

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 615 477 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.08.95** (51) Int. Cl.⁶: **B23B 27/00, B23B 31/02, B23B 51/12**
- (21) Anmeldenummer: **92923778.2**
- (22) Anmeldetag: **24.11.92**
- (86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP92/02700
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 93/10929 (10.06.93 93/14)

(54) **DREHWERKZEUG.**

- | | |
|---|---|
| <p>(30) Priorität: 06.12.91 DE 4140301</p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.94 Patentblatt 94/38</p> <p>(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.08.95 Patentblatt 95/33</p> <p>(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE</p> <p>(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 026 513
DE-A- 3 725 229</p> | <p>(73) Patentinhaber: KOMET Präzisionswerkzeuge
Robert Breuning GmbH
Zeppelinstr. 3
D-74354 Besigheim (DE) <i>seed</i></p> <p>(72) Erfinder: MÜNDLEIN, Werner
Haselweg 11
D-74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
Erfinder: SCHEER, Gerhard
Fichtenweg 6
D-74369 Löchgau (DE)</p> <p>(74) Vertreter: Wolf, Eckhard, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte Wolf & Lutz
Hauptmannsreute 93
D-70193 Stuttgart (DE)</p> |
|---|---|

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 betrifft ein Drehwerkzeug mit einem vorzugsweise zylindrischen Schaft und einem mit einer Anlagefläche an einer Stützfläche des Schafts anliegenden, eine auswechselbare Wendeschneidplatte tragenden Werkzeugkopf und mit einer den Werkzeugkopf mit dem Schaft verbindenden Halteschraube, wobei die Anlagefläche und die Stützfläche in spitzem Winkel zur Schaftachse angeordnet sind und ineinandergreifende Geradverzahnungen aufweisen, wobei ferner die Halteschraube im wesentlichen senkrecht zu den Stütz- und Anlageflächen ausgerichtet ist, wobei die Wendeschneidplatte in einer im wesentlichen achsparallelen, vorzugsweise durch die Schaftachse verlaufenden, einen Spanraum begrenzenden ebenen Fläche versenkt angeordnet ist, und wobei die zueinander parallelen Zähne der Geradverzahnung im wesentlichen parallel zu der die Wendeschneidplatte enthaltenden Fläche verlaufen (siehe DE-C-30 26 513).

Bekannt ist es, an Drehwerkzeugen eine Trennstelle vorzusehen, um unterschiedliche Werkzeugköpfe an einem Halter anbinden zu können. Weiter ist es bekannt, die Werkzeugköpfe an der Trennstelle mittels Schrauben anzubinden, wobei meist mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Schrauben vorgesehen werden, die beim Anziehen den Kraftschluß erzeugen. Für den Formschluß werden üblicherweise zusätzliche Formelemente, wie z.B. Zapfen, verwendet.

Weiter ist es bei einem Werkzeug zum Aufbohren und Plansenken an sich bekannt, einen Werkzeugkopf an einen Schaft über eine Geradverzahnung anzubinden (DE-30 26 513 C2).

Die zueinander parallelen Zähne der Geradverzahnung verlaufen dort parallel zur Neigungsrichtung der Stütz- und Anlageflächen. Die Verzahnung ist so angeordnet, daß über eine Längsverstellung entlang der Verzahnung eine Durchmesseränderung der Schneide erhalten wird. Zu diesem Zweck greifen die Schrauben auf der einen Seite durch parallel zur Verzahnung langgestreckte Langlöcher hindurch, die den Verstellbereich definieren. Außerdem ist eine Exzeterschraube als Verstellelement vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trennstelle für ein Drehwerkzeug zu entwickeln, die es ermöglicht, verschiedene Grundkörper und Werkzeugköpfe miteinander zu kombinieren und die sowohl in statischer als auch dynamischer Hinsicht eine ausreichend steife Verbindung gewährleistet und trotzdem einen einfachen und schnellen Werkzeugkopfwechsel ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei einem Drehwerkzeug der eingangs genannten Art vorgeschlagen, daß die zueinander

parallelen Zähne der Geradverzahnung quer zur Neigungsrichtung der Stütz- und Anlageflächen verlaufen und daß die Halteschraube einen Paßschaft aufweist, mit dem sie in eine den Werkzeugkopf und den Schaft im Bereich der Anlage- und Stützflächen im wesentlichen senkrecht durchdringende Paßbohrung eingreift. Diese Ausgestaltung der Trennstelle hat den Vorteil, daß die Zähne der Geradverzahnung parallel zur Zustellrichtung der Schneide bzw. des Gesamtwerkzeugs und somit quer zur Hauptschnittkrafttrichtung verlaufen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung geht die Wendeschneidplatte enthaltende achsparallele Fläche an ihrem schaftseitigen Ende in eine zur Anlagefläche im wesentlichen parallele Fläche über, wobei im Bereich dieser Fläche eine senkrechte Einsenkung für den Kopf der Halteschraube angeordnet ist, die ihrerseits in die Paßbohrung für die Halteschraube übergeht.

Die Schräge der Trennstelle und der Verzahnungswinkel werden zweckmäßig so aufeinander abgestimmt und kombiniert, daß eine der beiden Zahnflanken der Geradverzahnungen im wesentlichen parallel zu der die Wendeschneidplatte enthaltenden achsparallelen Fläche ausgerichtet ist. Um dies zu erreichen, schließen die Zahnflanken der Geradverzahnung einen Winkel von 50° bis 70°, vorzugsweise 60° miteinander ein, während die Stützflächennormale mit der Schaftachse einen Winkel α von 15° bis 45°, vorzugsweise 30° einschließt.

Um im Bereich der Geradverzahnungen eine über die gesamte Anlagefläche ausreichende Flächenpressung zu erhalten, wird gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Anlagefläche und/oder die Stützfläche eine um eine zu den Zähnen der Geradverzahnung parallele Achse verlaufende konkave Krümmung aufweist. Der Krümmungsradius R der konkaven Krümmung wird dabei nach der Beziehung

$$R = a D^2 \cos^{-2} \alpha$$

gewählt, wobei D den Schaftdurchmesser, α den Neigungswinkel der Stützflächennormalen gegenüber der Schaftachse und a einen Parameter in der Größenordnung von 3 bis 12 mm⁻¹, vorzugsweise 5 bis 8 mm⁻¹ bedeuten. Dadurch wird erreicht, daß die gegeneinander anliegenden Anlage- und Stützflächen im unverspannten Zustand im zentralen Durchdringungsbereich der Klemmschraube einen Abstand von 10 bis 40 µm voneinander aufweisen. Ein ähnlicher Effekt kann dadurch erzielt werden, daß der Werkzeugkopf und/oder der Schaft im Bereich der von der Paßbohrung durchdrungenen Anlage- und Stützfläche eine Freisenkung aufweist. Um eine hohe Formstabilität und eine ausreichend steife Verbindung zu erzielen, sollte gemäß einer

weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Tiefe der Paßausnehmung auf der Seite des Schafts dem 0,5- bis 1,5-fachen ihres Durchmessers entsprechen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Paßbohrung auf der Seite des Werkzeugkopfes als quer zu den Zähnen der Geradverzahnung langgestrecktes und in Zahnrichtung Paßmaß aufweisendes Langloch ausgebildet. Durch das Langloch ergibt sich ein zusätzlicher Freiheitsgrad, der die exakte Einpassung des Werkzeugkopfes ermöglicht, ohne daß es infolge von Maßtoleranzen zu einer unerwünschten gegenseitigen Verklemmung zwischen Werkzeugkopf und Schaft kommt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Anlage- und Stützflächen im Bereich der Geradverzahnung außerhalb der Paßbohrung von einem Kühlmittelkanal durchdrungen sind, der im Bereich der Wendeschneidplatte oder die Einsenkung für die Halteschraube enthaltenden Fläche in den Spanraum mündet und dort in Richtung einer wirksamen Schneidkante der Wendeschneidplatte gerichtet ist und von der Schaftseite aus mit Kühlmittel beaufschlagt wird. Damit wird erreicht, daß der beim Bearbeitungsvorgang entstehende gewendelte Span im Entstehungsort mit dem Kühlmittel beaufschlagt wird und dabei aufgrund der Abkühlung in seiner Form erhalten und aus der Bohrung ausgeschwemmt wird. Die exzentrische Anordnung der Kühlmittelbohrung im Durchdringungsbereich außerhalb der Paßbohrung sorgt dafür, daß der Kühlmittelkanal nach außen hin ausreichend abgedichtet wird.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß zwischen Schaft und Werkzeugkopf ein Zwischenstück angeordnet ist, das an seinen zur Schaftachse schrägen Stirnflächen mit zu den Geradverzahnungen des Schafts einerseits und des Werkzeugkopfes andererseits komplementären Geradverzahnungen versehen ist, die paarweise von einer Paßbohrung für den Eingriff eines Paßschaftes einer Halteschraube durchdrungen sind. Wenn die Stirnflächen des Zwischenstücks parallel zueinander ausgerichtet sind, hat das Zwischenstück die Funktion einer Verlängerung des Paßschaftes. Wenn andererseits die Stirnflächen des Zwischenstücks um 180° um die Schaftachse gegeneinander verdreht angeordnet sind, kommt dem Zwischenstück die Funktion eines Überkopf-Adapters zu. Damit ist es möglich, mit dem gleichen Grundhalter und Werkzeugkopf ein Überkopf-Werkzeug herzustellen. Wenn dazu hin der Durchmesser der schaftseitigen Stirnfläche des Zwischenstücks größer als der Durchmesser der werkzeugkopfseitigen Stirnfläche ist, stellt das Zwischenstück einen Reduzieradapter oder einen Überkopf-Reduzieradapter dar, der es ermöglicht, an einen gegebenen

Grundhalter einen Werkzeugkopf mit kleinerem Durchmesser anzuschließen.

Um das Zwischenstück trotz der vorhandenen Toleranzen exakt einpassen zu können, ist die schaftseitige Paßbohrung des Zwischenstücks als quer zu den Zähnen der Geradverzahnung langgestrecktes und in Zahnrichtung Paßmaß aufweisendes Langloch ausgebildet. Weiter kann mindestens eine der einander zugewandten, die Geradverzahnungen enthaltenden Flächen eine um eine zu den Zähnen der Geradverzahnung parallele Achse verlaufende konkave Krümmung aufweisen, die dafür sorgt, daß die Flächenpressung im Bereich des Außendurchmessers größer als im Zentrumsbereich ist, mit dem Ergebnis einer höheren Biegesteifigkeit.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines zerteiligen Drehwerkzeugs mit ABS-Grundhalter (ABS ist ein Warenzeichen der Firma Kommet Stahlhalter- und Werkzeugfabrik Robert Breuning GmbH);
- Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 um 90° gedrehte Ansicht eines zerteiligen Drehwerkzeugs mit NC-Grundhalter;
- Fig. 3 eine Seitenansicht entsprechend Fig. 2 mit Rundschaft-Grundhalter;
- Fig. 4a und b einen Rundschaft in zwei um 90° gegeneinander verdrehten Seitenansichten;
- Fig. 5a bis c einen Werkzeugkopf in zwei um 90° gegeneinander verdrehten Seitenansichten und in Draufsicht auf die Anlagefläche;
- Fig. 6 eine Seitenansicht eines als Verlängerung ausgebildeten Zwischenstücks;
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines als Reduzierung ausgebildeten Zwischenstücks;
- Fig. 8 eine Seitenansicht eines als Überkopf-Adapter ausgebildeten Zwischenstücks.

Die in der Zeichnung dargestellten Werkzeuge sind als stehende Werkzeuge für den Einsatz in Drehmaschinen bestimmt. Sie bestehen im wesentlichen aus einem zylindrischen Schaft 10 mit einem Grundhalter 12', 12'', 12''' für den Anschluß an einen Drehmaschinenrevolver und einem an einer Trennstelle 14 mittels einer Paßschraube 16 am Schaft

10 lösbar befestigbaren Werkzeugkopf 18.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Grundhalter 12' als ABS-Kupplungsstück mit Paßzapfen 20, Pendelbolzen 22 und Planringfläche 24 ausgebildet, während in den Fig. 2 und 3 eine NC-Aufnahme 12'' bzw. ein Rundschaft 12''' als Grundhalter vorgesehen sind.

Die Trennstelle 14 weist auf der Schaftseite eine Stützfläche 26 und auf der Seite des Werkzeugkopfes eine Anlagefläche 28 auf, die mit der Schaftachse einen spitzen Winkel von etwa 30° einschließen. Die Stützfläche 26 und die Anlageflächen 28 sind außerdem mit ineinandergreifenden Geradverzahnungen 30,32 versehen, die sich über den gesamten Querschnitt des Schaftes erstrecken und deren zueinander parallelen Zähne quer zur Neigungsrichtung der Stütz- und Anlageflächen 26,28 verlaufen. Der Werkzeugkopf 18 trägt eine auswechselbare, durch eine Klemmschraube 34 gehaltene Wendeschneidplatte 36, die in einer achsparallelen, durch die Schaftachse verlaufenden, einen Spanraum begrenzenden ebenen Fläche 38 des Werkzeugkopfes 18 versenkt angeordnet ist. Die Wendeschneidplatte 36 kann am Werkzeugkopf grundsätzlich auch mit anderen Klemmitteln befestigt werden, beispielsweise mit Klemmfingern oder einem Spannhel. Die Zähne der Geradverzahnungen 30,32 sind parallel zu der die Wendeschneidplatte enthaltenden Fläche 38 ausgerichtet, wobei die Schräge der Trennstelle und der Verzahnungswinkel so aufeinander abgestimmt und kombiniert sind, daß eine der Zahnflanken in Zustellrichtung des Werkzeugs parallel zur Werkzeugachse und damit parallel zur Wendeschneidplattenfläche 38 verläuft.

Die Paßschraube 16 greift mit ihrem Paßschaft 40 in eine die Trennstelle senkrecht durchdringende Paßbohrung 42',42'' im Werkzeugkopf 18 und im Schaft 10 ein und ist von der Seite des Werkzeugkopfes 18 in eine an die Paßbohrung 42'' anschließende Gewindebohrung 44 des Schafts 10 eingedreht. Andererseits stützt sich die Paßschraube 16 mit ihrem Kopf 46 in einer Einsenkung 48 des Werkzeugkopfes 18 ab, die im Bereich einer sich an die Wendeschneidplattenfläche 38 des Werkzeugkopfes anschließenden, zur Anlagefläche 28 parallelen Schrägfläche 50 des Werkzeugkopfes 18 angeordnet ist. Die Paßausnehmung 42'' auf der Schaftseite weist eine dem 0,5- bis 1-fachen des Schraubendurchmessers entsprechende Tiefe auf. Wie aus Fig. 5c zu ersehen ist, ist die Paßausnehmung 42' auf der Seite des Werkzeugkopfes 18 als quer zu den Zähnen der Geradverzahnung 32 langgestrecktes und in Zahnrichtung Paßmaß aufweisendes Langloch ausgebildet. Damit wird erreicht, daß das f-Maß, d.h. die Auskraglänge der Schneidspitze von der Achsmittle durch das Paßmaß der Paßschraube und die Spitzenhöhe, also das Maß

der Schneidenspitze bezüglich einer definierten Querachse, durch die Zähne der Geradverzahnung definiert werden und damit eine exakte Einpassung des Werkzeugkopfes trotz vorhandener Toleranzen gewährleistet wird.

Um eine über die gesamte Trennstelle ausreichend steife Flächenverbindung zu erhalten, weist die Stützfläche 26 und/oder die Anlagefläche 28 eine zur Verzahnung quer verlaufende konkave Krümmung nach Art eines Innenzahnrades auf, die dafür sorgt, daß die genannten Flächen im unverspannten Zustand im Bereich der Paßschraube einen Abstand von 10 bis 30 µm aufweisen, der beim Anziehen der Paßschraube 16 durch elastische Verformung verkleinert wird. Damit wird erreicht, daß die Flächenpressung im Bereich des Außendurchmessers größer als im Zentrumsbereich ist, was sich günstig auf die Biegesteifigkeit auswirkt. Anstelle der Krümmung kann auch eine Freisenkung im zentralen Bereich um die Schraube herum vorgesehen werden. Die Geradverzahnungen 30,32 werden zweckmäßig mittels einer Profilschleifscheibe ins Volle geschliffen. Der Krümmungsradius mit dem Innenzahnradeneffekt wird über die entsprechend geformte Schleifscheibe eingebracht.

Wie aus den Fig. 6, 7 und 8 zu ersehen ist, kann zwischen dem Schaft 10 und dem Werkzeugkopf 18 ein Zwischenstück 52',52'',52''' angeordnet werden, das an seinen zur Schaftachse schrägen Stirnflächen zu den Geradverzahnungen 32,30 des Werkzeugkopfes 18 einerseits und des Schafts 10 andererseits komplementäre Geradverzahnungen 58,60 aufweist. Die einander zugewandten Geradverzahnungen 32,58 bzw. 60,30 sind paarweise von einer Paßbohrung 42',42'' bzw. 42'',42'' für den Eingriff von einem Paßschaft 40 aufweisenden Halteschrauben 16 durchdrungen. Die Paßschrauben sind mit ihrem Außengewinde in eine Gewindebohrung 44' des Zwischenstücks bzw. 44 des Schafts eingedreht. Das Zwischenstück 52' nach Fig. 6 ist ein Verlängerungsstück konstanten Durchmessers, das Zwischenstück 52'' nach Fig. 7 ein Reduzierstück und das Zwischenstück 52''' nach Fig. 8 ein Überkopf-Adapter.

Der Schaft 10, der Werkzeugkopf 18 und das gegebenenfalls vorhandene Zwischenstück 52',52'',52''' sind erforderlichenfalls mit einem Kühlmittelkanal 62,64,66 versehen, der die Trennstellen im Bereich der Geradverzahnungen außermittig durchsetzt und so in den durch die Flächen 38 bzw. 50 in den Spanraum mündet, daß die wirksame Schneidkante 68 der Wendeschneidplatte 36 von dem schaftseitig unter Druck zugeführten Kühlmittel angeströmt wird (vgl. Fig. 5b und 6).

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt ein Drehwerkzeug mit einem zylindri-

schen Schaft 10 und einem mit einer Anlagefläche 28 an einer Stützfläche 26 des Schafts 10 anliegenden Werkzeugkopf 18. Der Werkzeugkopf 18 ist mittels einer Paßschraube 16 mit dem Schaft 10 lösbar kraftschlüssig verbunden. Die Anlagefläche 28 und die Stützfläche 26 sind in spitzem Winkel zur Schaftachse angeordnet und weisen ineinandergreifende Geradverzahnungen 30,32 auf, die sich über den gesamten Querschnitt des Schaftes erstrecken. Die zueinander parallelen Zähne der Geradverzahnungen 30,32 sind quer zur Neigungsrichtung der Stütz- und Anlageflächen 26,28 und parallel zu einer Wendeschneidplatte 36 enthaltenden achsparallelen Fläche 38 des Werkzeugkopfes 18 ausgerichtet.

Patentansprüche

1. Drehwerkzeug mit einem vorzugsweise zylindrischen Schaft (26) und einem mit einer Anlagefläche (28) an einer Stützfläche (26) des Schafts (10) anliegenden, eine auswechselbare Wendeschneidplatte (36) tragenden Werkzeugkopf (18) und mit einer den Werkzeugkopf (18) mit dem Schaft (10) verbindenden Halteschraube (16), wobei die Anlagefläche (28) und die Stützfläche (26) in spitzem Winkel zur Schaftachse angeordnet sind und ineinandergreifende Geradverzahnungen (30,32) aufweisen, wobei die Halteschraube (16) im wesentlichen senkrecht zu den Stütz- und Anlageflächen (26,28) ausgerichtet ist, wobei die Wendeschneidplatte (36) in einer im wesentlichen achsparallelen, vorzugsweise durch die Schaftachse verlaufenden, einen Spanraum begrenzenden ebenen Fläche (38) versenkt angeordnet ist und wobei die zueinander parallelen Zähne der Geradverzahnung (30,32) im wesentlichen parallel zu der die Wendeschneidplatte (36) enthaltenden Fläche verlaufen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zueinander parallelen Zähne der Geradverzahnung (30,32) quer zur Neigungsrichtung der Stütz- und Anlageflächen (26,28) verlaufen, und daß die Halteschraube (16) einen Paßschaft (40) aufweist, mit dem sie in eine den Werkzeugkopf (18) und den Schaft (10) im Bereich der Anlage- und Stützflächen (28,26) im wesentlichen senkrecht durchdringende Paßbohrung (42',42'') eingreift.
2. Drehwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Wendeschneidplatte (36) enthaltende Fläche (38) an ihrem schaftseitigen Ende in eine zur Anlagefläche (28) im wesentlichen parallele Fläche (50) übergeht, die eine senkrechte Einsenkung (48) für den Kopf (46) der Halteschraube (16) auf-

weist, die ihrerseits in die Paßbohrung (42') für die Halteschraube (16) übergeht.

3. Drehwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anlagefläche (28) und/oder die Stützfläche (26) eine um eine zu den Zähnen der Geradverzahnung (30,32) parallele Achse verlaufende konkave Krümmung aufweist.
4. Drehwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Krümmungsradius (R) nach der Beziehung

$$R = aD^2 \cos^{-2} \alpha$$

gewählt ist, wobei D den Schaftdurchmesser, α den Neigungswinkel der Stützflächennormalen gegenüber der Schaftachse und a einen Parameter in der Größenordnung von 3 bis 12 mm^{-1} , vorzugsweise 5 bis 8 mm^{-1} bedeuten.

5. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tiefe der Paßausnehmung (42'') auf der Seite des Schafts dem 0,5- bis 1,5-fachen ihres Durchmessers entspricht.
6. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Werkzeugkopf (18) und/oder der Schaft (10) im Bereich der von der Paßbohrung (42',42'') durchdrungenen Anlage- und Stützfläche (28,26) eine Freisenkung aufweist.
7. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützflächennormale mit der Schaftachse einen Winkel (α) von 15° bis 45°, vorzugsweise 30° einschließt.
8. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zahnflanken der Geradverzahnungen (30,32) einen Winkel von 50° bis 70°, vorzugsweise 60°, miteinander einschließen.
9. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Zahnflanken der Geradverzahnungen (30,32) im wesentlichen parallel zu der die Wendeschneidplatte (36) enthaltenden achsparallelen Fläche (38) ausgerichtet ist.
10. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Paßbohrung (42') auf der Seite des Werkzeugkopfes (18) als quer zu den Zähnen der Geradver-

zahnung (32) langgestrecktes und in Zahnrichtung Paßmaß aufweisendes Langloch ausgebildet ist.

11. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** einen die Anlage- und Stützflächen im Bereich der Geradverzahnung (30,32) außerhalb der Paßbohrungen (42',42'') durchdringenden, im Bereich der die Wendeschneidplatte (36) oder die Einsenkung (48) enthaltenden Fläche (38,50) in den Spanraum mündenden und dort in Richtung einer wirksamen Schneide der Wendeschneidplatte (36) gerichteten, von der Schaftseite aus mit Kühlmittel beaufschlagbaren Kühlmittelkanal (62,66,64).
12. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** ein zwischen Schaft (10) und Werkzeugkopf (18) angeordnetes Zwischenstück (52', 52'',52'''), das an seinen zur Schaftachse schrägen Stirnflächen (54,56) mit zu den Geradverzahnungen (30,32) des Schafts (10) einerseits und des Werkzeugkopfs (18) andererseits komplementären Geradverzahnungen (58,60) versehen ist, die paarweise von einer Paßbohrung für den Eingriff eines Paßschafte einer Halteschraube durchdrungen sind.
13. Drehwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stirnflächen (54,56) des Zwischenstücks (52',52'') parallel zueinander ausgerichtet sind.
14. Drehwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stirnflächen (54,56) des Zwischenstücks (52'') um 180° um die Schaftachse gegeneinander verdreht angeordnet sind.
15. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schaftseitige Stirnfläche (56) des Zwischenstücks (52'') größer als die werkzeugkopfseitige Stirnfläche (54) ist.
16. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schaftseitige Paßbohrung (42'') des Zwischenstücks (52',52'',52''') als quer zu den Zähnen der Geradverzahnung (60) langgestrecktes und in Zahnrichtung Paßmaß aufweisendes Langloch ausgebildet ist.
17. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine der einander zugewandten, die Ge-

radverzahnungen enthaltenden Flächen eine um eine zu den Zähnen der Geradverzahnung parallele Achse verlaufende konkave Krümmung, vorzugsweise mit einem Krümmungsradius entsprechend Anspruch 4 aufweist.

Claims

1. A lathe tool with a preferably cylindrical shaft (26) and a tool head (18) carrying an exchangeable indexable cutting insert (36) and resting with a contact surface (28) on a support surface (26) of the shaft (10), and with a holding screw (16) connecting the tool head (18) to the shaft (10), with the contact surface (28) and the support surface (26) being arranged at an acute angle with respect to the axis of the shaft and having engaging straight tooth systems (30, 32), with furthermore the holding screw (26) being aligned essentially perpendicularly with respect to the support and contact surfaces (26, 28), and with the indexable cutting insert (36) being arranged countersunk in an essentially axially parallel flat surface (38) preferably extending through the axis of the shaft and defining a chip chamber, characterized in that the parallel teeth of the straight tooth system (30, 32) extend transversely with respect to the direction of slope of the support and contact surfaces (26, 28) and essentially parallel to the surface (38) containing the indexable cutting insert (36), and that the holding screw (16) has a fitted shaft (40) with which it extends into a fitted hole (42', 42'') extending essentially perpendicularly through the tool head (18) and the shaft (10) in the area of the contact and support surfaces (28, 26).
2. The lathe tool according to Claim 1, characterized in that the surface (38) containing the indexable cutting insert (36) transfers at its end closest to the shaft into a surface (50) which is essentially parallel with respect to the contact surface (28), which surface (50) has a perpendicularly extending depression (48) for the head (46) of the holding screw (16), which in turn transfers into the fitted hole (42') for the holding screw (16).
3. The lathe tool according to Claim 1 or 2, characterized in that the contact surface (28) and/or the support surface (26) has a concave curvature extending around an axis which is parallel with respect to the teeth of the straight tooth system (30, 32).

4. The lathe tool according to Claim 3, characterized in that the radius of curvature (R) is chosen according to the equation

$$R = aD^2 \cos^{-2} \alpha,$$

where D is the diameter of the shaft, α is the angle of slope of the normal support surfaces with respect to the axis of the shaft and a is a parameter in the order of magnitude of 3 to 12 mm⁻¹, preferably 5 to 8 mm⁻¹.

5. The lathe tool according to one of the Claims 1 to 4, characterized in that the depth of the fitted hole (42'') at the end of the shaft corresponds with 0.5 to 1.5 times its diameter.
6. The lathe tool according to one of the Claims 1 to 5, characterized in that the tool head (18) and/or the shaft (10) has a free depression in the area of the contact and support surface (28, 26), through which the fitted hole (42', 42'') extends.
7. The lathe tool according to one of the claims 1 to 6, characterized in that the support surface normal defines an angle (α) of 15° to 45°, preferably 30°, with the shaft axis.
8. The lathe tool according to one of the Claims 1 to 7, characterized in that the tooth flanks of the straight tooth systems (30, 32) define an angle of 50° to 70°, preferably 60°, with one another.
9. The lathe tool according to one of the Claims 1 to 8, characterized in that one of the tooth flanks of the straight tooth systems (30, 32) is aligned essentially parallel with respect to the axially parallel surface (38) containing the indexable cutting insert (36).
10. The lathe tool according to one of the Claims 1 to 9, characterized in that the fitted hole (42') on the side of the tool head (18) is designed as a slotted hole elongated transversely to the teeth of the straight tooth system (32) and having a tolerance on fit in the direction of the tooth.
11. The lathe tool according to one of the claims 1 to 10, characterized by a cooling medium channel (62, 66, 64) extending through the contact and support surfaces in the area of the straight tooth system (30, 32) outside of the fitted holes (42', 42''), terminating in the chip chamber in the area of the surface containing the indexable cutting insert (36) or the depres-

sion (48), and there directed in direction of an active cutting edge of the indexable cutting insert (36), and loadable with cooling medium from the end of the shaft.

12. The lathe tool according to one of the Claims 1 to 11, characterized by an intermediate piece (52', 52'', 52''') arranged between the shaft (10) and the tool head (18), which intermediate piece has on its faces (54, 56), which are sloped with respect to the axis of the shaft, straight tooth systems (58, 60) complementary to the straight tooth systems (30, 32) of the shaft (10), on the one hand, and the tool head (18), on the other hand, through which straight tooth systems, extending in pairs, are fitted holes for receiving a fitted shaft of a holding screw.
13. The lathe tool according to Claim 12, characterized in that the faces (54, 56) of the intermediate piece (52', 52'') are aligned parallel to one another.
14. The lathe tool according to Claim 12, characterized in that the faces (54, 56) of the intermediate piece (52'') are arranged rotated at 180° with respect to one another about the axis of the shaft.
15. The lathe tool according to one of the Claims 12 to 14, characterized in that the face (56) of the intermediate piece (52'') is larger than the face (54) on the side of the tool head.
16. The lathe tool according to one of the Claims 12 to 15, characterized in that the fitted hole (42'') of the intermediate piece (52', 52'', 52'''), which fitted hole is on the side of the shaft, is designed as a slotted hole elongated transversely to the teeth of the straight tooth system (60) and having a tolerance fit in longitudinal direction of the tooth.
17. The lathe tool according to one of the Claims 12 to 15, characterized in that at least one of the surfaces facing one another and containing the straight tooth systems has a concave curvature, preferably with a curvature radius corresponding to Claim 4, which curvature extends about an axis which is parallel to the teeth of the straight tooth system.

Revendications

1. Outil de tournage, comprenant une queue (26), de préférence cylindrique, une tête d'outil (18) portant une plaquette de coupe réversible (36)

- interchangeable, et appliquée avec une surface de contact (28) contre une surface d'appui (26) de la queue (10), et une vis d'arrêt (16) qui accouple la tête d'outil (18) avec la queue (10), la surface de contact (28) et la surface d'appui (26) étant disposées sous un angle aigu par rapport à l'axe de la queue et présentant des dentures droites (30, 32) coopérant l'une avec l'autre, la vis d'arrêt (26) étant orientée sensiblement perpendiculairement par rapport aux surfaces d'appui et de contact (26, 28), la plaquette de coupe réversible (36) étant noyée dans une surface plane (38) sensiblement parallèle à l'axe et passant de préférence par l'axe de la queue, qui délimite un espace à copeaux, et les dents parallèles de la denture droite (30, 32) s'étendant sensiblement parallèlement par rapport à la surface qui contient la plaquette de coupe réversible (36), **caractérisé en ce que les dents parallèles de la denture droite (30, 32) s'étendent transversalement par rapport à la direction d'inclinaison des surfaces d'appui et de contact (26, 28), et que la vis d'arrêt (16) comporte une tige d'ajustage (40) avec laquelle elle s'engage dans un alésage d'ajustage (42' 42'') qui traverse sensiblement verticalement la tête d'outil (18) et la queue (10) dans la région des surfaces de contact et d'appui (28, 26).**
2. Outil de tournage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface (38) contenant la plaquette de coupe réversible (36) se raccorde à son extrémité située du côté queue, à une surface (50) sensiblement parallèle à la surface de contact (28) laquelle comporte une creusure (48) verticale pour la tête (46) de la vis d'arrêt (16) qui se raccorde à son tour à l'alésage d'ajustage (42') pour la vis d'arrêt (16).
 3. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la surface de contact (28) et/ou la surface d'appui (26) présentent une courbure concave qui s'étend autour d'un axe parallèle aux dents de la denture droite (30, 32).
 4. Outil de tournage selon la revendication 3, caractérisé en ce que le rayon de courbure (R) est choisi conformément à la relation

$$R = a D^2 \cos^{-2} \alpha,$$
 où D est le diamètre de la queue, α l'angle d'inclinaison de la verticale à la surface d'appui par rapport à l'axe de la queue et a un paramètre de l'ordre de 3 à 12 mm⁻¹, de
 5. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la profondeur de l'évidement d'ajustage (42'') sur le côté de la queue correspond à 0,5 à 1,5 fois son diamètre.
 6. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tête d'outil (18) et/ou la queue (10) présentent un dégagement dans la région des surfaces de contact et d'appui (28, 26) traversées par l'alésage d'ajustage (42' 42'').
 7. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la verticale à la surface d'appui forme avec l'axe de la queue un angle (α) de 15° à 45°, de préférence de 30°.
 8. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les flancs des dents des dentures droites (30, 32) renferment entre eux un angle de 50° à 70°, de préférence de 60°.
 9. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'un des flancs des dents des dentures droites (30, 32) est orienté sensiblement parallèlement à la surface (38) parallèle à l'axe qui contient la plaquette de coupe réversible (36).
 10. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'alésage d'ajustage (42') est réalisé sur le côté de la tête d'outil (18) sous la forme d'un trou oblong allongé transversalement par rapport aux dents de la denture droite (32) et présentant la cote limite dans la direction des dents.
 11. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend un canal d'écoulement de réfrigérant (62, 66, 64) traversant les surfaces de contact et d'appui (28, 26) dans la région de la denture droite (30, 32), à l'extérieur des alésages d'ajustage (42', 42''), débouchant dans la région de la surface (38, 50) contenant la plaquette de coupe réversible (36) ou la creusure (48) où il est dirigé vers une arête de coupe active de ladite plaquette de coupe réversible (36), et alimenté en réfrigérant à partir du côté de la queue.
 12. Outil de tournage selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend une pièce intermédiaire (52', 52'', 52''') dispo-

sée entre la queue (10) et la tête d'outil (18), dont les surfaces frontales (54, 56) inclinées par rapport à l'axe de la queue sont munies de dentures droites (58, 60) qui sont complémentaires des dentures droites (30, 32) de la queue (10) d'une part et de la tête d'outil (18) d'autre part, et qui sont traversées par paires par une tige d'ajustage pour l'engagement d'une tige d'ajustage d'une vis d'arrêt.

5

10

13. Outil de tournage selon la revendication 12, caractérisé en ce que les surfaces frontales (54, 56) de la pièce intermédiaire (52', 52'') sont orientées parallèlement l'une par rapport à l'autre.

15

14. Outil de tournage selon la revendication 12, caractérisé en ce que les surfaces frontales (54, 56) de la pièce intermédiaire (52'') sont tournées l'une par rapport à l'autre de 180° autour de l'axe de la queue.

20

15. Outil de tournage selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que la surface frontale (56) de la pièce intermédiaire (52''), située du côté queue, est plus grande que la surface frontale (54) située du côté tête d'outil.

25

16. Outil de tournage selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que l'alésage d'ajustage (42^{IV}) de la pièce intermédiaire (52', 52'', 52'''), située du côté queue, est réalisé sous la forme d'un trou oblong allongé transversalement par rapport aux dents de la denture droite (60) et présentant la cote limite dans la direction des dents.

30

35

17. Outil de tournage selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce qu'au moins l'une des surfaces tournées l'une vers l'autre et contenant les dentures droites présente une courbure concave qui s'étend autour d'un axe parallèle aux dents de la denture droite, de préférence avec un rayon de courbure selon la revendication 4.

40

45

50

55

Fig. 1

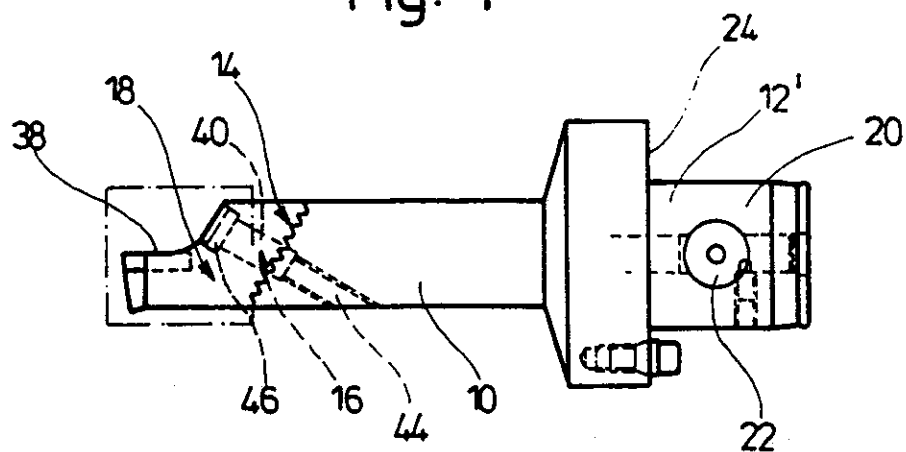


Fig. 2

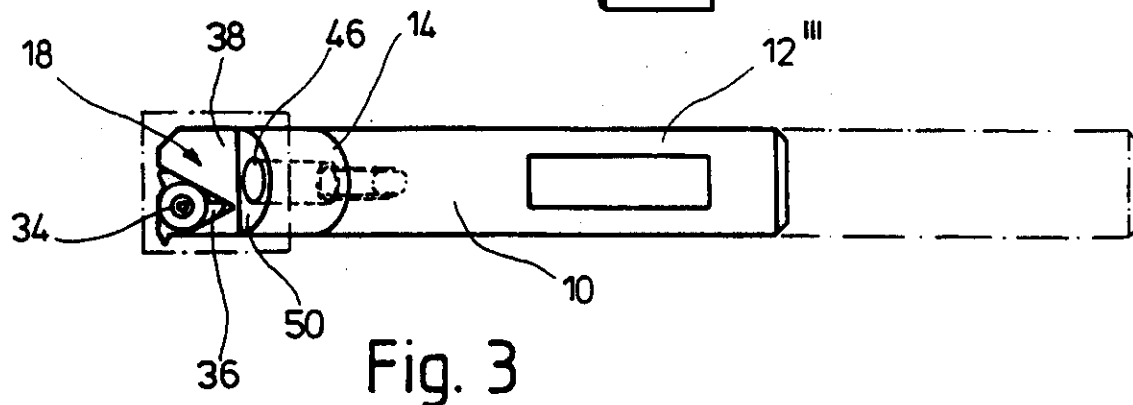
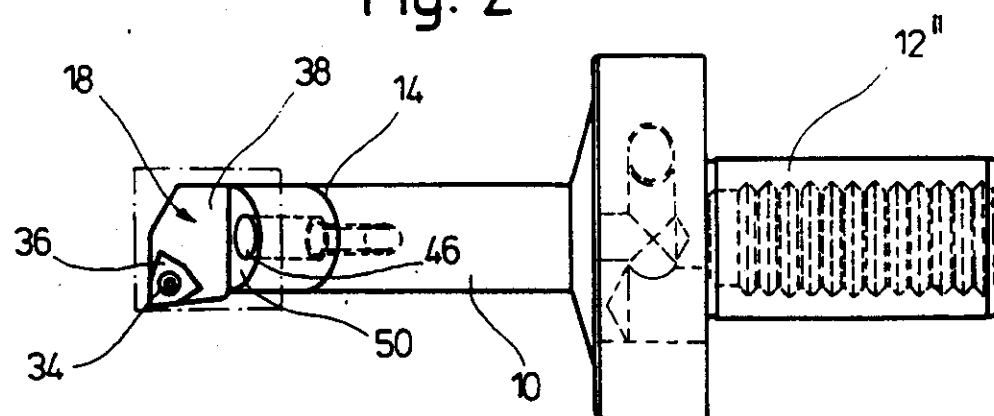


Fig. 3

Fig. 4a

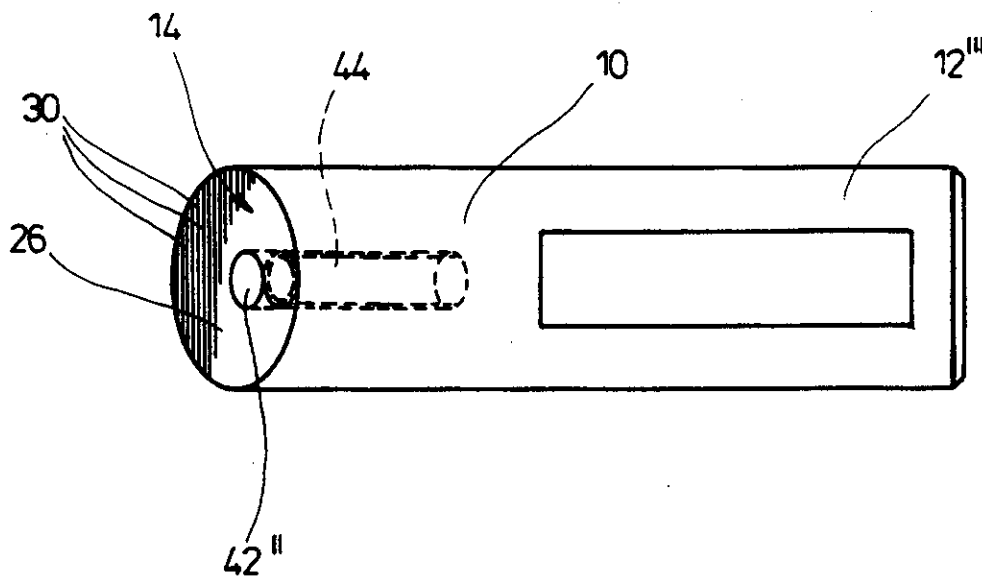
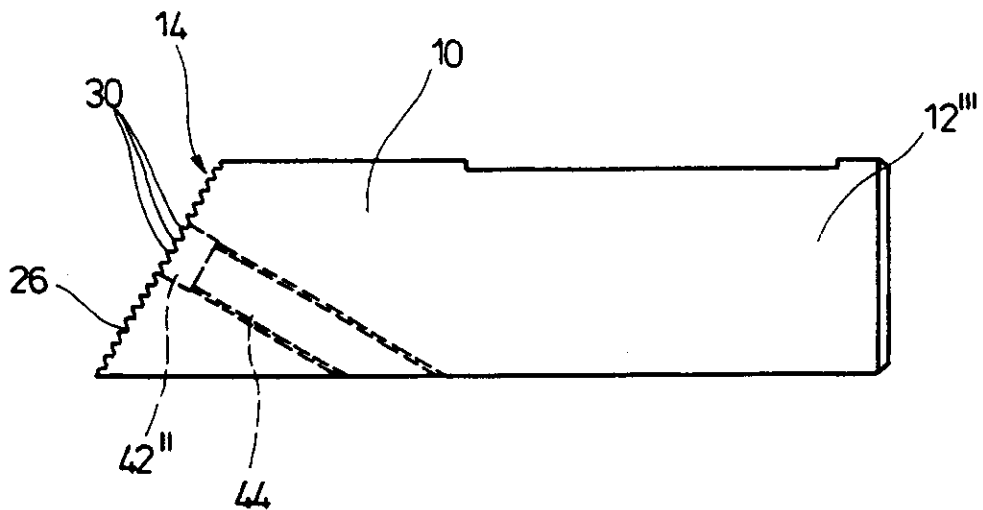


Fig. 4b

Fig. 5a

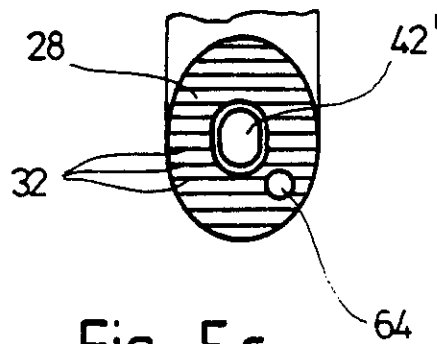
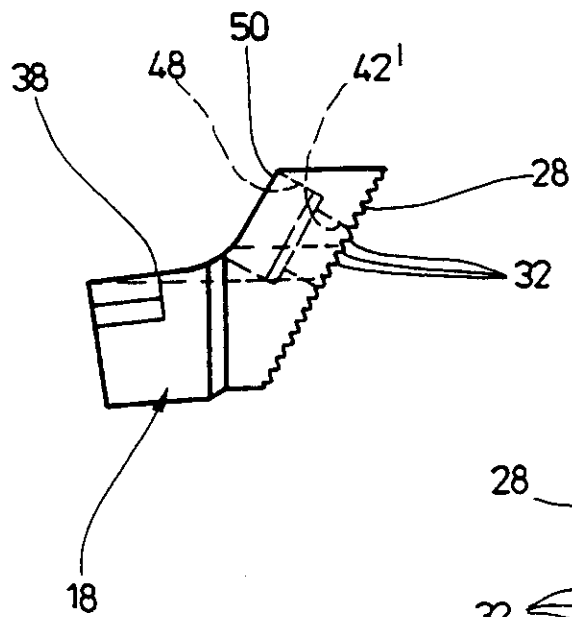


Fig. 5c

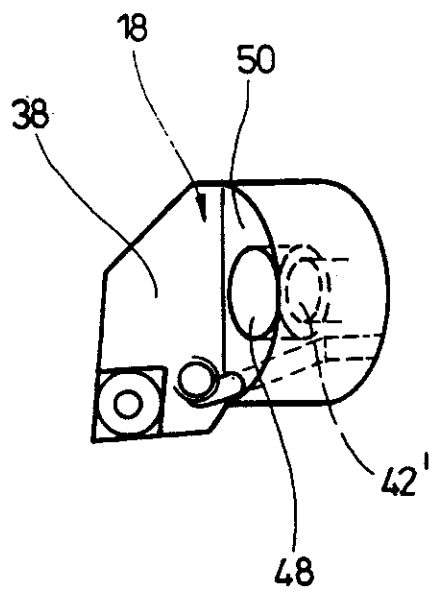


Fig. 5b

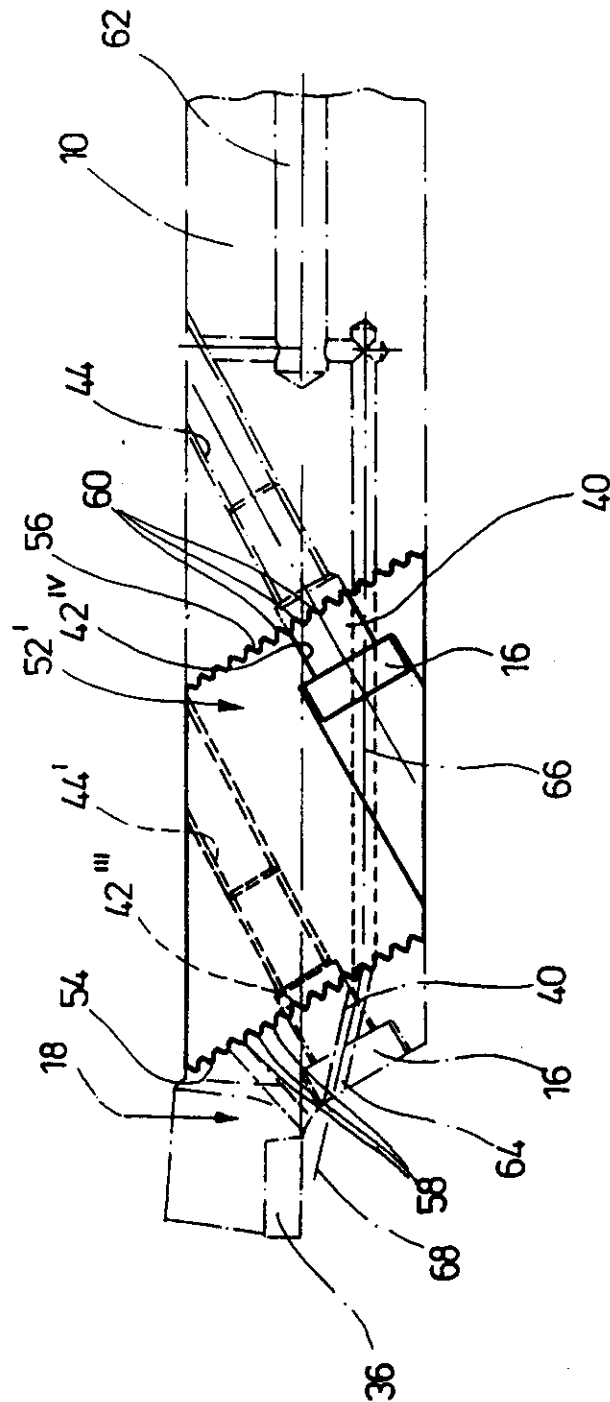


Fig. 6

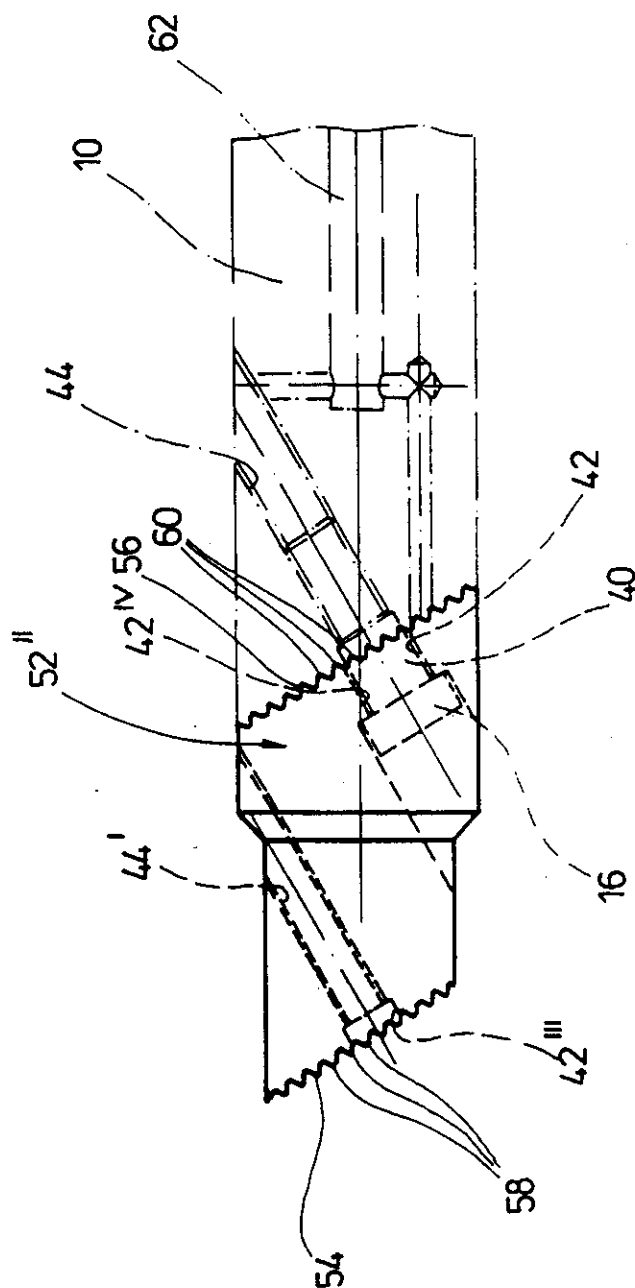


Fig. 7

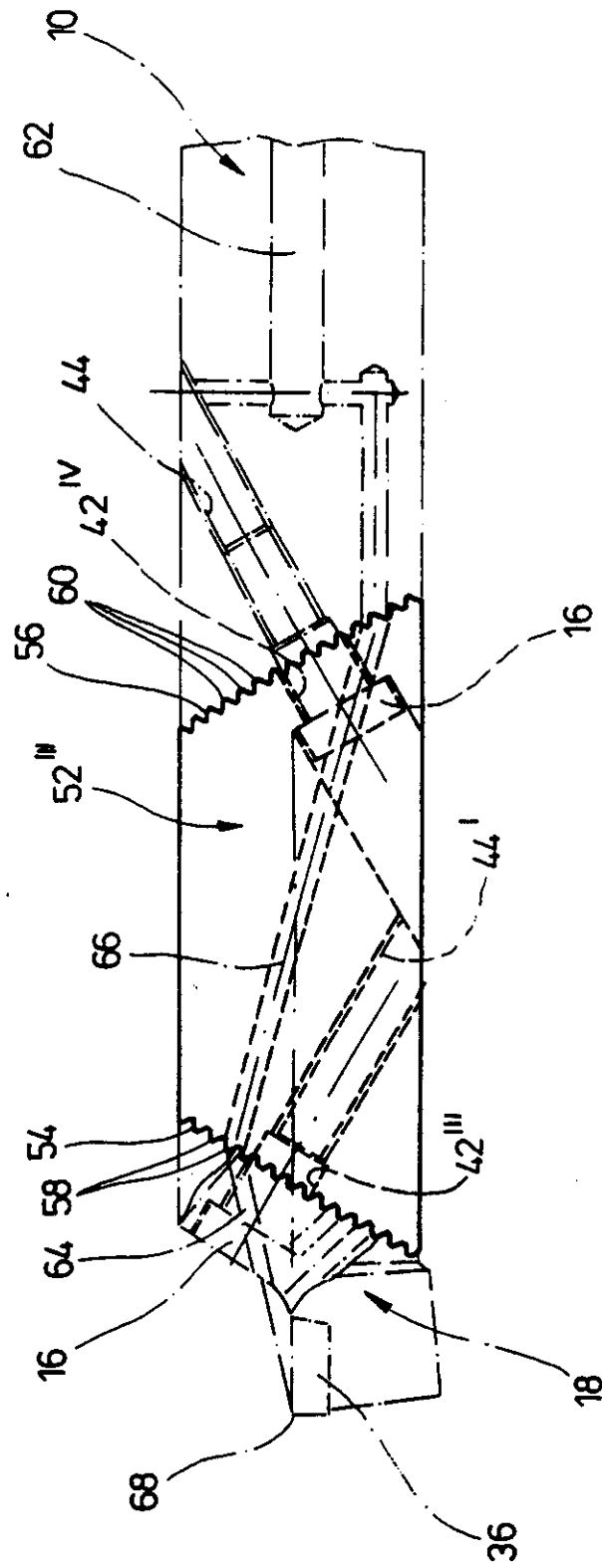
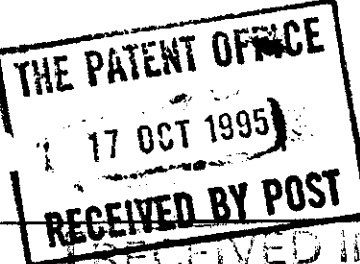


Fig. 8

18OCT95 E149742-6 003077
P54/7700 35.00

**Filing a translation in connection with
a European patent or a European
patent application**

(See the notes on the back of this form)



The Patent Office

Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

1. Your reference

ADM/0615477

2. European patent number or publication
number of application (or International
publication number (see note (e)))

0615477

20 OCT 1995
EUROPEAN
TRANSLATIONS

3. Full name and address of the or of each
applicant for or proprietor of the
European patent (UK)

KOMET Präzisionswerkzeuge Robert Breuning GmbH
Zeppelinstr. 3
D-74354 Besigheim
Germany

Patents ADP number (if you know it)

4. What kind of translated document listed at
note (c) are you sending with this form?

1(i)

(Answer by writing 1(i), 1(ii), 1(iii) or 2)

5. Date when the European patent (UK) was
granted or amended

(See note (f))

16.08.95

6. Full name, address and postcode in the United
Kingdom to which all correspondence relating
to this form and translation should be sent

Stevens Hewlett & Perkins
1 St Augustines Place
Bristol BS1 4UD

Patents ADP number (if you know it)

1545002

7. Do you want the address in part 6 above to
be the address for service recorded on the
Register or to replace the address for service
currently on the Register?

YES

(If so then write 'YES')

8.

Signature

Date

Stevens Hewlett & Perkins

16 OCT. 1995

9. Name and daytime telephone number of
person to contact in the United Kingdom

DAVID MARLES

010 55 54/77 - 27
0117 9226007

THE PATENTS ACT 1977, AS AMENDED,
AND
THE RULES MADE THEREUNDER

I, Madgie Vintin BA MITI, translator to Messrs. Taylor and Meyer, of 29 Kingsmead Road, London SW2 3HY, declare that I am conversant with the German and English languages and that to the best of my knowledge and belief the accompanying text is a true translation of the text on which the European Patent Office has granted or intends to grant European Patent Number 0 615 477 in the name of KOMET Präzisionswerkzeuge Robert Breuning GmbH.

Signed this twenty-first day of September 1995

...*M. Vintin*.....

Description

The invention relates to a lathe tool having a preferably cylindrical shaft and a tool head carrying an exchangeable indexable insert and resting with a contact surface on a support surface of the shaft, and having a securing screw connecting the tool head to the shaft, wherein the contact surface and the support surface are disposed at an acute angle to the shaft axis and have meshing spur toothings, and wherein the securing screw is aligned substantially at right angles to the support and contact surfaces, wherein the indexable insert is disposed countersunk in a substantially paraxial flat surface extending preferably through the shaft axis and delimiting a chip space, and wherein the parallel teeth of the spur toothing extend substantially parallel to the surface containing the indexable insert (see DE-C-30 26 513).

It is known to provide a separation point on lathe tools in order to enable different tool heads to be connected to a holder. It is further known to connect the tool heads to the separation point by means of screws, a plurality of screws distributed over the periphery mostly being provided, which upon tightening produce the force-locking connection. For the keyed connection, additional shaped elements such as, for example, pins, are usually used.

In a tool for boring and spot facing, it is further known to connect a tool head to a shaft by means of a spur toothing (DE-30 26 513 C2).

There, the parallel teeth of the spur toothing extend parallel to the direction of inclination of the support and contact surfaces. The toothing is so arranged that, by virtue of longitudinal displacement along the toothing, a change in the diameter of the cutter is achieved. To said end, the screws at one side engage through oblong holes, which are elongated

parallel to the toothing and define the adjustment range. An eccentric screw is moreover provided as an adjusting element.

The object of the invention is to develop a separation point for a lathe tool which enables various basic bodies and tool heads to be combined with one another and which, both from a static and a dynamic point of view, guarantees an adequately rigid connection and yet enables an easy and rapid change of tool head.

To achieve said object, in a lathe tool of the type described initially it is proposed according to the invention that the parallel teeth of the spur toothing extend at right angles to the direction of inclination of the support and contact surfaces and that the securing screw has a fit shank, with which it engages into a fitting bore passing substantially at right angles through the tool head and the shaft in the region of the contact and support surfaces. The advantage of said construction of the separation point is that the teeth of the spur toothing extend parallel to the direction of infeed of the cutter or the entire tool and hence at right angles to the direction of the main cutting force.

According to a preferred refinement of the invention, the paraxial surface containing the indexable insert verges at its shaft-side end into a surface substantially parallel to the contact surface, there being disposed in the region of said surface a vertical counterbore for the head of the securing screw, which counterbore in turn verges into the fitting bore for the securing screw.

The inclination of the separation point and the toothing angle are advantageously tuned to one another and combined in such a way that one of the two tooth flanks of the spur toothings is aligned substantially parallel to the paraxial surface containing the indexable insert. To said end, the tooth flanks of the spur toothing are disposed at an angle of 50° to

70°, preferably 60°, relative to one another, while the support surface normal is at an angle α of 15° to 45°, preferably 30°, relative to the shaft axis.

In order to obtain an adequate surface pressure over the entire contact surface in the region of the spur toothings, according to a preferred refinement of the invention it is proposed that the contact surface and/or the support surface has a concave curvature extending about an axis parallel to the teeth of the spur toothing. The radius R of the concave curvature is selected according to the equation

$$R = aD^2 \cos^{-2} \alpha,$$

where D is the shaft diameter, α is the angle of inclination of the support surface normal relative to the shaft axis and a is a parameter in the order of magnitude of 3 to 12 mm⁻¹, preferably 5 to 8 mm⁻¹. The effect thereby achieved is that the adjacent-lying contact and support surfaces in the unbraced state in the central region of penetration of the clamping screw are at a distance of 10 to 40 μ m from one another. A similar effect may be achieved by the tool head and/or the shaft having a relief-counterbore in the region of the contact and support surface penetrated by the fitting bore. To achieve a high dimensional stability and an adequately rigid connection, according to a further advantageous refinement of the invention the depth of the fitting recess at the side of the shaft should correspond to 0.5 to 1.5 times its diameter.

According to a further advantageous refinement of the invention, the fitting bore at the side of the tool head takes the form of an oblong hole elongated at right angles to the teeth of the spur toothing and having a size of fit in tooth direction. The oblong hole provides an additional degree of freedom which enables a precise fit of the tool head without

dimensional tolerances leading to an undesirable mutual locking between tool head and shaft.

A further advantageous refinement of the invention provides that the contact and support surfaces in the region of the spur toothing outside of the fitting bore are penetrated by a coolant channel, which in the region of the surface containing the indexable insert or the counterbore for the securing screw opens into the chip space and is directed there towards an effective cutting edge of the indexable insert and is charged with coolant from the shaft side. The effect thereby achieved is that the coiled chip produced during machining is acted upon at the point of origin by the coolant and, as a result of being cooled down, maintains its shape and is flushed out of the bore. The eccentric arrangement of the coolant bore in the penetration region outside of the fitting bore ensures that the coolant channel is adequately sealed off from the outside.

An advantageous development of the invention provides that there is disposed between shaft and tool head a transition piece which, at its end faces which are oblique relative to the shaft axis, is provided with spur toothings, which are complementary to the spur toothings of the shaft, on the one hand, and of the tool head, on the other hand, and which are penetrated in pairs by a fitting bore for the engagement of a fit shank of a securing screw. When the end faces of the transition piece are aligned parallel to one another, the transition piece performs the function of an extension of the fit shank. When, on the other hand, the end faces of the transition piece are arranged rotated through 180° about the shaft axis relative to one another, the transition piece assumes the function of an overhead adapter. It is therefore possible with the same basic holder and tool head to produce an overhead tool. When, in addition, the diameter of the shaft-side end face of the transition piece is greater than the diameter of the tool-head-side end face, the transition

piece is a reducing adapter or an overhead reducing adapter, which allows connection to a given basic holder of a tool head with a smaller diameter.

In order to enable a precise fit for the transition piece despite the existing tolerances, the shaft-side fitting bore of the transition piece takes the form of an oblong hole which is elongated at right angles to the teeth of the spur toothing and has a size of fit in tooth direction. Moreover, at least one of the opposing surfaces containing the spur toothings may have a concave curvature, which extends about an axis parallel to the teeth of the spur toothing and ensures that the surface pressure is greater in the region of the external diameter than in the central region, resulting in a greater flexural strength.

There follows a detailed description of the invention with reference to an embodiment which is diagrammatically illustrated in the drawings. The drawings show:

- Fig.1 a side view of a two-part lathe tool with an ABS basic holder (ABS is a trade mark of the company Komet Stahlhalter- und Werkzeugfabrik Robert Breuning GmbH);
- Fig.2 a view, rotated through 90° relative to Fig.1, of a two-part lathe tool with an NC basic holder;
- Fig.3 a side view according to Fig.2 with a round-shaft basic holder;
- Figs.4a and b a round shaft in two side views rotated through 90° relative to one another;
- Figs.5a to c a tool head in two side views rotated through 90° relative to one another and in plan view onto the contact surface;
- Fig.6 a side view of a transition piece in the form of an extension;

- Fig.7 a side view of a transition piece in the form of a reduction;
- Fig.8 a side view of a transition piece in the form of an overhead adapter.

The tools illustrated in the drawings are intended as vertical tools for use in lathes. They substantially comprise a cylindrical shaft 10 having a basic holder 12', 12", 12"' for connection to a lathe turret and having a tool head 18 which may be detachably fastened at a separation point 14 by means of a fit screw 16 to the shaft 10.

In the embodiment shown in Fig.1, the basic holder 12' takes the form of an ABS coupling part with alignment pin 20, self-aligning bolt 22 and plane annular surface 24, whereas in Figs.2 and 3 an NC receiver 12" and a round shaft 12"' are respectively provided as a basic holder.

The separation point 14 has a support surface 26 on the shaft side and a contact surface 28 on the tool head side, which surfaces are disposed at an acute angle of about 30° relative to the shaft axis. The support surface 26 and the contact surface 28 are moreover provided with meshing spur toothings 30, 32, which extend over the entire cross section of the shaft and the parallel teeth of which extend at right angles to the direction of inclination of the support and contact surfaces 26, 28. The tool head 18 carries an exchangeable indexable insert 36, which is secured by a clamping screw 34 and is disposed countersunk in a paraxial flat surface 38 of the tool head 18, said surface extending through the shaft axis and delimiting a chip space. The indexable insert 36 may in principle alternatively be fastened to the tool head by other clamping means, e.g. by clamping fingers or a chuck lever. The teeth of the spur toothings 30, 32 are aligned parallel to the surface 38 containing the indexable insert, the inclination of the separation point and the toothing angle being tuned to one another and combined in such a way that one

of the tooth flanks in the direction of infeed of the tool extends parallel to the tool axis and hence parallel to the indexable insert surface 38.

The fit screw 16 engages with its fit shank 40 into a fitting bore 42', 42" disposed in the tool head 18 and passing at right angles through the separation point and is screwed from the side of the tool head 18 into a tapped bore 44 of the shaft 10 adjoining the fitting bore 42". At its other end, the fit screw 16 is supported by its head 46 in a counterbore 48 of the tool head 18, said counterbore being disposed in the region of an oblique surface 50 of the tool head 18, which adjoins the indexable insert surface 38 of the tool head and is parallel to the contact surface 28. The fitting recess 42" at the shaft side has a depth corresponding to 0.5 to 1 times the screw diameter. As is evident from Fig.5c, the fitting recess 42' at the side of the tool head 18 takes the form of an oblong hole, which is elongated at right angles to the teeth of the spur toothing 32 and has a size of fit in tooth direction. The effect thereby achieved is that the f dimension, i.e. the length of projection of the cutting tip from the centre, is defined by the size of fit of the fit screw and the tip height; i.e. the dimension of the cutter tip relative to a defined transverse axis, is defined by the teeth of the spur toothing and so a precise fit of the tool head is guaranteed despite existing tolerances.

In order to obtain an adequately rigid surface connection over the entire separation point, the support surface 26 and/or the contact surface 28 has, in the manner of an internal gear, a concave curvature which extends at right angles to the toothing and ensures that said surfaces, in the unbraced state, in the region of the fit screw have a clearance of 10 to 30 μm , which is reduced by elastic deformation when the fit screw 16 is tightened. The effect thereby achieved is that the surface pressure is greater in the region of the external diameter than in the central region, which has an advantageous

effect upon the flexural strength. Instead of the curvature, a relief-counterbore may be provided in the central region around the screw. The spur toothings 30, 32 are advantageously ground into the solid by means of a profile-grinding wheel. The radius of curvature with the internal gear effect is introduced by the correspondingly shaped grinding wheel.

As is evident from Figs.6, 7 and 8, a transition piece 52', 52", 52"' may be disposed between the shaft 10 and the tool head 18, said transition piece having at its end faces, which are inclined relative to the shaft axis, spur toothings 58, 60 which are complementary to the spur toothings 30, 32 of the tool head 18, on the one hand, and of the shaft 10, on the other hand. The opposing spur toothings 32, 58 and 60, 30 are penetrated in pairs by a fitting bore 42', 42"' and 42^{IV}, 42" for the engagement of securing screws 16 having a fit shank 40. The fit screws are screwed with their external thread into a tapped bore 44' of the transition piece and a tapped bore 44 of the shaft respectively. The transition piece 52' according to Fig.6 is an extension piece of constant diameter, the transition piece 52" according to Fig.7 is a reducing piece and the transition piece 52"' according to Fig.8 is an overhead adapter.

The shaft 10, the tool head 18 and the possibly provided transition piece 52', 52", 52"' are, if necessary, provided with a coolant channel 62, 64, 66, which eccentrically penetrates the separation points in the region of the spur toothings and opens into the chip space formed by the surfaces 38 and 50 in such a way that the coolant supplied under pressure from the shaft end flows against the effective cutting edge 68 of the indexable insert 36 (cf. Figs.5b and 6).

In summary, the following may be stated. The described embodiment of the invention presents a lathe tool having a

cylindrical shaft 10 and a tool head 18, which lies with a contact surface 28 against a support surface 26 of the shaft 10. The tool head 18 is detachably connected in a force-locking manner by means of a fit screw 16 to the shaft 10. The contact surface 28 and the support surface 26 are disposed at an acute angle to the shaft axis and have meshing spur toothings 30, 32, which extend over the entire cross section of the shaft. The parallel teeth of the spur toothings 30, 32 are aligned at right angles to the direction of inclination of the support and contact surfaces 26, 28 and parallel to a paraxial surface 38 of the tool head 18 containing an indexable insert 36.

Claims

1. Lathe tool having a preferably cylindrical shaft (26) and a tool head (18) carrying an exchangeable indexable insert (36) and resting with a contact surface (28) against a support surface (26) of the shaft (10), and having a securing screw (16) connecting the tool head (18) to the shaft (10), wherein the contact surface (28) and the support surface (26) are disposed at an acute angle to the shaft axis and have meshing spur toothings (30, 32), wherein the securing screw (26) is aligned substantially at right angles to the support and contact surfaces (26, 28), wherein the indexable insert (36) is disposed countersunk in a substantially paraxial flat surface (38) extending preferably through the shaft axis and delimiting a chip space, and wherein the parallel teeth of the spur toothing (30, 32) extend substantially parallel to the surface containing the indexable insert (36), **characterized in that** the parallel teeth of the spur toothing (30, 32) extend at right angles to the direction of inclination of the support and contact surfaces (26, 28), and that the securing screw (16) has a fit shank (40), with which it engages into a fitting bore (42', 42") passing substantially at right angles through the tool head (18) and the shaft (10) in the region of the contact and support surfaces (28, 26).
2. Lathe tool according to claim 1, **characterized in that** the surface (38) containing the indexable insert (36) verges at its shaft-side end into a surface (50), which is substantially parallel to the contact surface (28) and has a vertical counterbore (48) for the head (46) of the securing screw (16), which counterbore in turn verges into the fitting bore (42') for the securing screw (16).
3. Lathe tool according to claim 1 or 2, **characterized in that** the contact surface (28) and/or the support surface

(26) has a concave curvature extending about an axis parallel to the teeth of the spur toothing (30, 32).

4. Lathe tool according to claim 3, **characterized in that** the radius of curvature (R) is selected according to the equation

$$R = aD^2 \cos^{-2} \alpha,$$

where D is the shaft diameter, α is the angle of inclination of the support surface normal relative to the shaft axis and a is a parameter in the order of magnitude of 3 to 12 mm⁻¹, preferably 5 to 8 mm⁻¹.

5. Lathe tool according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the depth of the fitting recess (42") at the side of the shaft corresponds to 0.5 to 1.5 times its diameter.
6. Lathe tool according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the tool head (18) and/or the shaft (10) has a relief-counterbore in the region of the contact and support surfaces (28, 26) penetrated by the fitting bore (42', 42").
7. Lathe tool according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the support surface normal is disposed at an angle (α) of 15° to 45°, preferably 30°, relative to the shaft axis.
8. Lathe tool according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the tooth flanks of the spur toothings (30, 32) are disposed at an angle of 50° to 70°, preferably 60°, relative to one another.
9. Lathe tool according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** one of the tooth flanks of the spur

toothings (30, 32) is aligned substantially parallel to the paraxial surface (38) containing the indexable insert (36).

10. Lathe tool according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the fitting bore (42') at the side of the tool head (18) takes the form of an oblong hole, which is elongated at right angles to the teeth of the spur toothing (32) and has a size of fit in tooth direction.
11. Lathe tool according to one of claims 1 to 10, **characterized by** a coolant channel (62, 66, 64) which penetrates the contact and support surfaces in the region of the spur toothing (30, 32) outside of the fitting bores (42', 42"), opens in the region of the surface (38, 50) containing the indexable insert (36) or the counterbore (48) into the chip space and is directed there towards an effective cutter of the indexable insert (36) and may be charged with coolant from the shaft end.
12. Lathe tool according to one of claims 1 to 11, **characterized by** a transition piece (52', 52", 52"') which is disposed between shaft (10) and tool head (18) and is provided at its end faces (54, 56), which are inclined relative to the shaft axis, with spur toothings (58, 60), which are complementary to the spur toothings (30, 32) of the shaft (10), on the one hand, and of the tool head (18), on the other hand, and are penetrated in pairs by a fitting bore for engagement of a fit shank of a securing screw.
13. Lathe tool according to claim 12, **characterized in that** the end faces (54, 56) of the transition piece (52', 52") are aligned parallel to one another.

14. Lathe tool according to claim 12, **characterized in that** the end faces (54, 56) of the transition piece (52") are disposed rotated through 180° about the shaft axis relative to one another.
15. Lathe tool according to one of claims 12 to 14, **characterized in that** the shaft-side end face (56) of the transition piece (52") is greater than the tool-head-side end face (54).
16. Lathe tool according to one of claims 12 to 15, **characterized in that** the shaft-side fitting bore (42^{IV}) of the transition piece (52', 52", 52"') takes the form of an oblong hole, which is elongated at right angles to the teeth of the spur toothing (60) and has a size of fit in tooth direction.
17. Lathe tool according to one of claims 12 to 15, **characterized in that** at least one of the opposing surfaces containing the spur toothings has a concave curvature extending about an axis parallel to the teeth of the spur toothing, preferably with a radius of curvature according to claim 4.

Fig. 1

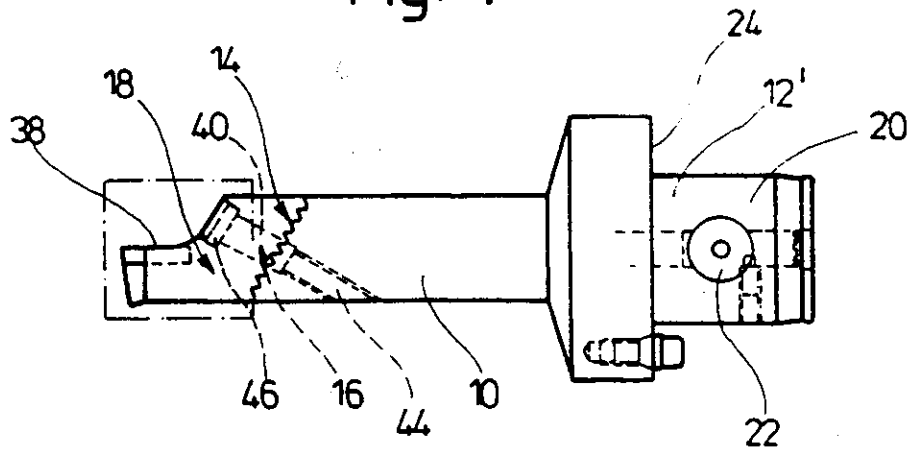


Fig. 2

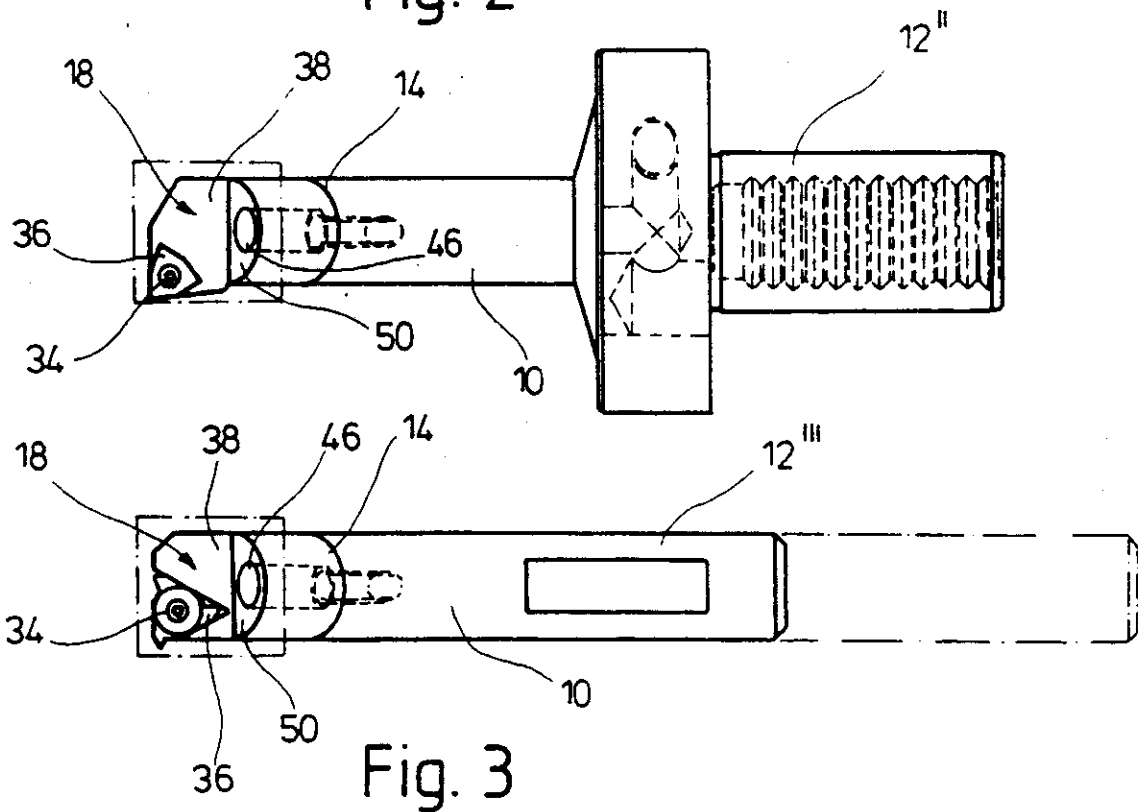


Fig. 3

Fig. 4a

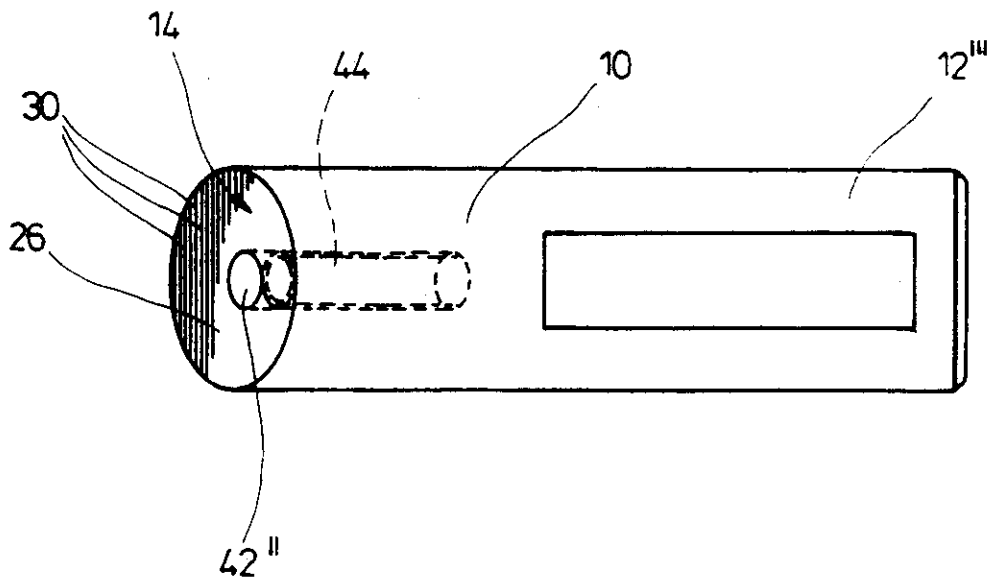
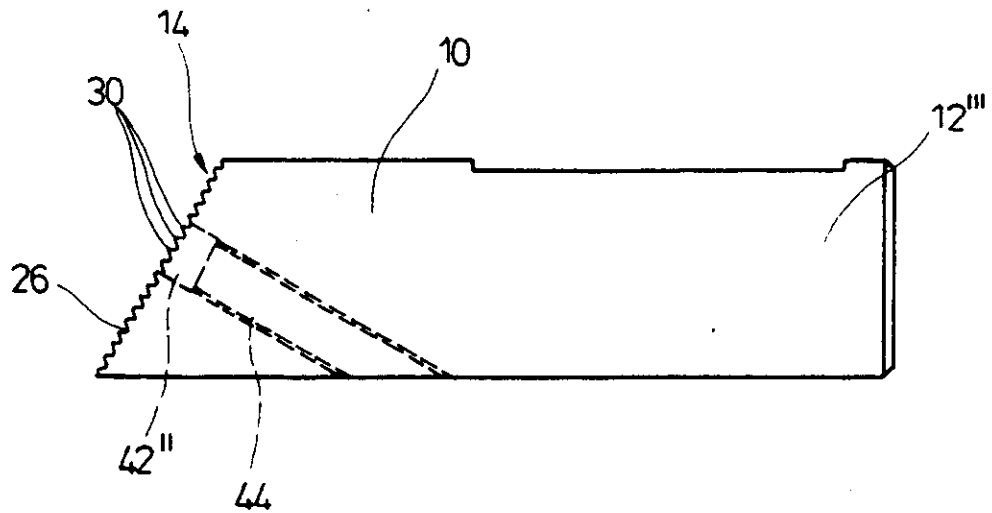


Fig. 4b

Fig. 5a

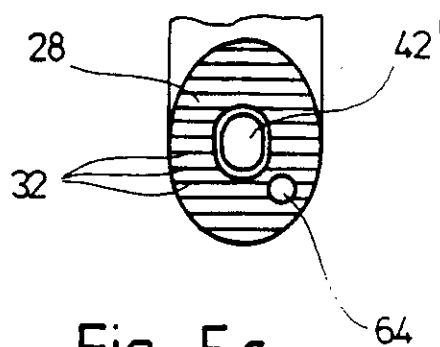
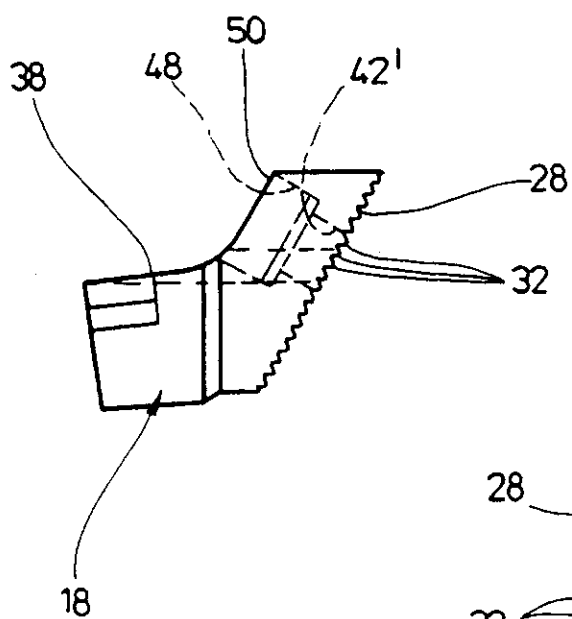


Fig. 5c

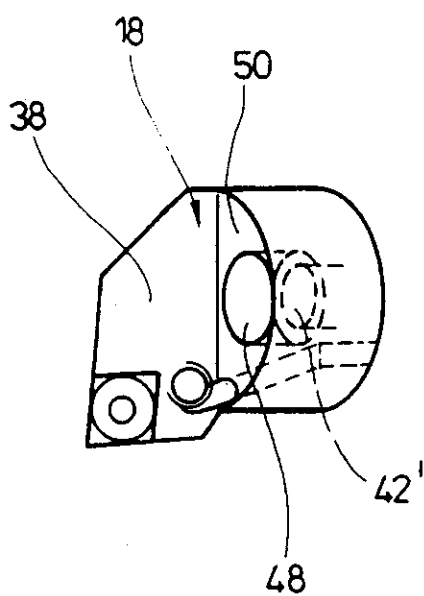


Fig. 5b

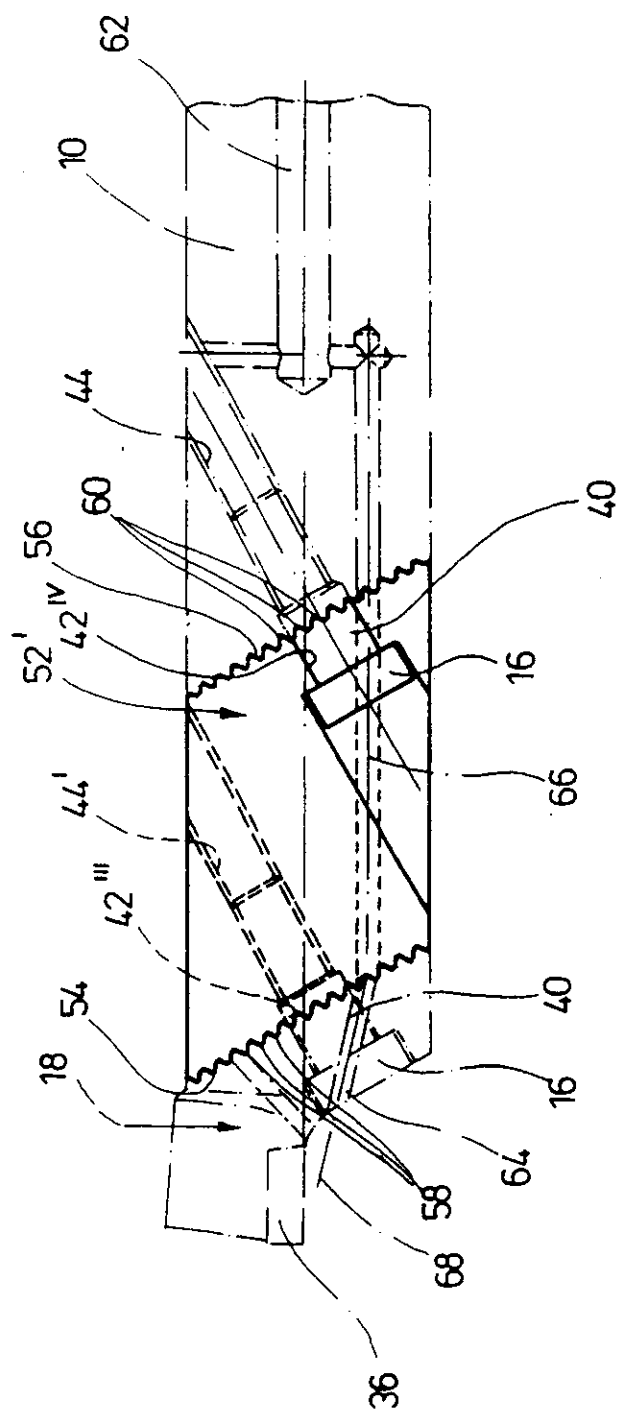


Fig. 6

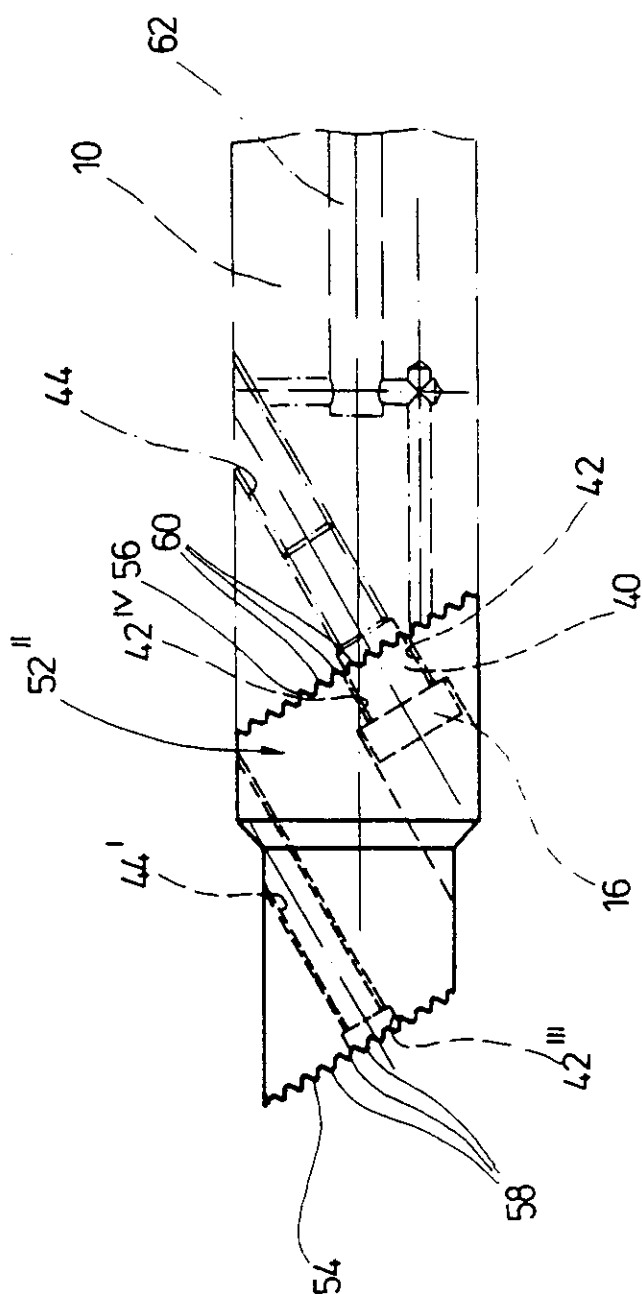


Fig. 7

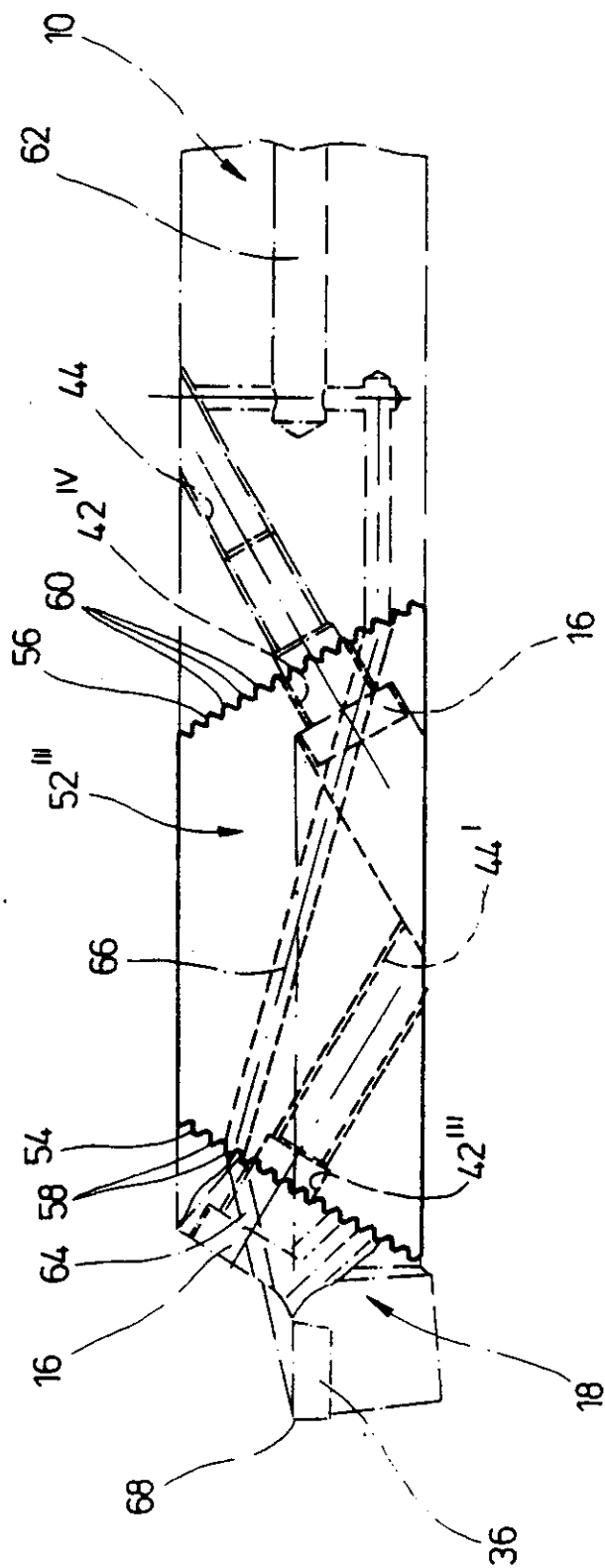


Fig. 8

REGISTER ENTRY FOR EP0615477

European Application No EP92923778.2 filing date 24.11.1992

Application in German

Priority claimed:

06.12.1991 in Federal Republic of Germany - doc: 4140301

PCT EUROPEAN PHASE

PCT Application PCT/EP92/02700 Publication No WO93/10929 on 10.06.1993

Designated States BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE AT

Title LATHE TOOL.

Applicant/Proprietor

KOMET PRÄZISIONSWERKZEUGE ROBERT BREUNING GMBH/ Zeppelinstr. 3, D-74354
Besigheim, Federal Republic of Germany [ADP No. 60970910001]

Inventors

WERNER MÜNDLEIN, Haselweg 11, D-74321 Bietigheim-Bissingen, Federal
Republic of Germany [ADP No. 62261516001]

GERHARD SCHEER, Fichtenweg 6, D-74369 Löchgau, Federal Republic of Germany
[ADP No. 62261524001]

Classified to

B23B

Address for Service

STEVENS, HEWLETT & PERKINS, 1 St Augustine's Place, BRISTOL, BS1 4UD,
United Kingdom [ADP No. 00001545002]

EPO Representative

ECKHARD WOLF DR.-ING., Patentanwälte Wolf & Lutz Hauptmannsreute 93,
D-70193 Stuttgart, Federal Republic of Germany [ADP No. 50645134001]

Publication No EP0615477 dated 21.09.1994 and granted by EPO 16.08.1995.

Publication in German

Examination requested 17.02.1994

Patent Granted with effect from 16.08.1995 (Section 25(1)) with title LATHE
TOOL. Translation filed 17.10.1995

24.10.1995 Patent Granted with effect from 16.08.1995 (Section 25(1)) with
title LATHE TOOL. Translation filed 17.10.1995

Entry Type 2.2 Staff ID. LMA2 Auth ID. F54

**** END OF REGISTER ENTRY ****

OA80-01
EP

OPTICS - PATENTS

23/02/96

14:54:30
PAGE: 1

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER

EP0615477 /

PROPRIETOR(S)

KOMET Präzisionswerkzeuge Robert Breuning GmbH, Zeppelinstr. 3,
D-74354 Besigheim, Federal Republic of Germany *see ①*

DATE FILED

24.11.1992 /

DATE GRANTED

16.08.1995 /

DATE NEXT RENEWAL DUE

24.11.1996

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

YEAR OF LAST RENEWAL

00

STATUS

PATENT IN FORCE /

**** END OF REPORT ****