

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Mai 2009 (14.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/059576 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B23D 77/00 (2006.01) **B23D 77/04** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001648
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Oktober 2008 (14.10.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2007 015 595.6
7. November 2007 (07.11.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GÜHRING OHG** [DE/DE]; Herderstrasse 50-54, 72458 Albstadt (DE).
- (71) Anmelder (nur für US): **SCHÄFER, Roland** [DE/DE]; Stellaweg 30, 70563 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,

CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTATING SHAFT TOOL, IN PARTICULAR MULTI-STAGE REAMER

(54) Bezeichnung: ROTIERENDES SCHAFTWERKZEUG, INSBESONDERE STUFENREIBAHLE

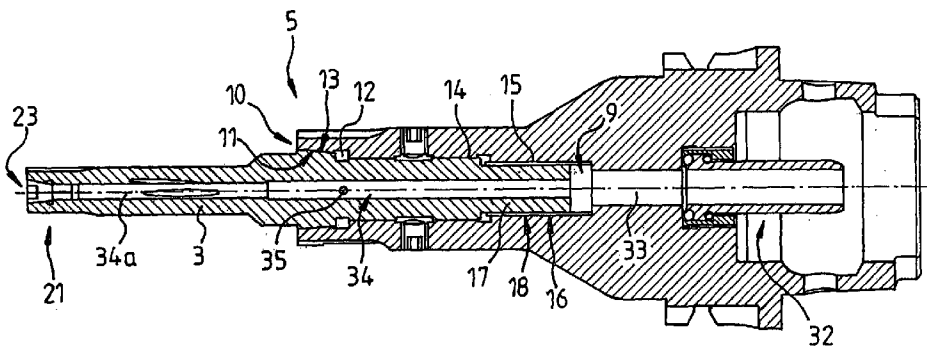


Fig. 3

(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a shaft tool with an adjustable cutting diameter, which permits improved handling. The invention relates to a rotating shaft tool, in particular a multi-stage reamer, with a first shaft part, equipped with a first cutting head comprising e.g. several cutting blades and a recess in the first shaft part, in which a second shaft part is positioned in the axis of the first shaft part, the second shaft part having a second cutting head with e.g. several blades and the diameter of the first cutting head being adjustable. The invention is characterised in that the second shaft can be rotated in the first shaft part and that the rotation of the shaft parts in relation to one another creates a fixed connection between the shaft parts. This permits the connection between the two shaft parts and thus in particular the diameter of the first cutting head to be modified even though the shaft tool is inserted into e.g. a spindle of a machine tool.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/059576 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Schaftwerkzeug mit einstellbarem Schneiddurchmesser bereitzustellen, das eine verbesserte Handhabung ermöglicht. Bei einem rotierenden Schaftwerkzeug, insbesondere einer Stufenreihahle, mit einem ersten Schaftteil, an dem ein erster Schneidkopf mit z.B. mehreren Schneiden ausgebildet ist und einer Ausnehmung im ersten Schaftteil, in welcher ein zweites Schaftteil in der Achse des ersten Schaftteils positioniert ist, an welchem ein zweiter Schneidkopf mit z.B. mehreren Schneiden vorgesehen ist, wobei der Durchmesser des ersten Schneidkopfs einstellbar ist, liegt der wesentliche Aspekt der Erfindung darin, dass das zweite Schaftteil verdrehbar im ersten Schaftteil sitzt, wobei durch Verdrehung der Schaftteile zueinander eine Verbindung mit festem Sitz zwischen den Schaftteilen geschaffen wird. Durch diese Maßnahme wird es möglich, eine Verbindung der beiden Schaftteile und insbesondere damit den Durchmesser des ersten Schneidkopfs zu verändern, obgleich das Schaftwerkzeug z.B. in einer Spindel einer Werkzeugmaschine eingesetzt ist.

Rotierendes Schaftwerkzeug, insbesondere Stufenreibahle

Die Erfindung betrifft ein rotierendes Schaftwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 20 2006 004 719 U1 ist eine Stufenreibahle bekannt, die ein erstes Schaftteil umfasst, an dem ein erster Schneidkopf mit Schneiden ausgebildet ist, wobei in einer Ausnehmung im ersten Schaftteil ein zweites Schaftteil mit kleinerem Durchmesser sitzt, an welchem ein zweiter Schneidkopf ausgebildet ist. Zwischen dem ersten und dem zweiten Schaftteil ist ein konischer Sitz ausgeformt. Des Weiteren sind Einstellmittel vorgesehen, mit welchen die Verspannkraft des konischen Sitzes veränderbar ist, womit der Fügezustand des konischen Sitzes eingestellt werden kann. Dadurch lässt sich der Durchmesser des Schneidkopfes vom ersten Schaftteil einstellen.

Als Einstellmittel läuft ein Zuganker vom Schaftteil.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Schaftwerkzeug mit einstellbarem Schneiddurchmesser bereitzustellen, das eine verbesserte Handhabung ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 und 5 gelöst.

- 2 -

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung beschrieben.

Bei einem rotierenden Schaftwerkzeug, insbesondere einer Stufenreibahle, mit einem ersten Schaftteil, an dem ein erster Schneidkopf mit z.B. mehreren Schneiden ausgebildet ist und einer Ausnehmung im ersten Schaftteil, in welcher ein zweites Schaftteil in der Achse des ersten Schaftteils positioniert ist, an welchem ein zweiter Schneidkopf mit z.B. mehreren Schneiden vorgesehen ist, wobei der Durchmesser des ersten Schneidkopfs einstellbar ist, liegt der wesentliche Aspekt der Erfindung darin, dass das zweite Schaftteil verdrehbar im ersten Schaftteil sitzt, wobei durch Verdrehung der Schaftteile zueinander eine Verbindung mit festem Sitz zwischen den Schaftteilen geschaffen wird.

Durch diese Maßnahme wird es möglich, eine Verbindung der beiden Schaftteile und insbesondere damit den Durchmesser des ersten Schneidkopfs zu verändern, obgleich das Schaftwerkzeug z.B. in einer Spindel einer Werkzeugmaschine eingesetzt ist. Denn eine Verdrehung des zweiten Schaftteils erfordert nicht zwingend Betätigungsbereiche, die in einem in eine Spindel eingesetzten Zustand des Schaftwerkzeugs nicht zugänglich wären.

Vorzugsweise ist zwischen dem ersten und dem zweiten Schaftteil ein konischer Sitz ausgeformt. Je nach Anpresskraft des konischen Sitzes lassen sich geometrische Verhältnisse einstellen. Sind im Sitzbereich z.B. die Schneiden des ersten Schaftteils positioniert, kann auf diese Weise der Durchmesser des ersten Schneidkopfs verändert werden.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das zweite Schaftteil in das erste Schaftteil eingeschraubt. Damit kann z.B. je nach Einschraubkraft über

- 3 -

den konischen Sitz eine Durchmesseränderung des ersten Schneidkopfes erreicht werden.

Zur Verdrehung der Schaftteile zueinander ist es im Weiteren bevorzugt, wenn am zweiten Schaftteil Eingreifmittel für ein Betätigungswerkzeug vorgesehen sind. Zum Beispiel sind planparallele Flächen für den Einsatz eines Gabelschlüssels ausgebildet.

Im Weiteren ist es bevorzugt, wenn auch am ersten Schaftteil Eingreifmittel vorhanden sind, z.B. auch in Form von planparallelen Flächen für einen Gabelschlüssel. Damit lässt sich eine Verdrehkraft am zweiten Schaftteil über den Ansatz eines Betätigungswerkzeugs am ersten Schaftteil gehalten und umgekehrt.

Somit lässt sich nach außen kraftneutral eine Verdrehung der Schaftteile zueinander vornehmen. Entsprechende Eingreifmittel für ein Betätigungswerkzeug sind vorzugsweise auch bei einem in einer Spindel montiertem Zustand des Schaftwerkzeugs zugänglich, so dass im Montagezustand eine Verdrehung der Schaftteile zueinander mit der Möglichkeit der Einstellung des Durchmessers des ersten Schneidkopfs vorhanden ist.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung liegt darin, dass im zweiten Schaftteil ein Kühlkanal vorhanden ist, der einen Auslass im Bereich des zweiten Schneidkopfs besitzt. Vorzugsweise ist im ersten Schaftteil ebenfalls ein Kühlkanal ausgebildet, der mit dem Kühlkanal im zweiten Schaftteil in Verbindung steht.

Damit kann der zweite Schneidkopf zentral mit Kühl-/Schmiermittel versorgt werden.

- 4 -

In einer überdies bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Kühlkanal im zweiten Schaftteil einen entlang des Schaftes verlaufenden Kühlkanalabschnitt und einen von der Achse des zweiten Schaftteils nach außen laufenden Kühlkanalabschnitt auf, der im Bereich einer Schneide des zweiten Schneidkopfs einen Auslass besitzt. In einem Fall, in welchem mehrere Schneiden am Schneidkopf angeordnet sind, ist vorzugsweise ein nach außen verlaufender Kühlkanalabschnitt in den Bereich einer jeden Schneide geführt. Damit lässt sich eine bestmögliche Schmierung/Kühlung der Schneiden im Arbeitseinsatz erreichen. Zum Beispiel sind nach außen verlaufende Kühlkanalabschnitte als schräg zur Achse angeordnete Kühlkanalabschnitte ausgebildet, die einen Auslass im Bereich einer Schneide besitzen.

In einer überdies bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im zweiten Schaftteil in der Stirnseite des Schneidkopfes ein Schraubenelement vorgesehen, in welchem ein Kühlkanalabschnitt ausgebildet ist, der mit einem Kühlkanalabschnitt in Verbindung steht, welcher insbesondere zentral im zweiten Schaftteil läuft. Durch den Einsatz eines Schraubenelements lässt sich die Führung des Kühlkanals im zweiten Schaftteil im Hinblick auf eine Herstellbarkeit vereinfachen.

Das Schraubenelement schließt beispielsweise einen zentral im zweiten Schaftteil angeordneten Kühlkanalabschnitt an der Stirnseite ab, schafft jedoch bevorzugt gleichzeitig eine Verbindung des abgeschlossenen Kühlkanalabschnitts mit einem oder mehreren von der Achse nach außen laufenden Kühlkanalabschnitten, die insbesondere im Bereich der Schneiden des zweiten Schneidkopfs jeweils einen Auslass besitzen. Hierzu weist der Kühlkanalabschnitt im Schraubenelement z.B. Verbindungsabschnitte auf, die einen Auslass in einer Freimachung in einem Wandungsabschnitt des zweiten Schaftteils besitzen, von dem die von der Achse nach

- 5 -

außen laufenden Kühlkanalabschnitte im zweiten Schaftteil ausgehen. Diese Betrachtung setzt den Montagezustand des Schraubenelements im zweiten Schaftteil voraus.

Die Freimachung, z.B. ein Einstich in der Wandung des zweiten Schaftteils, ist vorzugsweise derart bemessen, dass in sinnvollen Montagelagen des Schraubenelements, das z.B. für die Einstellung unterschiedlicher Durchmesser des zweiten Schneidkopfs über einen Konussitz verschiedene Lagen einnehmen kann, eine Verbindung einer z.B. zentral im zweiten Schaftteil verlaufenden Kühlkanalabschnitts zu den nach außen laufenden Kühlkanalabschnitten immer gewährleistet ist.

Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand von mehreren Zeichnungen nachstehend unter Angabe weiterer Vorteile und Einzelheiten näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Mehrstufenreibahle in einer Seitenansicht,

Figur 2 die Stufenreibahle aus Figur 1 in einer Draufsicht,

Figur 3 die Stufenreibahle aus Figur 1 in einer geschnittenen Seitenansicht entlang der Achse des Werkzeugs und

Figur 4 eine vergrößerte Darstellung des vorderen Abschnitts der Mehrstufenreibahle gemäß der Schnittansicht nach Figur 3.

In den Figuren ist eine Stufenreibahle 1 dargestellt, die ein

- 6 -

erstes Schaftteil 2 sowie ein zweites Schaftteil 3 umfasst. Am ersten Schaftteil 2 ist ein Hohlschaftkegel 4 für die Anbringung an eine Werkzeugmaschine ausgebildet.

Am ersten Schaftteil 2 ist ein Schneidkopf 5 vorhanden, der z.B. PKD-Schneidplatten 6 (polykristalliner Diamant) besitzt, die in entsprechenden Ausnehmungen 7 angeordnet sind. Den PKD-Schneidplatten 6 sind Spannuten 8 zugeordnet. Insgesamt sind über den Umfang des Schneidkopfes 5 sechs Schneidplatten 6 verteilt.

Das erste Schaftteil 2 weist einen zentralen Durchgang 9 auf, der im Bereich des Schneidkopfes 5 einen Konussitz 10 mit einem Innenkonus 13 und einem entsprechenden Außenkonus 11 am zweiten Schaftteil 3 ausbildet.

Durch einen Einstich 12 geht der Innenkonus 13 am ersten Schaftteil 2 des Konussitzes 10 in zwei zylindrische Abschnitte 14 und 15 über, wobei am zylindrischen Abschnitt 15 ein Innengewinde 16 ausgebildet ist. In das Innengewinde 16 ist ein zylindrischer Abschnitt 17 mit Außengewinde 18 des zweiten Schaftteils 3 eingeschraubt. Durch Anziehen der Verschraubung aus Innengewinde 16 und Außengewinde 18 wird der Außenkonus 11 in den Innenkonus 13 gezogen, so dass ein fester Sitz des zweiten Schaftteils 3 im ersten Schaftteil 2 ausgebildet wird.

Je nach Verspannzustand des Konussitzes 10 durch ein Verdrehen des zweiten Schaftteils 3 gegenüber dem ersten Schaftteil 2 ist eine Einstellbarkeit eines Schneiddurchmessers, auf welchem die Schneidplatten 6 laufen, in einem gewissen Einstellbereich gegeben.

Um das zweite Schaftteil 3 gegenüber dem ersten Schaftteil 2 verdrehen zu können, ist sowohl am ersten Schaftteil 2 als auch am zweiten Schaftteil 3 ein Zweikant 19 bzw. 20

- 7 -

vorhanden, in welchem sich Gabelschlüssel ansetzen lassen. Der erste Zweikant 19 hat z.B. eine Schlüsselweite von 21. Der zweite Zweikant 20 am zweiten Schaftteil 3 weist beispielsweise eine Schlüsselweite von 13 auf. Damit ist es möglich, nach außen kraftneutral durch entsprechendes Gegenhalten mit Gabelschlüsseln die Spannung der Verschraubung des ersten Schaftteils mit dem zweiten Schaftteil einzustellen. Dies kann auch dann erfolgen, wenn die Stufenreibahle 1 mit ihrem Hohl Schaftkegel 4 bereits in einer Spindel sitzt, ggf. während einer Unterbrechung einer laufenden Bearbeitung, um den Durchmesser des Schneidkopfs 5 nachzujustieren.

Im Ausführungsbeispiel ist auch der Durchmesser eines Schneidkopfs 21 mit Schneidplatten 22 (siehe insbesondere Figur 4) am zweiten Schaftteil 3 justierbar. Hierzu ist eine Einstellschraube 23 mit einem Außengewinde 24 in ein dazu passendes Innengewinde 25 einer Bohrung 26 von einer Stirnseite 27 des Schneidkopfs 21 eingeschraubt.

Die Einstellschraube 23 besitzt einen Außenkonus 28, der mit einem dazu passenden Innenkonus 29 am zweiten Schaftteil 3 einen Konussitz 30 bildet. Durch den Verspannzustand des Konussitzes 30 kann der Innenkonus 29 stärker oder weniger stark aufgeweitet werden, wodurch sich ein Bearbeitungsdurchmesser, auf welchem die Schneidplatten 22 laufen, ebenfalls justieren lässt. Sowohl der Konussitz 10 als auch der Konussitz 30 sind vorzugsweise so aufeinander abgestimmt, dass zunächst die am jeweiligen Schneidkopf 5, 21 stirnseitig positionierten Abschnitte des jeweiligen Innenkonus 13, 29 zuerst zur Anlage kommen, so dass dort definiert eine Durchmesseraufweitung durch Eindrehen des jeweiligen Außenkonus 11, 28 erreichbar ist.

Die Einstellschraube 23 kann z.B. über einen Innensitzkant 31 eingeschraubt werden.

- 8 -

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Stufenreibahle 1 liegt in der Kühl-/Schmiermittelführung.

Über einen Übergabesatz 32, der aus dem Stand der Technik bekannt ist, gelangt z.B. von einer Spindel in eingesetztem Zustand Kühl-/Schmiermittel in einen ersten Abschnitt 33 des Durchgangs 9. Im zylindrischen Abschnitt 15 erfolgt eine Übergabe in einen Kühlkanal 34 des zweiten Schaftteils 3. Auf der Höhe des Einstichs 12 im ersten Schaftteil 2 kann, wie in Figur 3 ersichtlich, eine Querverbindung 35 zum Einstich 12 vorgesehen sein, von welchem nicht dargestellte Verbindungen zu Auslässen im Bereich der jeweiligen Schneidplatten 6 realisiert sind. Damit kann eine gezielte Kühlung/Schmierung der Schneidplatten 6 im Bearbeitungsfall erfolgen.

Ein Abschnitt 34a des Kühlkanals 34 durchdringt den zweiten Schaftteil 3 vollständig. An der Stirnseite 27 des zweiten Schaftteils 3 ist der Durchgang 34 jedoch durch die Einstellschraube 23 verschlossen.

Die Einstellschraube 23 weist ihrerseits eine zentrale Bohrung 36 auf, mit Querverbindungen 37 zu einer Freimachung 38 am zweiten Schaftteil 3, von welcher vorzugsweise zu jeder Schneidplatte 22 schräge Stichleitungen 39 abgehen. Um dem Kühl-/Schmiermittel genügend Platz für die Verteilung in die Stichkanäle 39 zu verschaffen, ist z.B. die Einstellschraube 23 an dieser Stelle durch einen Einzug 40 verjüngt. Durch diese Maßnahme kann zielgenau Kühl-/Schmiermittel im Bearbeitungseinsatz zu jeder Schneidplatte 22 geführt werden.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Stufenreibahle |
| 2 | erstes Schaftteil |
| 3 | zweites Schaftteil |
| 4 | Hohlschaftkegel |
| 5 | Schneidkopf |
| 6 | Schneidplatte |
| 7 | Ausnehmung |
| 8 | Spannut |
| 9 | Durchgang |
| 10 | Konussitz |
| 11 | Außenkonus |
| 12 | Einstich |
| 13 | Innenkonus |
| 14 | zylindrischer Abschnitt |
| 15 | zylindrischer Abschnitt |
| 16 | Innengewinde |
| 17 | zylindrischer Abschnitt |
| 18 | Außengewinde |
| 19 | Zweikant |
| 20 | Zweikant |
| 21 | Schneidkopf |
| 22 | Schneidplatte |
| 23 | Einstellschraube |
| 24 | Außengewinde |
| 25 | Innengewinde |
| 26 | Bohrung |
| 27 | Stirnseite |
| 28 | Außenkonus |
| 29 | Innenkonus |
| 30 | Konussitz |
| 31 | Innensechskant |
| 32 | Übersatz |
| 33 | Abschnitt |
| 34 | Kühlkanal |

- 10 -

- 34a Abschnitt
- 35 Querverbindung
- 36 Bohrung
- 37 Quervorrichtung
- 38 Freimachung
- 39 Stichleitungen
- 40 Einzug

Ansprüche:

1. Rotierendes Schaftwerkzeug, insbesondere Stufenreibahle (1), welches ein erstes Schaftteil (2) umfasst, an dem ein erster Schneidkopf (5) mit wenigstens einer Schneide (6) ausgebildet ist, wobei in einer Ausnehmung (9) im ersten Schaftteil (2) ein zweites Schaftteil (3) in der Achse des ersten Schaftteils (2) sitzt, an welchem ein zweiter Schneidkopf (21) mit wenigstens einer Schneide (22) vorgesehen ist und wobei der Durchmesser des ersten Schneidkopfs (5) einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Schaftteil (3) verdrehbar im ersten Schaftteil (2) sitzt, wobei durch Verdrehung der Schaftteile (2, 3) zueinander eine feste Verbindung zwischen den Schaftteilen (2, 3) ausbildbar ist.
2. Schaftwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Schaftteil (3) in das erste Schaftteil (2) einschraubbar ist.
3. Schaftwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am zweiten Schaftteil (3) Eingreifmittel (20) für ein Betätigungswerkzeug vorgesehen sind.
4. Schaftwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am ersten Schaftteil (2) Eingreifmittel (19) für ein Betätigungswerkzeug vorgesehen sind.
5. Schaftwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Schaftteil (3) ein Kühlkanal (34) vorhanden ist, der einen Auslass im Bereich des zweiten Schneidkopfs (21) besitzt.

- 12 -

6. Schaftwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkanal (34) im zweiten Schaftteil (3) einen entlang des Schafts verlaufenden Kühlkanalabschnitt (34a) und einen von der Achse des zweiten Schaftteils (3) nach außen verlaufenden Kühlkanalabschnitt (39) aufweist, der im Bereich einer Schneide (22) des zweiten Schneidkopfs (21) einen Auslass besitzt.

7. Schaftwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Schaftteil (3) in der Stirnseite (27) des Schneidkopfes (21) ein Schraubenelement (23) vorgesehen ist, in welchem ein Kühlkanalabschnitt (36) ausgebildet ist, der mit einem Kühlkanalabschnitt (34a) in Verbindung steht, welcher im zweiten Schaftteil (3) läuft.

8. Schaftwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkanalabschnitt (36) im Schraubenelement (23) den im zweiten Schaftteil (3) angeordneten Kühlkanalabschnitt (34a) mit dem von der Achse nach außen verlaufenden Kühlkanalabschnitt (39) verbindet.

9. Schaftwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Wandungsabschnitt des zweiten Schaftteils (3) eine Freimachung (38) vorgesehen ist, von der der von der Achse nach außen verlaufende Kühlkanalabschnitt (39) ausgeht.

10. Schaftwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkanalabschnitt (36) im Schraubenelement (23) in einem im zweiten Schaftteil (3) eingesetzten Montagezustand eine Verbindung zu der Freimachung (38) umfasst.

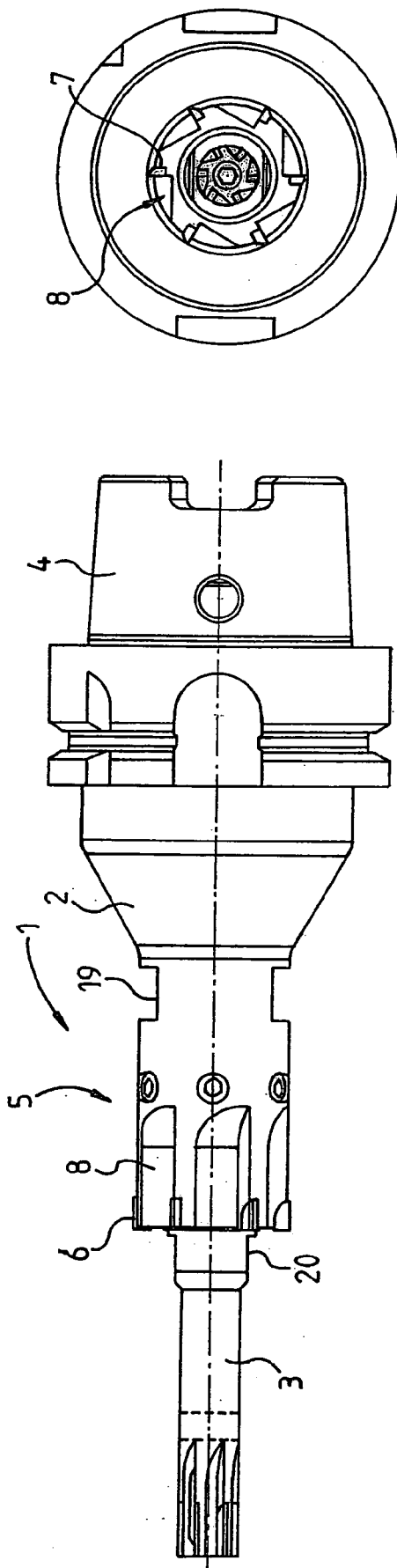


Fig. 1

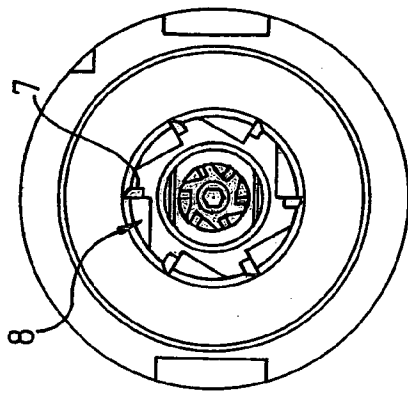


Fig. 2

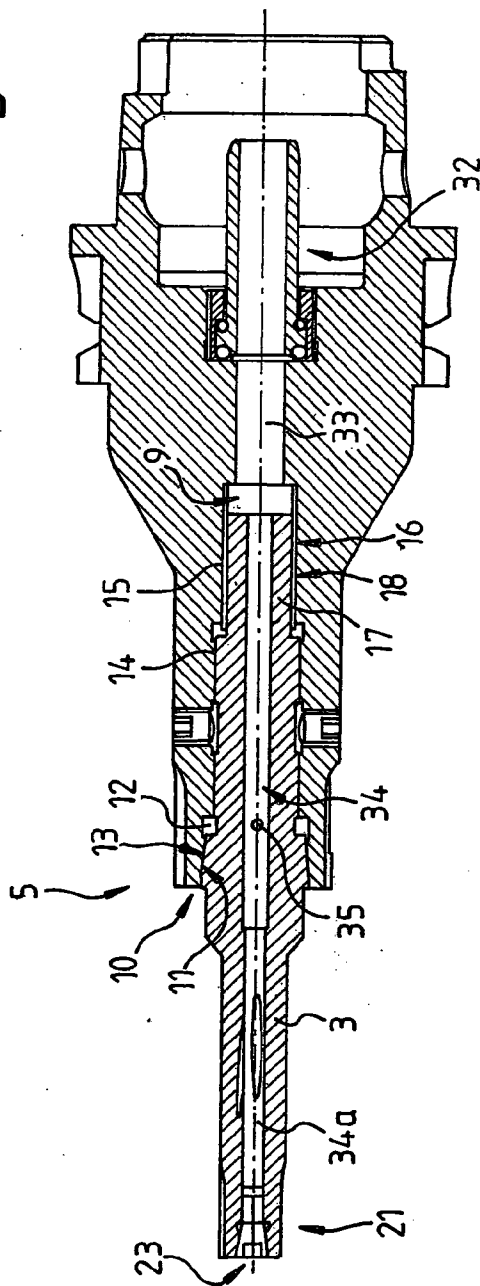


Fig. 3

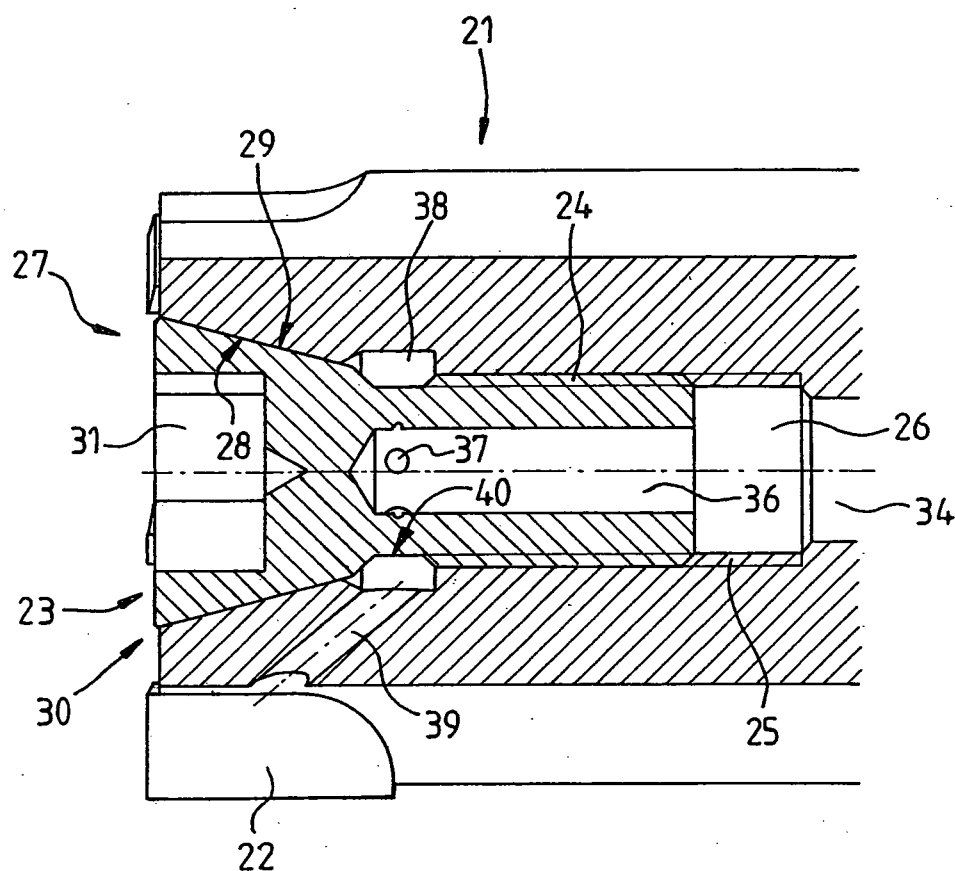


Fig. 4