 1 ist in eine nicht gezeigte Halterung eingespannt, die um eine zur Schleifscheiben-Radialebene 3 parallele Achse 4 schwenkbar in einem Gestell 5 gelagert ist. Die Fig. 1 zeigt den Bohrer 1 in der Stellung, in der seine Hauptschneide 6 in die Schleifscheiben-Radialebene 3 fällt, d. h. in einem Moment, in dem die Schwenkbewegung der Bohrerhalterung um die Achse 4 gerade ihr Vorzeichen wechselt. Der halbe Spitzenwinkel $\delta/2$ ist durch Neigung der Halterungs- bzw. Bohrerachse 1a zur Schleifscheiben-Radialebene 3 wählbar. Der bei diesem Verfahren über die ganze Hauptschneide 6 konstante Freiwinkel α wird dadurch sichergestellt, daß der von der Hauptschneide 6 während der Verschwenkbewegung der Bohrerhalterung beschriebene Zylindermantel Z einen Radius r besitzt, der größer ist als der Abstand D der Drehachse 4 zur Schleifscheibe 2. Die Größen D und r entsprechen im wesentlichen dem Bohrerdurchmesser und der Freiwinkel α kann durch Einstellung des Abstandes A der Bohrerachse 1a zur Zylinderachse 4 (Fig. 1a) va-

riiert werden. Wenn gemäß Fig. 1 der Bohrer 1 aus der Zeichenebene nach oben herausgedreht wird, erzeugt die Schleifscheibe 2 eine, der sichtbaren Freifläche 7a gegenüberliegende, nicht erkennbare Freifläche 7b, die mit dem angedeuteten Zylindermantel Z zusammenfällt. Zum Schleifen der zweiten Freifläche 8a wird der Bohrer 1 in der Halterung um 180° gedreht.

Fig. 2 und 3 zeigen einen Bohrer 1, der im Verfahren gemäß DE-OS 2 523 204 angeschliffen wird. Die Hauptschneide 6 verläuft parallel zur Translations-Relativbewegungsrichtung T. Die Bohrerachse 1a ist, wie aus Fig. 2 erkennbar, unter einem gewissen Winkel $\delta/2$ zu der Translations-Bewegungsrichtung T geneigt. Dieser Winkel $\delta/2$ entspricht dem halben Spitzenwinkel δ des Bohrers 1. Die Lage der Hauptschneide 6 und der Bohrerachse 1a wird im gezeigten Zustand über eine nicht dargestellte Halterung festgelegt, und die Schleifscheibe 2 bzw. der Bohrer 1 wird bei laufender Schleifscheibe in einer zur Zeichenebene der Fig. 2 parallelen Ebene translatorisch in Richtung des Pfeils T bewegt. In Fig. 3 erkennt man, daß die Bohrerachse 1a parallel zu einer auf der Schleifscheibenachse senkrechten Ebene verläuft. Die Hauptschneide 6 stellt sich in dieser Ansicht als Punkt dar, und die Freifläche 7b als Kreissektor 10 einer Schleifscheibenprofilierung 11.

Die Freifläche 7b wird dadurch erzeugt, daß die Schleifscheibe 2 und der Bohrer 1 zueinander eine translatorische Relativbewegung T in einer zur Tangentialebene ε im Berührungspunkt zwischen Schleifscheibe 2 und Hauptschneide 6 parallelen Richtung ausführen, wodurch der Kreissektor 10 den Zylindermantel Z der Freifläche 7b erzeugt. Durch Parallelverschieben der Bohrerachse 1a in Richtung des Pfeils V α kann der Freiwinkel α der Hauptschneide, durch Verschwenken der Bohrerachse 1a in der Zeichenebene der Fig. 2 gemäß dem Pfeil V δ der Spitzenwinkel δ , und durch Verdrehen des Bohrers 1 um eine Achse 1a gemäß dem Pfeil V ψ kann der Querschneidenwinkel ψ variiert werden. Zum Schleifen der gegenüberliegenden Freifläche 7a wird der Bohrer um 180° um seine Achse gedreht.

Man erkennt aus der Darstellung gemäß Fig. 2 und 3, daß der Kreissektor 10 unter Verschiebung der Schleifscheibe 2 exakt einen Abschnitt des aus der Fig. 1 ersichtlichen Zylindermantels Z erzeugt. Die Schwenkbewegung des Bohrers bzw. der Schleifscheibe um die in Fig. 1 gezeigte Achse 4 ist eliminiert.

Die geometrischen Zusammenhänge bei diesem bekannten Schleifverfahren erkennt man am besten aus den Fig. 4 bis 6. Der die Freifläche 7b erzeugende Zylindermantel Z ist als strichpunktierte Linie dargestellt. Der Bohrer 1 befindet sich gemäß Fig. 6 in der Lage, in der er auch in der Fig. 3 gezeigt ist. Die Schleifscheibe 2 ist um eine Schleifscheibenachse 2a drehbar angeordnet und wird relativ zum Bohrer 1 in Richtung der Hauptschneide 6 verschoben, wodurch die Freifläche 7b erzeugt wird. Im übrigen gelten

die Einstell-Variationsmöglichkeiten gemäß der Fig. 2 und 3.

Man erkennt aus der Darstellung gemäß Fig. 4 bis 6, daß die Tangenten der Schleifscheibenprofilierung in der Berührungslinie auf der Freifläche parallel zur Hauptschneide 6 verlaufen, d. h., daß die Radialebene R der Schleifscheibe 2 parallel zur Hauptschneide 6 ausgerichtet ist, so daß auch die Schleifriefen des geschliffenen Bohrers 1 mit der in den Fig. 2 bis 6 gezeigten Schleif-Kinematik immer im wesentlichen parallel zur Hauptschneide gerichtet sind.

Um diesem nachteiligen Effekt entgegenzuwirken, kann wie aus Fig. 7 erkennbar eine Schleifscheibe 2' verwendet werden, deren Achse 2a' zur Achse 2a um einen gewissen Anstellwinkel φ um eine zur Zeichenebene gemäß Fig. 5 senkrechte Achse verschwenkt wird, so daß die Schleifriefen dann ebenfalls nicht mehr parallel zur Hauptschneide 6, sondern unter dem Winkel φ zu ihr geneigt verlaufen. Bei unveränderter und zur Hauptschneide 6 parallelen Vorschub- bzw. Translations-Bewegungsrichtung T der Schleifscheibe 2 bzw. des Bohrers 1, ist die Profilierung entsprechend dem angedeuteten Zylinderschnitt S korrigiert, so daß eine neue breitere Schleifscheibe 2' verwendet wird, deren Profilierung 11' von einer Ellipse 10' gebildet ist, die einen Teilbereich des geschnittenen Zylindermantels Z' darstellt. Die in Fig. 7 gezeigte Schleifscheibe 2' fällt in der Ansicht gemäß Fig. 6 mit der Schleifscheibe 2 zusammen.

Fig. 8 zeigt eine Schleifscheibe 2' mit einer elliptischen Profilierung 11' in einem Axialschnitt. Die Schleifscheibe 2' rotiert um ihre Achse 2a', die um einen Anstellwinkel φ im oben genannten Sinn aus ihrer, zur Translations-Relativbewegungsrichtung T senkrechten Ausrichtung verschwenkt ist. Die Translations-Relativbewegungsrichtung T verläuft im wesentlichen parallel zur Zeichenebene in Fig. 8 und damit parallel zur Hauptschneide, wie dies auch aus Fig. 9 hervorgeht.

Aus den Fig. 3, 5 und 6 erkennt man, daß bei Festhalten des Bohrers 1 während des Schleifvorgangs in der dargestellten Anstellungslage und bei Verschiebung des Bohrers bzw. der Schleifscheibe in Translations-Relativbewegungsrichtung T ein Freiwinkel α erzeugt wird, der über die ganze Länge der Hauptschneide 6 im wesentlichen konstant ist. Wenn man demgegenüber den Bohrer 1 während des Schleifvorgangs entweder um seine Achse 1a dreht oder ihn um eine, mit der Hauptschneide 6 zusammenfallende Achse schwenkt, so kann dieser Freiwinkel über der Hauptschneide 6 variiert werden und ein, die Charakteristik des Kegelmantel-Spitzenanschliffs aufweisender Bohreranschliff erzeugt werden. Da die Schleifscheibe gemäß Fig. 7–9 in einem Schnitt durch die Schleifscheibenmitte und senkrecht zur Translations-Relativbewegung T betrachtet dasselbe Profil wie die Schleifscheibe gemäß Fig. 3, 5 und 6 besitzt, ergeben sich mit dieser Schleifscheibe dieselben Variationsmöglichkeiten für den Frei-

winkel α .

Fig. 10 und 11 zeigt eine Vorrichtung zur Durchführung sowohl des bekannten Schleifverfahrens gemäß DE-OS 2 523 204 als auch des neuen Schleifverfahrens. Diese Vorrichtung eignet sich insbesondere dann, wenn der Bohrer 1 in Rundtakt-Bearbeitungsmaschinen gefertigt wird. Der Bohrer 1 ist in einer Bohrerhalterung 20 eingespannt, die auf einem Rundtaktisch 21 montiert ist. Die den Schleif-Arbeitstakt ausführende Schleifstation 22 besitzt einen mit der Bohrerhalterung 20 ausgerichteten Längssupport 23, der eine Zustellbewegung ausführen kann, und einen Quersupport 24, der quer zum Längssupport 23 verfahren werden kann. Der Längssupport 23 trägt eine die Bohrer Spitze unterstützende Halterung 25. Im Quersupport 24 ist eine Supportplatte 26 schwenkbar gelagert, wobei deren Schwenkachse D φ die verlängerte Bohrerachse 1a senkrecht schneidet. Durch Verschwenken der Supportplatte 26 wird der Spitzenwinkel δ eingestellt. Auf der Supportplatte 26 ist ein Vorschubschlitten 27 verschiebbar angeordnet, wobei die Vorschubrichtung die oben bezeichnete Relativ-Translationsbewegungsrichtung T darstellt. Der Vorschubschlitten 27 trägt eine zur Kompensierung der Schleifscheibenabnutzung höhenverstellbare Schleifscheibenhalterung 28, die in der in Fig. 10 dargestellten Variante eine entsprechend der Fig. 2, 3 und 6 profilierte Schleifscheibe 2 trägt, deren Drehachse senkrecht auf der Zeichenebene der Fig. 10 steht. Die Schleifscheibe 2 berührt — in Blickrichtung des Pfeils T betrachtet — den Bohrer 1 wie in der Fig. 3 dargestellt. Bei Verschiebung der Schleifscheibe 2 in Richtung des Pfeils T wird der Freiflächenanschliff erzeugt. Durch Verschiebung des Quersupports 24 kann der Freiwinkel α variiert werden.

Mit der in Fig. 10 gezeigten Vorrichtung, die eine Schleifscheibe gemäß DE-OS 2 523 204 besitzt, wird ein Bohreranschliff erzeugt, dessen Schleifriefen parallel zur Hauptschneide 6 verlaufen.

Wird die Schleifscheibenhalterung 28 allerdings so auf dem Vorschubschlitten 27 befestigt, daß sie um eine im wesentlichen durch die Bohrerachse gehende und senkrecht zur Supportplatte 26 verlaufende Drehachse D φ verschwenkbar ist — vgl. Fig. 11 —, so kann ein Freiflächenanschliff erzeugt werden, dessen Schleifriefen um den einstellbaren Verschwenkwinkel φ geneigt zur Hauptschneide 6 verlaufen.

Die in Fig. 11 gezeigte Vorrichtung entspricht im wesentlichen der Vorrichtung gemäß Fig. 10 und stellt diese mit Blickrichtung parallel zur Drehachse D φ betrachtet dar. Die Schleifscheibe 2 gem. Fig. 10 ist durch eine Schleifscheibe 2' ersetzt.

Man erkennt die Schleifscheibenhalterung 28, die verschwenk- und einstellbar auf dem Vorschubschlitten 27 montiert und auf der die Schleifscheibenlagerung 29 geführt ist. Die Schleifscheibenhalterung 28 ist — ähnlich wie die Supportplatte 26 in Fig. 10 — über eine Kulis-

senführung 31, in die Bolzen 32 eintauchen, um die oben bezeichnete Drehachse $D\varphi$ verschwenkbar. Die Vorschubrichtung ist mit dem Pfeil T gekennzeichnet. Ein Motor 30 treibt eine gemäß Fig. 7 bis 9 profilierte Schleifscheibe 2' an, deren Achse 2a' gegenüber der in Fig. 10 dargestellten Lage um einen Winkel φ verschwenkt ist. Dementsprechend ist die Schleifscheibe 2' mit einem — im Axialschnitt betrachtet — elliptischen Profilierung 11' versehen, deren Kontur in Richtung des Vorschubs T gesehen einen Kreissektor bildet, der den Zylindermantel Z erzeugt.

Fig. 12 zeigt eine weitere Vorrichtung zur Durchführung des oben beschriebenen Schleifverfahrens. Dabei führt nicht die Schleifscheibe 2', sondern die Bohrerhalterung die Translations-Relativbewegung in Richtung des Pfeils T aus. Diese in Fig. 12 gezeigte Vorrichtung kann bei Flächenschleifmaschinen ohne großen Aufwand nachträglich montiert werden.

Ein Maschinengestell 40 trägt eine Schleifscheibe 2', so daß deren Schleifscheibenachse 2a' horizontal ausgerichtet ist. Ein Maschinenbett 41 nimmt einen horizontal ausgerichteten Anstellsupport 42 auf, der über entsprechende horizontale Führungen, z. B. 43, um eine vertikale Achse verschwenkbar und justierbar ist. Der Anstellsupport 42 trägt einen Vorschubschlitten 44, der längs des Anstellsupports 42 mittels eines Antriebsaggregats 45 verschiebbar ist. Um eine Achse senkrecht zum Anstellsupport 42 ist eine Bohrerhalterung 46 im Vorschubschlitten 44 verschwenk- und einstellbar montiert. Die Bohrerhalterung 46 nimmt den Bohrer 1 auf.

Zur Einstellung des Spitzenwinkels δ wird die Bohrerhalterung entsprechend verschwenkt. Der Anstellsupport 42 legt den Anstellwinkel φ fest, welcher der Kontur der Schleifscheiben-Profilierung angepaßt werden muß.

Selbstverständlich kann der Anstellsupport 42 auch starr am Maschinenbett 41 angebracht und die Schleifscheibe 2' um eine vertikale Achse verschwenkbar im Gestell 40 gelagert sein, um das oben beschriebene Verfahren realisieren zu können.

Die Bohrerhalterung kann in allen gezeigten Ausführungsformen mit einem Rotationsantrieb um die Bohrerachse versehen oder über einen weiter oben angesprochenen Verschwenkmechanismus in der Schleifeinheit gelagert sein, wobei die Schwenkachse dann mit der Hauptschneide des Bohrers zusammenfallen soll. Durch entsprechendes synchrones Drehen bzw. Verschwenken der Bohrerhalterung während des Schleifhubs kann dadurch die Spitze des Bohrers mit einem Anschliff versehen werden, dessen Freiwinkel über der Hauptscheibe des Bohrers variiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines Zylindermantel-Spitzenanschliffs von Spiralbohrern, wobei die Hauptschneide (6) des Bohrers (1) mittels ei-

ner Bohrerhalterung (20; 46) um einen vorbestimmten Spitzenwinkel (δ) zur spanabhebenden Außenumfangsfläche einer auf dem Umfang entsprechend profilierten Schleifscheibe (2') angestellt und der die Hauptfreifläche (7a, 7b) des Bohrers und deren Freiwinkel (α) definierende Zylindermantel (Z) mittels einer zwischen Schleifscheibe (2') und Bohrerachse (1a) bewirkten Translations-Relativbewegung (T) erzeugt wird, die im wesentlichen parallel zur Hauptschneide (6) des Bohrers verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß die Translations-Relativbewegung (T) in einer Richtung erfolgt, die mit der Radialebene (R) der Schleifscheibe (2') einen einstellbaren Anstellwinkel (φ) einschließt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrer (1) während des Schleifvorgangs synchron mit der translatorischen Relativbewegung (T) mit einer gewissen Winkelgeschwindigkeit um eine mit der Hauptschneide (6) zusammenfallende Achse verschwenkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrer (1) während des Schleifvorgangs synchron mit der translatorischen Relativbewegung (T) mit einer gewissen Winkelgeschwindigkeit um die Bohrerachse (1a) verschwenkt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, bei einer Bearbeitung des Bohrers im Rundtakt-Bearbeitungsverfahren, mit einer auf einem Rundtaktisch (21) ortsfest montierten Bohrerhalterung (20) und einer Schleifeinheit (22), die einen mit der Bohrerachse (1a) ausgerichteten Zustell-Längssupport (23), einen darauf verschiebbar geführten Quersupport (24) zur Einstellung des Freiwinkels (α) sowie eine um eine senkrecht zur Bohrerachse (1a) und zur Hauptschneide (6) verlaufende Schwenkachse ($D\delta$) im Quersupport (24) gelagerte Supportplatte (26) besitzt, durch deren Verschwenkbewegung der Spitzenwinkel (δ) des Bohrers (1) festlegbar und auf der ein zur Hauptschneide (6) parallel verschiebbarer Schlitten (27) angeordnet ist, der über eine Halterung (28) eine um eine Drehachse (2a') gelagerte Schleifscheibe trägt, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifscheiben-Drehachse (2a') parallel zur Supportplatte (26) verläuft, und daß die Schleifscheibe (2') mittels der Halterung (28) in einer zur Supportplatte (26) parallelen Ebene verschwenkbar und für den Schleifvorgang arretierbar ist und auf ihrer Außenseite eine Profilierung (11') besitzt, deren Kontur in der Schleifscheiben-Radialebene (R) betrachtet einen Ellipsensektor und in Schlitten-Vorschubrichtung (T) betrachtet einen Kreissektor (10) bildet, der mit der zu schleifenden Freifläche (7a, 7b) zur Deckung kommt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (2a') der Schleifscheibe (2') aus der zur Schwenkachse der Supportplatte (26) parallelen Lage um einen gewissen Anstellwinkel (φ) heraus verschwenkbar ist.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mittels einer Universal- bzw. Flächenschleifmaschine mit horizontal ausgerichteter Schleifscheibenachse, mit einer in einem Gestell (40) ortsfesten Schleifscheibe (2') und einer Schleifvorrichtung (42 bis 46) mit einer die Hauptschneide (6) zur Schleiffläche einstellenden Bohrerhalterung (46), dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrerhalterung (46) in einer Vertikalebene relativ zum Gestell (40) schwenkbar und auf einem horizontal verschiebbaren Vorschubschlitten (44) angeordnet ist, der auf einem um eine vertikale Achse verschwenkbar und feststellbar am Gestell (40) gelagerten Anstellsupport (42) geführt ist, und daß die Schleifscheibe (2') eine profilierte Außenseite besitzt, deren Kontur in der Schleifscheiben-Radialebene (R) betrachtet einen Ellipsensektor (10') und in Vorschubrichtung (T) des Vorschubschlittens (44) betrachtet einen Kreissektor (10) bildet, der mit der zu schleifenden Freifläche (7a, 7b) des Bohrers (1) zur Dekung kommt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstellsupport (42) zur Radialebene (R) der Schleifscheibe (2') geneigt ausgerichtet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrerhalterung um eine mit der Hauptschneide (6) zusammenfallende Achse schwenkbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrerhalterung (20, 46) um die Achse (1a) des Bohrers (1) drehbar ist.

Claims

1. A method of producing a cylinder jacket point ground surface of twist drills, wherein the main cutting edge (6) of the drill (1) is engaged by means of a drill holder (20; 46) at a predetermined point angle (δ) with respect to the cutting outer peripheral surface of a grinding wheel (2') being formed with a correspondingly profiled periphery and the cylinder jacket (Z) defining the main rake surface (7a, 7b) of the drill and the rake angle (α) thereof is generated by a translatory relative movement (T) caused between the grinding wheel (2') and the drill axis (1a), which movement is substantially parallel to the main cutting edge (6) of the drill, characterized in that the translatory relative movement (T) is effected in a direction forming an adjustably angle of attack (φ) with the radial plane (R) of the grinding wheel (2').

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that during the grinding process and in synchronism with the translatory relative movement (T) the drill (1) is pivoted at a certain angular speed about an axis which coincides with the main cutting edge (6).

3. The method as claimed in claim 1, characterized in that during the grinding process and in

synchronism with the translatory relative movement (T) the drill (1) is pivoted at a certain angular speed about the drill axis (1a).

4. An apparatus for carrying out the method as claimed in one of claims 1 to 3, upon machining the drill in a rotary cycle machining process, comprising a drill holder (20) which is mounted stationarily on a rotary cycle table (21) and a grinding unit (22) which includes a longitudinal advance support (23) aligned with the drill axis (1a), a transverse support (23) displaceably guided on the same for adjustment of the rake angle (α), and a support plate (26) supported for pivoting about a pivot axis (D δ) in the transverse support (24), said pivot axis extending vertically with respect to the drill axis (1a) and to the main cutting edge (6), the point angle (δ) of the drill (1) being adapted to be fixed by the pivoting movement of the support plate (26) on which a carriage (27) is arranged which is displaceable in parallel with the main cutting edge (6) and which carries a grinding wheel supported for rotation about an axis of rotation (2a') by means of a mount (28), characterized in that the axis of rotation (2a') of the grinding wheel extends parallel to the support plate (26), and in that the grinding wheel (2') is pivotable by means of the mount (28) in a plane parallel to the support plate (26) and adapted to be locked for the grinding process and provided on its outer side with a profile (11') the contour of which is an elliptical sector, as seen in the radial plane (R) of the grinding wheel, and a circular sector (10), as seen in the direction of advance (T) of the carriage, which becomes congruent with the rake surface (7a, 7b) to be ground.

5. The apparatus as claimed in claim 4, characterized in that the axis of rotation (2a') of the grinding wheel (2') is pivotable by a certain angle of attack (φ) out of the position in parallel with the pivot axis of the support plate (26).

6. An apparatus for carrying out the method as claimed in one of claims 1 to 3 by means of a universal or surface grinder having a horizontally aligned grinding wheel axis, comprising a grinding wheel (2') which is stationary in a frame (40) and a grinding device (42 to 46) including a drill holder (46) for adjusting the main cutting edge (6) with respect to the surface to be ground, characterized in that the drill holder (46) is arranged for pivoting in a vertical plane with respect to the frame (40) and on a horizontally displaceable advancement carriage (44) guided on an advancement support (42) supported on the frame (40) for pivoting about a vertical axis and for being fixed, and in that the grinding wheel (2') has a profiled outer side the contour of which is an elliptical sector (10'), as seen in the radial plane (R) of the grinding wheel, and a circular sector (10), as seen in the direction of advance (T) of the advancement carriage (44), which becomes congruent with the rake surface (7a, 7b) of the drill (1) to be ground.

7. An apparatus as claimed in claim 6, characterized in that the advancement support (42) is

inclined with respect to the radial plane (R) of the grinding wheel (2').

8. An apparatus as claimed in one of the claims 4 to 7, characterized in that the drill holder is pivotable about an axis coincident with the main cutting edge (6).

9. An apparatus as claimed in one of the claims 4 to 7, characterized in that the drill holder (20, 46) is rotatable about the axis (1a) of the drill (1).

Revendications

1. Procédé pour produire un affûtage de pointe de corps cylindriques de forets hélicoïdaux, le tranchant principal (6) du foret (1) étant incliné au moyen d'une monture de foret (20; 46) d'un angle au sommet prédéterminé (δ) par rapport à la surface périphérique d'enlèvement de copeaux d'une meule (2') dont la périphérie est profilée de façon correspondante, et la surface latérale cylindrique (Z) définissant la face de dépouille principale (7a, 7b) du foret et son angle de dépouille (α) étant engendré au moyen d'un mouvement relatif de translation (T) produit entre la meule (2') et l'axe (1a) du foret, sensiblement parallèle au tranchant principal (6), caractérisé en ce que le mouvement relatif de translation (T) est effectué dans une direction qui fait un angle d'inclinaison réglable (φ) avec le plan radial (R) de la meule (2').

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le foret (1) pivote, pendant l'affûtage en synchronisme avec le mouvement relatif de translation (T), avec une certaine vitesse angulaire, autour d'un axe coïncidant avec le tranchant principal (6).

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le foret (17) pivote, pendant l'affûtage en synchronisme avec le mouvement relatif de translation (T), avec une certaine vitesse angulaire autour de l'axe (1a) du foret.

4. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans le cas d'un usinage du foret par le procédé de transfert rotatif pa à pas, comportant une monture de foret (20) fixée sur un plateau de transfert rotatif (21) et une unité d'affûtage (22) qui comporte un support d'avance longitudinal (23) aligné avec l'axe (1a) du foret, un support transversal (24) qui y est guidé de façon à pouvoir effectuer des translations, pour régler l'angle de dépouille (α), ainsi qu'une plaque de support (26) placée de façon à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement (D δ) perpendiculaire à l'axe (1a) du foret et au tranchant principal (6) dans le support transversal (24), dont le pivotement permet de fixer l'angle au sommet (δ) du foret (1) et sur laquelle est placé un chariot (27) mobile parallèlement au tranchant principal (6), qui porte, au moyen d'une monture (28), une meule montée autour d'un axe de rotation (2a'), caractérisé en ce que l'axe de rotation (2a') de la meule est parallèle à la plaque de support (26), et en ce que

la meule (2') peut au moyen de la monture (28), pivoter dans un plan parallèle à la plaque de support (26) et être bloquée pour l'affûtage, et présente, sur sa face extérieure, un profilage (11') dont le contour, observé dans le plan radial (R) de la meule, forme un secteur d'ellipse et, observé dans la direction d'avancement (T) du chariot, un secteur de cercle (10) qui vient coïncider avec la face de dépouille (7a, 7b) à affûter.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'axe de rotation (2a') de la meule (2') est décalé en rotation de la position parallèle à l'axe de rotation de la plaque de support (26) d'un certain angle d'inclinaison (φ).

6. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 3, au moyen d'une machine universelle ou d'une machine à affûter, les surfaces dont l'axe de la meule est dirigé horizontalement, comportant une meule (2') fixe dans un bâti (40) et un dispositif d'affûtage (42 à 46) comportant une monture de foret (46) positionnant le tranchant principal (6) par rapport à la surface à affûter, caractérisé en ce que la monture (46) du foret est placée de façon à pouvoir pivoter dans un plan vertical par rapport au bâti (40) et sur un chariot d'avancement (44) mobile horizontalement qui est guidé sur un support de réglage (42) pouvant pivoter autour d'un axe vertical et être fixé sur le bâti (40), et en ce que la meule (2') présente une face extérieure profilée dont le contour forme, en observant dans le plan radial (R) de la meule, un secteur d'ellipse (10') et, dans le sens d'avancement (T) du chariot d'avancement (44) un secteur de cercle (10) qui vient coïncider avec la face de dépouille (7a, 7b) du foret (1) à affûter.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le support de réglage (42) est incliné par rapport au plan radial (R) de la meule (2').

8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que la monture de foret peut pivoter autour d'un axe coïncidant avec le tranchant principal (6).

9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que la monture de foret (20, 46) peut tourner autour de l'axe (1a) du foret (1).

Fig. 1

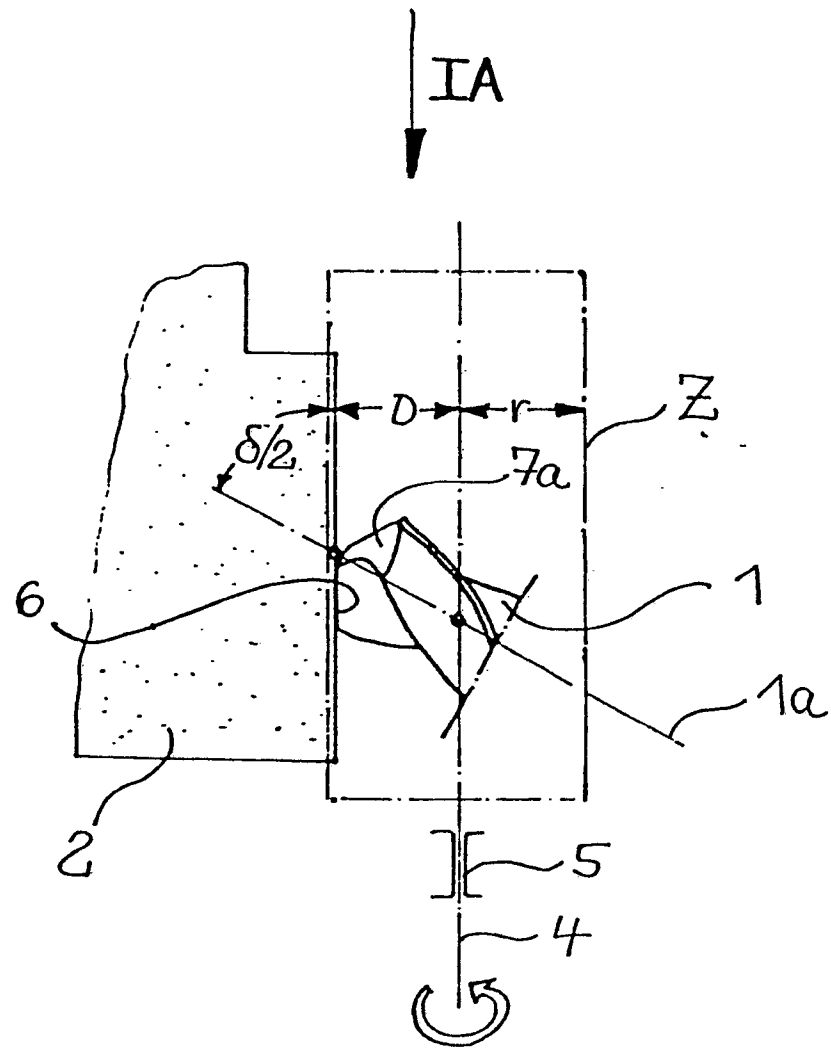
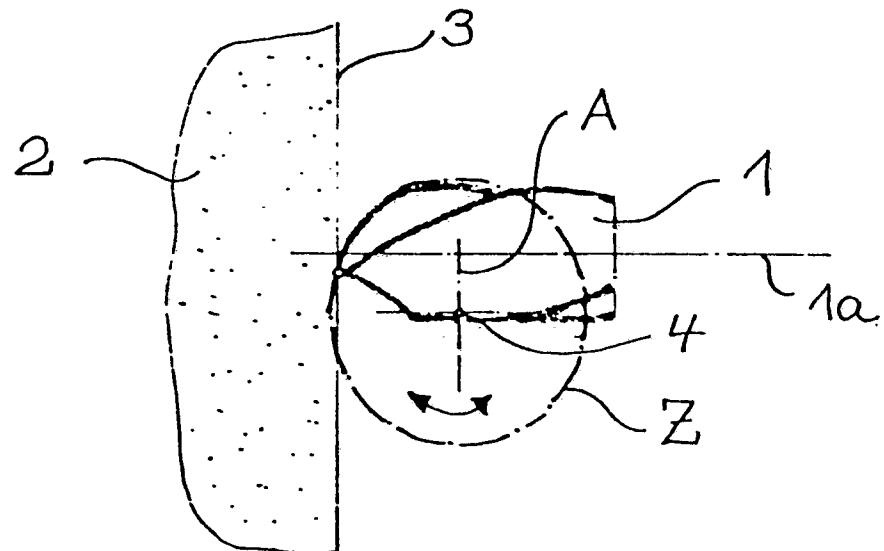


Fig. 1a



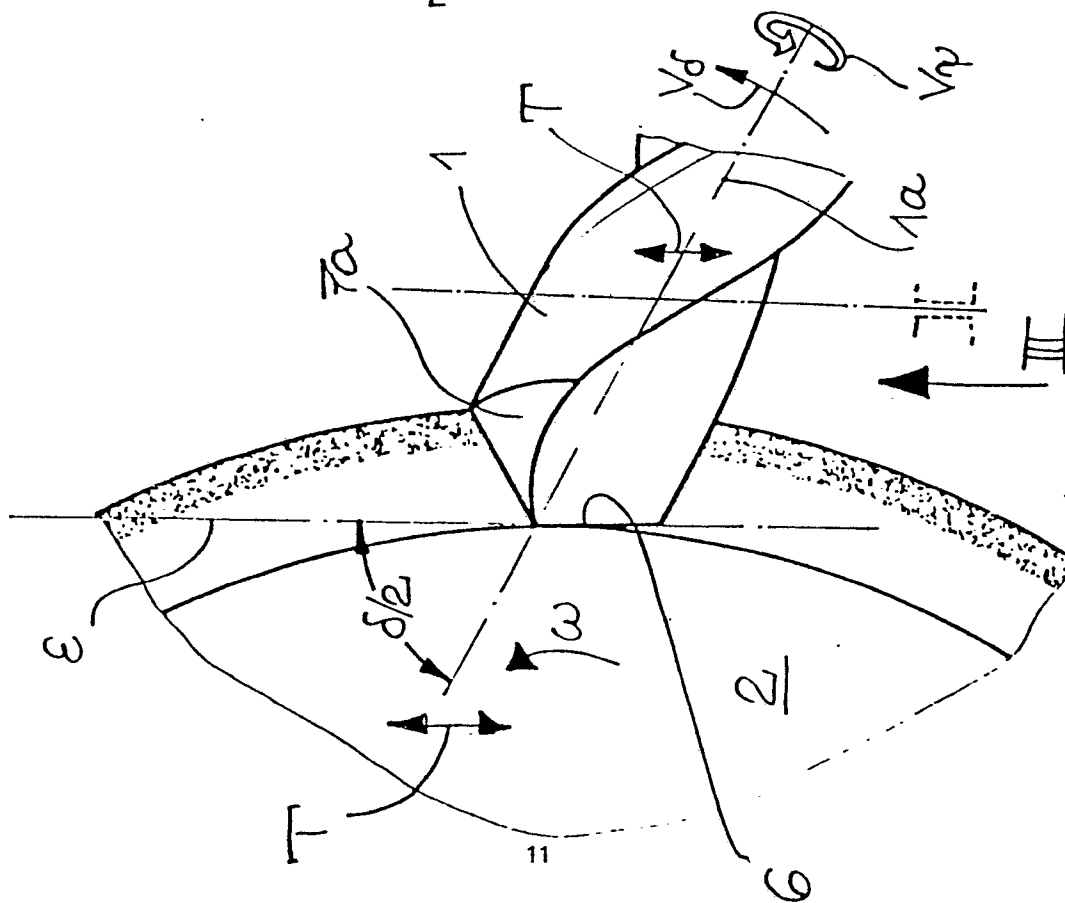
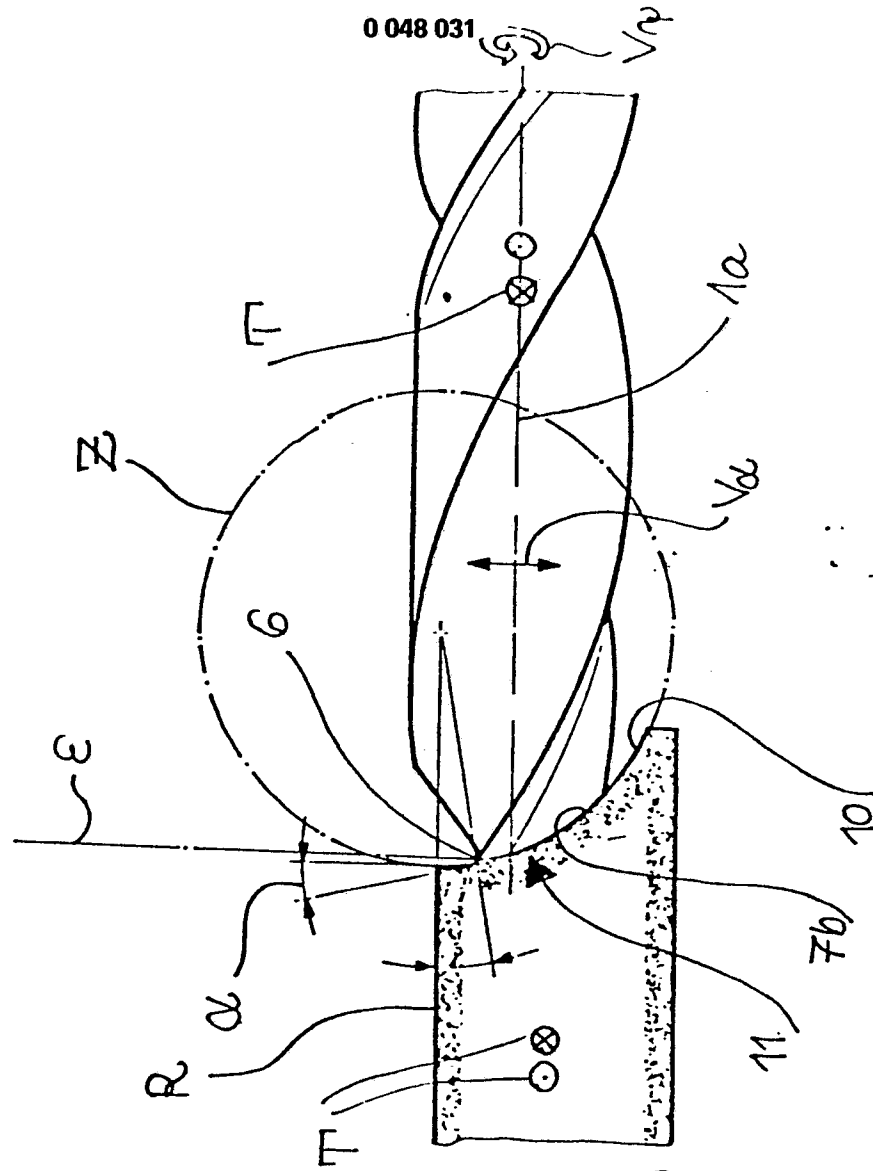


Fig. 2



3
Fig.

Fig. 4

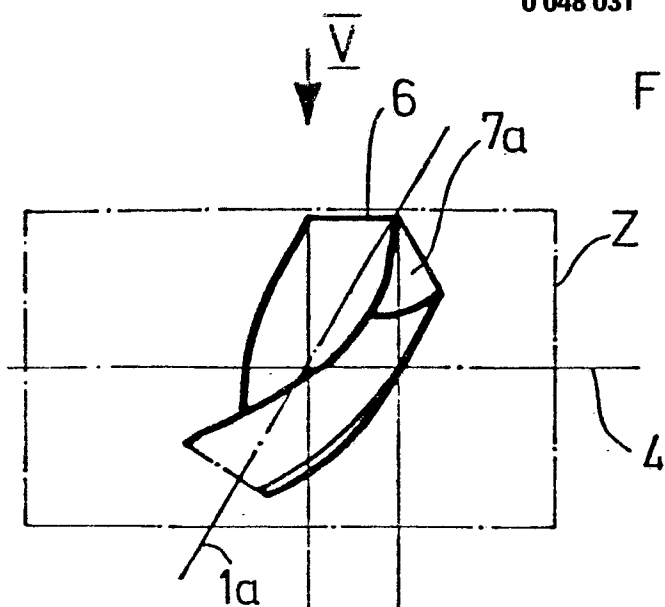


Fig. 5

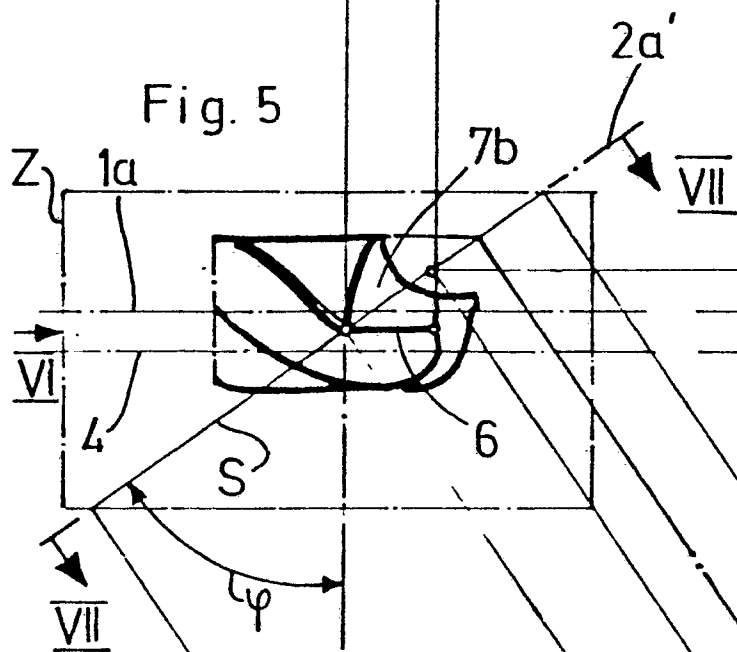


Fig. 6

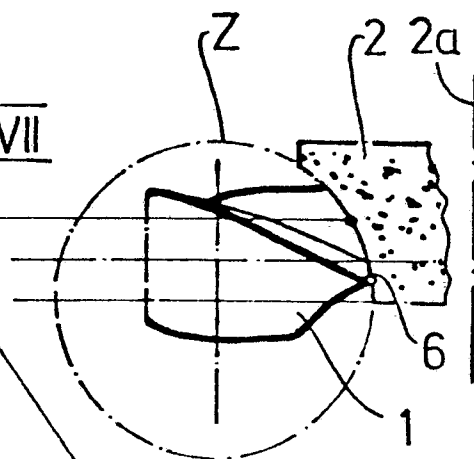
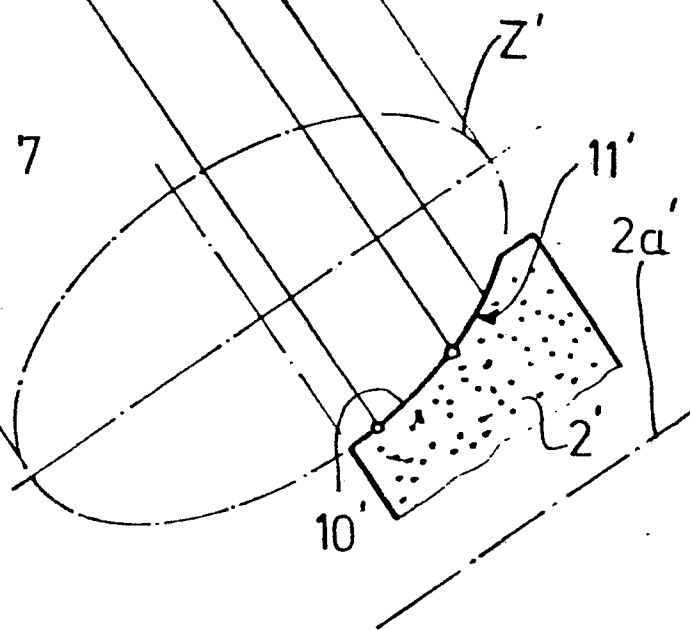
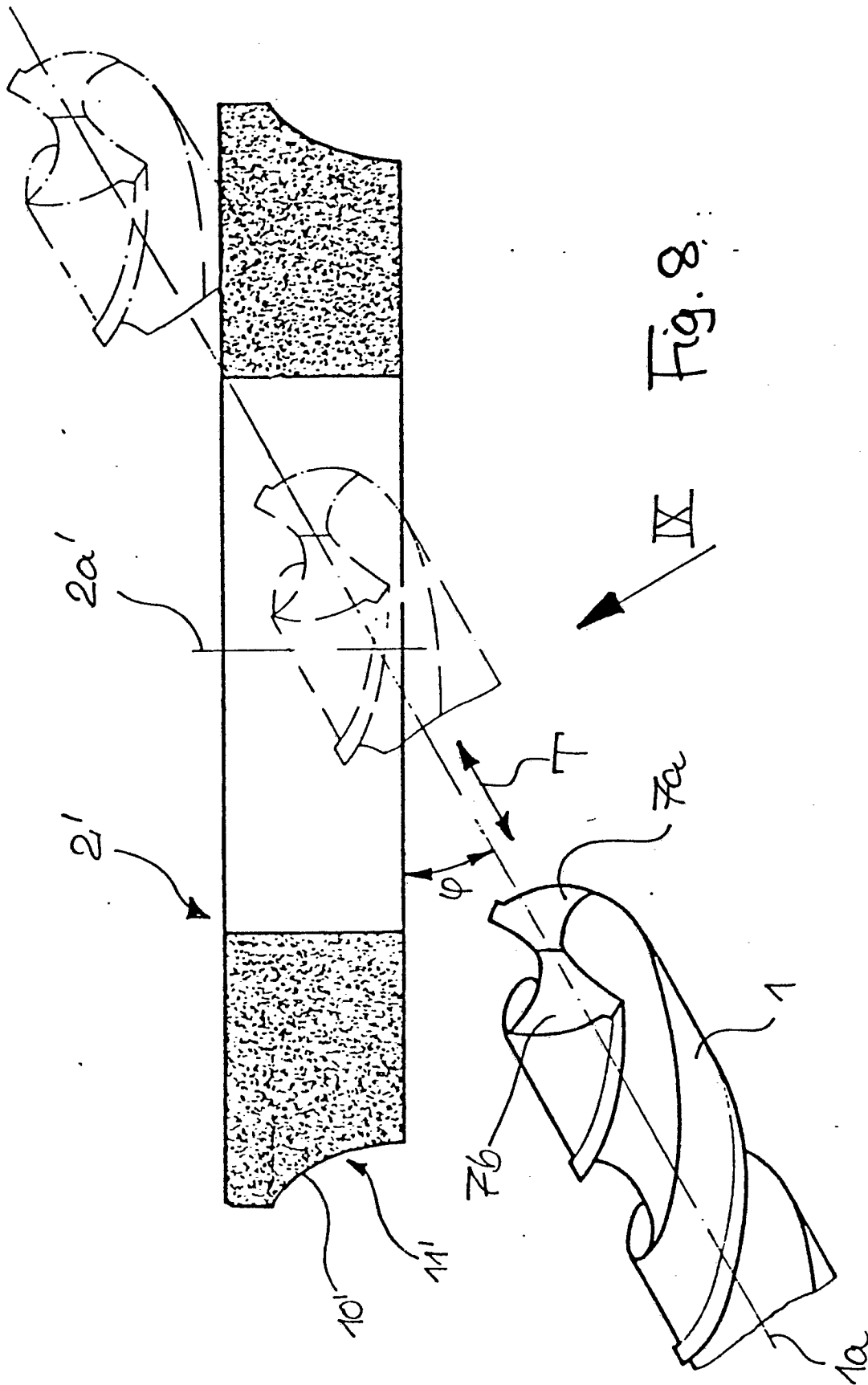


Fig. 7





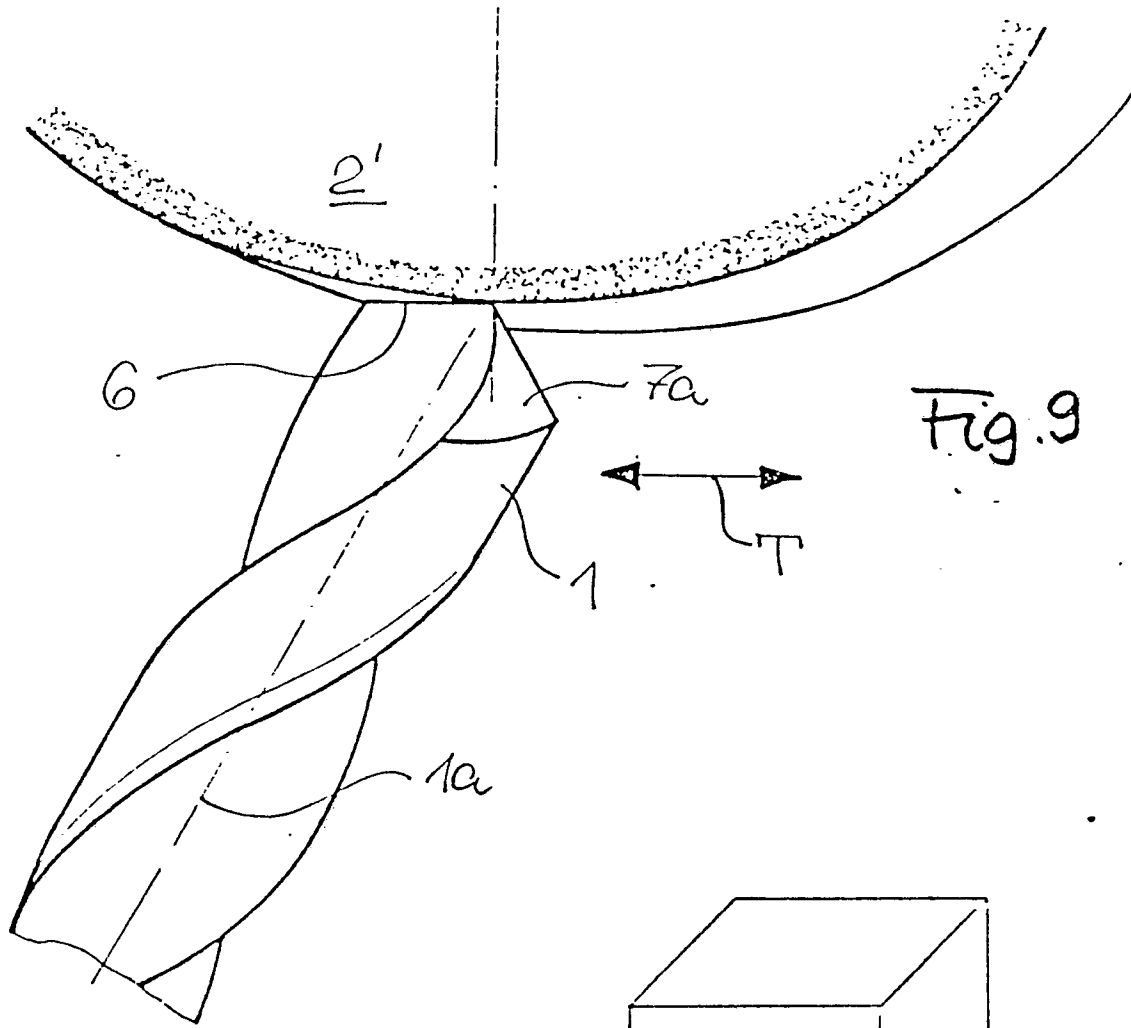


Fig. 12

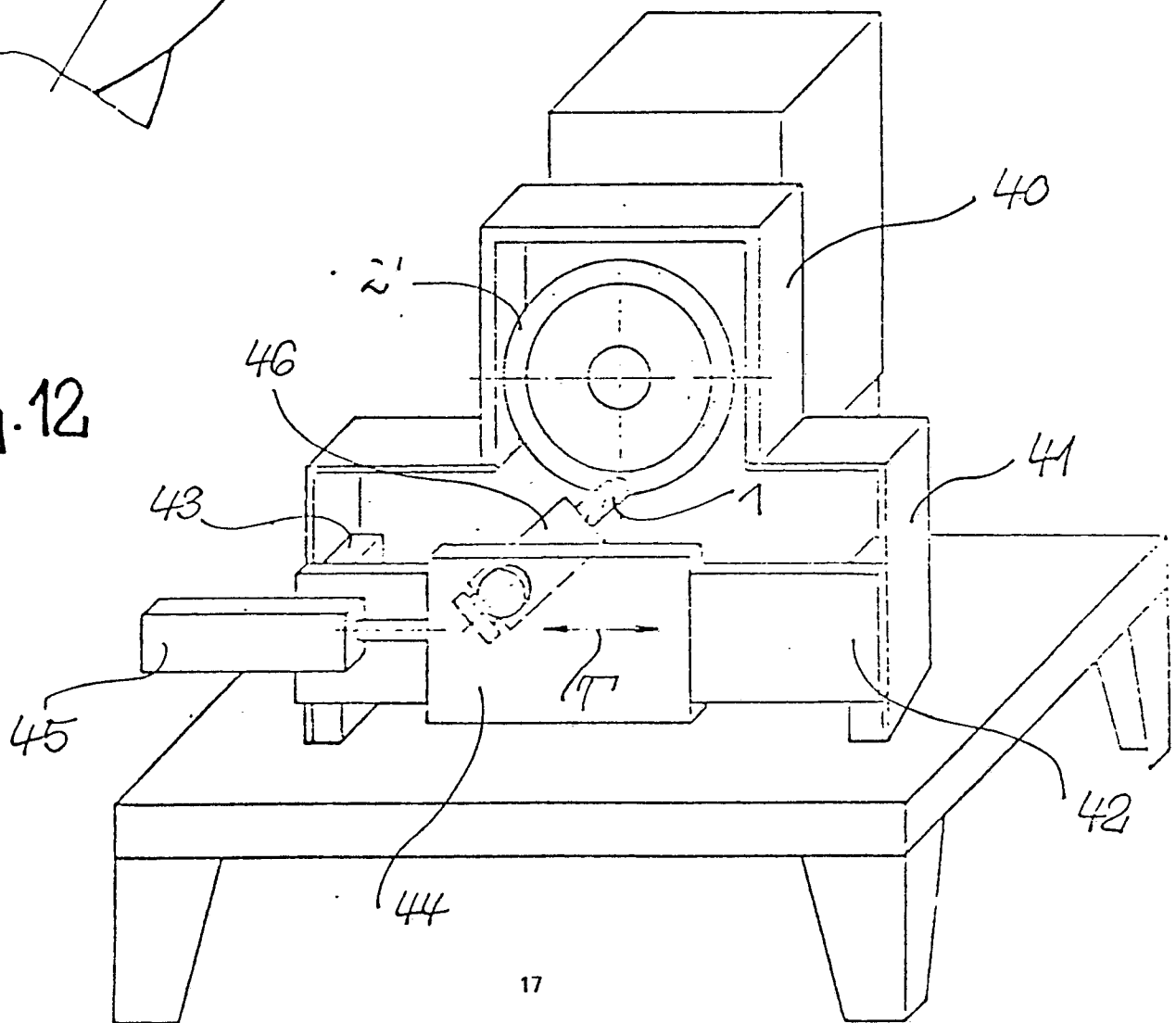


Fig. 10

