



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: B 23 D 77/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

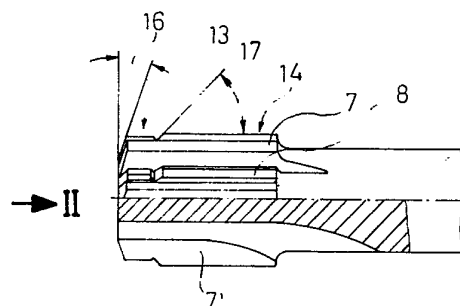
⑪

633 468

⑮① Gesuchsnummer:	11502/78	⑦③ Inhaber:	Biax-Werkzeuge KG Wezel & Co. Präzisionswerkzeug-Fabrik, Maulbronn (DE)
⑮② Anmeldungsdatum:	08.11.1978		
⑮③ Priorität(en):	12.11.1977 DE 2750705	⑦② Erfinder:	Hans-Georg Wezel, Maulbronn (DE) Klaus Lange, Vaihingen/Enz 3 (DE)
⑮④ Patent erteilt:	15.12.1982		
⑮⑤ Patentschrift veröffentlicht:	15.12.1982	⑦④ Vertreter:	Brühwiler & Co., Zürich

⑤④ **Reibahle mit Bohrstufe und stark ungleicher Teilung der Reibahlenschneiden.**

⑤⑦ Um das Senken und gegebenenfalls sogar das Vorbohren einzusparen, weist das Kombinationswerkzeug eine im Aussendurchmesser kleinere Bohrstufe (13) und eine im Aussendurchmesser grössere Reibstufe (14) auf. Die Hartmetallschneiden beider Stufen (13, 14) weisen zweckmässig dieselbe ungleiche Teilung auf, wobei die Tiefe der von der grössten Teilung der Schneiden eingeschlossenen Spankammer bis nahe an die stirnseitige Zentrierung reicht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Reibahle mit Bohrstufe und stark ungleicher Teilung der Reibahlenschneiden, dadurch gekennzeichnet, dass eine im Aussendurchmesser kleinere Bohrstufe (13) und eine im Aussendurchmesser grössere Reibstufe (14) vorgesehen ist.
2. Reibahle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von der grössten Teilung der Schneiden (1, 3'; 3, 1') eingeschlossene Spankammer (10, 10') tiefer ausgebildet ist als die anderen Spankammern (11, 12).
3. Reibahle mit einer stirnseitig vorgesehenen Zentrierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der von der grössten Teilung der Schneiden (1, 3'; 3, 1') eingeschlossenen Spankammer (10, 10') bis nahe an die stirnseitige Zentrierung (15) reicht (Fig. 5).
4. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohranschnittwinkel (16) -10 bis $+30^\circ$ beträgt.
5. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Drallwinkel (18) 0 bis 12° beträgt.
6. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneiden (19, 19') der Bohrstufe (13) durch Hartmetallwendeplatten (19, 19') gebildet sind.
7. Reibahle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass symmetrisch zwei Hartmetallwendeplatten (19, 19') vorgesehen sind.
8. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Schneiden (1, 1', 2, 2', 3, 3') der Bohrstufe (13) als auch die Reibahlenschneiden dieselbe ungleiche Teilung aufweisen.
9. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesserunterschied zwischen der Bohrstufe (13) und der Reibstufe (14) der üblichen Reibzugabe entspricht.
10. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneiden (1, 1', 2, 2', 3, 3') der Bohrstufe (13) und/oder der Reibstufe (14) durch aufgelötete Hartmetallplatten (4, 5, 6) gebildet sind.
11. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie selbst ganz aus Hartmetall besteht.
12. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass am Reibteil sechs Schneiden (1, 1', 2, 2', 3, 3') vorgesehen sind, von denen jeweils zwei symmetrisch zur Mittelachse angeordnet sind und die Winkel zwischen den Schneiden etwa $60, 45$ bzw. 75° betragen.
13. Reibahle nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der tiefen Spankammern (10, 10') etwa 30% des Reibdurchmessers beträgt.
14. Reibahle nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrschneiden und gegebenenfalls deren Stützzähne eine Rundfase aufweisen, deren Radius grösser ist als der Radius der Rundfasen der Reibahlennebenschnneiden.

Die Erfindung betrifft ein kombiniertes Werkzeug zum gleichzeitigen Bohren und Reiben mit stark ungleicher Teilung der Reibahlenschneiden.

Aus der DE-OS 1 627 238 ist eine Reibahle mit stark ungleicher Teilung der Reibahlenschneiden bekannt.

Zur Bearbeitung von Werkstücken müssen diese vorgebohrt werden, wobei der Vorbohrdurchmesser um die übliche Reibzugabe kleiner gewählt ist als der Durchmesser der gewünschten fertigen ausgearbeiteten Bohrung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Reibahle

der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der möglichst rationell exakte Bohrungen mit exakter Bohrungslage herstellbar sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung eine im Aussendurchmesser kleinere Bohrstufe und eine im Aussendurchmesser grössere Reibstufe vor.

Durch die Anordnung einer Bohrstufe und einer Reibstufe können insbesondere auch beim Einsatz von NC-Maschinen in der Bearbeitungsfolge Bohren, Senken, Reiben zumindest ein Arbeitsgang, z. B. der Senkvorgang, entfallen. Damit können zusätzliche Werkzeugkosten eingespart werden, Werkzeugwechselzeiten für diesen Arbeitsgang entfallen, und auch die Werkzeuglager und Werkzeuginstandhaltungskosten werden reduziert. Da durch jeden einzelnen Bearbeitungs Vorgang ein Bohrungslagefehler verursacht wird, kann durch die Vereinigung zweier Arbeitsgänge, nämlich dem Bohren und dem Reiben, mit einem Werkzeug der mögliche Lagefehler der Bohrung reduziert werden.

Vorteilhafte Ausgestaltung der Reibahle nach der Erfindung können mit den Massnahmen der Ansprüche 2 bis 14 erreicht werden.

Ein wesentlich besserer Spanabfluss unter gleichzeitiger Erhöhung der Präzision der herzustellenden Bohrung kann dadurch erreicht werden, dass die von der grössten Teilung der Schneiden eingeschlossene Spankammer tiefer ausgebildet ist als die anderen Spankammern, wobei zweckmässigerweise die den tieferen Spankammern zugeordneten Schneiden der Bohrstufe die Hauptzerspanungsarbeit des Bohrens übernehmen.

Zweckmässig wird bei einer Reibahle mit einer stirnseitig vorgesehenen Zentrierung die Tiefe der von der grössten Teilung der Schneiden eingeschlossenen Spankammer nur bis nahe an die stirnseitige Zentrierung ausgebildet, um deren Zentrierfunktion nicht zu beeinträchtigen.

In vorteilhafter Weise kann der Bohranschnittwinkel zwischen -10 und $+30^\circ$ liegen, wobei bei einem Bohranschnittwinkel zwischen etwa 0 und -10° selbst bei einem Lagefehler der vorgebohrten Bohrung dieser Fehler wieder korrigiert werden kann und dabei mit der Reibahlenstufe trotz dieser Korrektur eine kreisformgenaue Bohrung erreichbar ist. Bei einem solchermassen gewählten Bohranschnittwinkel sind die Auslenkkräfte minimiert, so dass das Werkzeug auch bei einem etwas exzentrischen Bohrvorgang nicht aus seiner Sollage verdrängt wird.

Die Schneiden und die Spankammern können für die Bearbeitung kurzspanender Werkstoffe gerade genutet und für die Bearbeitung langspanender Werkstoffe mit einem Drallwinkel bis zweckmässigerweise etwa 12° ausgebildet sein.

Eine besonders lange Lebensdauer des Werkzeugs kann dadurch erzielt werden, dass die Schneiden der Bohrstufe durch Hartmetallwendeplatten gebildet sind, die leicht gewendet und ausgetauscht werden können. Zweckmässigerweise sind dann symmetrisch zwei Hartmetallwendeplatten vorgesehen. In diesem Fall ist es auch nicht erforderlich, für die Bohrstufe Stützzähne vorzusehen, da eine solche Werkzeugausführung erst ab etwa 28 mm Durchmesser sinnvoll realisierbar ist und hier das Werkzeug eine genügende Eigensteifigkeit besitzt, so dass die nachfolgende Reibahlenstufe präzise und kreisformgenaue Bohrungen erzeugt.

Zur Vereinfachung der Herstellung weisen sowohl die Schneiden der Bohrstufe als auch die Reibahlenschneiden dieselbe ungleiche Teilung auf, wobei die Durchmesserunterschiede der üblichen Reibzugabe entsprechen können.

Zur Erzielung einer höheren Standzeit sind vorteilhaft die Schneiden der Bohrstufe und/oder der Reibstufe durch aufgelötete Hartmetallplatten gebildet.

Insbesondere bei Reibahlen kleinerer Durchmesser kann vorteilhaft das ganze Werkzeug aus Hartmetall bestehen,

das dann wegen der hohen Materialsteifigkeit besonders formsteif ist, wobei so gegenüber den üblichen Reibahlen bezüglich der Bohrungslage exaktere Bohrungen herstellbar sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind sowohl bei der Bohrstufe als auch bei der Reibstufe jeweils sechs Schneiden vorgesehen, von denen jeweils zwei symmetrisch zur Mittelachse angeordnet sind, wobei die Winkel zwischen den Schneiden etwa 60, 45 und 75° betragen. Die tiefste Spankammer wird dabei im Teilungswinkel von 75° vorgesehen, wobei die Tiefe der Spankammer etwa 30% des Reibdurchmessers betragen kann, wodurch ein besonders guter Spanabfluss auch bei langspanenden Werkstoffen ermöglicht wird.

Bevorzugte Ausführungsformen des Erfindungsgegenstands sind nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Teilansicht einer Reibahle mit Hartmetallplatten teilweise geschnitten,

Fig. 2 eine Stirnansicht der in Fig. 1 dargestellten Reibahle gemäss dem Pfeil II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Teilansicht einer Vollhartmetallreibahle,

Fig. 4 eine Teilansicht einer Reibahle mit einer Bohrstufe mit Hartmetallwendeplatten,

Fig. 5 eine Stirnansicht gemäss dem Pfeil V der in Fig. 4 dargestellten Reibahle und

Fig. 6 eine andere Ausführungsform einer Reibahle mit Hartmetallwendeplatten.

Beim in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Reibahle sind am Umfang verteilt sechs Schneiden 1, 1', 2, 2', 3, 3' bildende Hartmetallplatten 4, 4', 5, 5', 6, 6' an Zähnen 7, 7', 8, 8', 9, 9' angelötet, wobei vor den Hartmetallplatten 4, 4', 5, 5', 6, 6' jeweils Spankammern 10, 10', 11, 11', 12, 12' zum Abgang der Späne vorgesehen sind. Die Teilung zwischen den einzelnen Schneiden ist ungleich. Der Teilungswinkel zwischen den Schneiden 1 und 2 bzw. 1', 2' beträgt beim Ausführungsbeispiel 60°, während der Teilungswinkel zwischen den Schneiden 2 und 3 bzw. 2', 3' 45° und der Teilungswinkel zwischen den Schneiden 3 und 1' bzw. 3' und 1' 75° beträgt. Die Schneiden 1 und 1' sind als Hauptschneiden der Bohrstufe ausgebildet, die zugeordneten Spankammern 10, 10' sind deshalb besonders tief eingeführt.

Die Schneiden 1, 1', 2, 2', 3, 3' der Hartmetallplatten 4 bis 6 sind im Durchmesser abgesetzt. Die an der Werkzeugspitze angeordnete Bohrstufe 13 hat einen kleineren Durchmesser als die länger ausgebildete Reibstufe 14 mit grösserem Durchmesser. Stirnseitig ist die Reibahle mit einer Zentrierung 15 versehen, die zum Einspannen des Werkzeugs beim Nachschleifen dient. Die Tiefe der Spankammern 10, 10' ist so gewählt, dass die volle Wirksamkeit der Zentrierung 15 gewährleistet ist.

Die Schneiden 1, 1', 2, 2', 3, 3' sind stirnseitig mit einem Bohranschnittwinkel 16 ausgebildet, der 30° betragen kann, während der Anschnittwinkel 17 der Reibstufe 45° beträgt. Sollen mit der Reibahle auch Bohrungen mit geringen Lagefehlern lagerichtig aufgebohrt und ausgerieben werden, so wird der Bohranschnittwinkel 16 klein bis negativ gewählt. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist beispielsweise der Bohranschnittwinkel 16 0°. Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Vollhartmetallwerkzeug mit schrägverlaufenden Schneiden 1, 1', 2, 3 mit einem Drallwinkel 18 von 12°.

Werkzeuge mit schrägverlaufenden Schneiden werden für langspanende Werkstoffe verwendet, während achsparallele Schneiden für kurzspanende Werkstoffe Verwendung finden.

Bei dem in den Fig. 4 und 5 dargestellten Werkzeug ist die Reibstufe 14 entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 ausgebildet, während die Bohrstufe 13 durch nur zwei an der Werkzeugspitze angeordnete Hartmetallwendeplatten 19, 19' gebildet ist. Diese hat den Vorteil, dass die wesentlich stärker beanspruchte Bohrstufe 13 durch Wenden der Hartmetallwendeplatten 19, 19' eine wesentlich längere Lebensdauer aufweist.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 beträgt der Bohranschnittwinkel 16 etwa 30°, während er beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 0° beträgt. Durch entsprechende Einstellvorrichtungen kann der Bohranschnittwinkel 16 hier auch negativ, beispielsweise bis -10°, eingestellt werden, um die auf die Schneiden wirkenden Auslenkkräfte zu minimieren, um so auch Bohrungen mit Lagefehlern noch massgenau aufbohren und ausreiben zu können.

