

(19)



(11)

EP 3 213 895 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(51) Int Cl.:
B27G 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17000345.3**

(22) Anmeldetag: **03.03.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **FAMAG - Werkzeugfabrik GmbH & Co.
KG**
42855 Remscheid (DE)

(72) Erfinder: **Pomp, Thomas**
D-42855 Remscheid (DE)

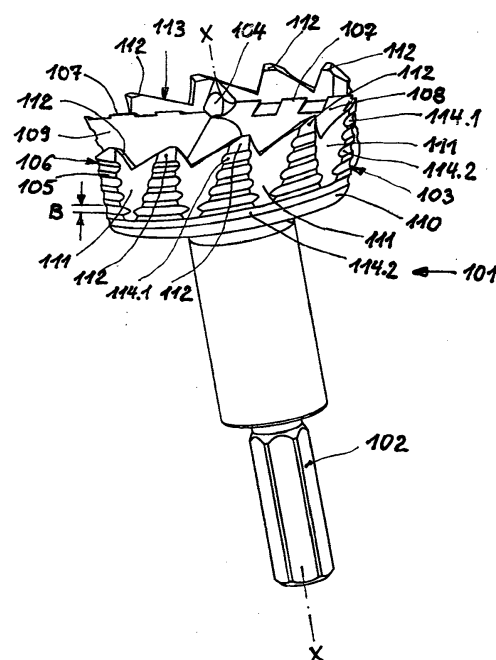
(74) Vertreter: **Priebisch, Rüdiger**
Am Brunnen 30
42855 Remscheid (DE)

(30) Priorität: **04.03.2016 DE 202016001386 U**
01.07.2016 DE 202016004084 U

(54) ZYLINDERKOPFBOHRER

(57) Ausgehend von einem Zylinderkopfbohrer (101) mit einem Einspannschaft (102) und mit einem Bohrkopf (103), der eine Zentrierspitze (104) und eine äußere Mantelwand (105) mit zumindest im Wesentlichen zylindrischer Außenfläche (106) umfasst, und bei dem zwischen der Zentrierspitze (104) und der Außenfläche (106) zumindest eine Hauptschneide (107) angeordnet ist, die sich im Wesentlichen radial erstreckt, wobei im Bohrkopf (103) zumindest ein sich an die Freifläche (108) der Hauptschneide (107) anschließender, zum Umfang

hin offener, den Bohrkopf (103) schräg durchdringender und die Mantelwand (105) unterbrechender Spankanal (109) angeordnet ist und wobei die Außenfläche (106) mit einer Vielzahl von Nuten (111, Rillen 114) versehen ist, wird zur Senkung der Prozesswärme vorgeschlagen, dass zumindest zwei Nuten (111, Rillen 114) sich kreuzen. Hierdurch wird die Außenfläche (106) sehr zerklüftet, so dass für die Kühlung eine wesentlich größere Kontaktfläche zur Verfügung steht.

**Fig. 1****EP 3 213 895 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst einen Zylinderkopfborher, wie er in der Präambel des Patentanspruchs 1 näher umrissen ist.

[0002] Ausgangspunkt für die Erfindung ist somit ein Zylinderkopfborher mit einem Einspannschaft und mit einem Bohrkopf, der eine Zentrierspitze und eine äußere Mantelwand mit zumindest im Wesentlichen zylindrischer Außenfläche umfasst, und bei dem zwischen der Zentrierspitze und der Außenfläche zumindest eine Hauptschneide angeordnet ist, die sich im Wesentlichen radial erstreckt, wobei im Bohrkopf zumindest ein sich an die Freifläche der Hauptschneide anschließender, zum Umfang hin offener, den Bohrkopf schräg durchdringender und die Mantelwand unterbrechender Spankanal angeordnet ist, und wobei die Außenfläche mit einer Vielzahl von Nuten versehen ist.

[0003] Ein derartiger, mit zwei Hauptschneiden versehener Zylinderkopfborher ist bekannt, zum Ersten durch die Patentschrift der Anmelderin DE 197 02 423 B4 und zum Zweiten, jedoch ohne jegliche Nuten, durch die Patentschrift der Anmelderin DE 41 15 030 C1.

[0004] In den genannten Schriften ist die dortige Problemlage bei Zylinderkopfborhern ausführlich erläutert, so dass auf eine detaillierte Wiederholung hier verzichtet werden kann. Insbesondere bei der erstgenannten Schrift, DE 197 02 423 B4, wird, kurz gesagt, hauptsächlich angestrebt, einen Zylinderkopfborher zu schaffen, der sich beim Arbeiten möglichst wenig erwärmt. Als Lösung wird unter anderem vorgeschlagen, dass die Außenfläche der ansonsten glattwandigen Mantelwand durch sogenannte radiale Ausbuchtungen, also Nuten, unterbrochen ist. Wie alle Ausführungsbeispiele zeigen, sind diese Nuten relativ breit und verlaufen entweder genau axial oder schräg axial, damit sie zur Bildung von mehreren Vorschneiden dienen können, die dann zusammen einen Bohrkranz bilden.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind auch schon schmale, außenliegende Rillen bei Borhern anderer Bauart bekannt. So sind durch die FR 1 274 316 A oder WO 1998 35 777 A1 bei Spiralborhern sogenannte Rundfasen oder Führungfasen bekannt. Diese Rundfasen, Rillen oder Nuten dienen zum besseren Rundlauf, zur besseren oder zusätzlichen Schneidwirkung an den Spiralkanten oder zur Anzeige der Bohrtiefe.

[0006] Im Gegensatz zu den relativ langen und schlanken Spiralborhern oder auch Langlochborhern beträgt bei einem relativ dicken und kurzen Zylinderkopfborher der Borherdurchmesser ein Mehrfaches der Mantelhöhe. Beim Zylinderkopfborher sorgen schon die Zentrierspitze und die äußere Mantelfläche für eine geradlinige Bohrung eines relativ großen Bohrdurchmessers. Aus der WO 1998 35 777 A1 entnimmt der Fachmann auf Seite 3 unten und Seite 4 oben, dass der dortige, mit Rillen versehene Spiralborher vorzugsweise für das Bohren von langen Löchern durch ein Werkstück hindurch bestimmt ist, nicht jedoch zur Bildung von - meist relativ

kurzen - Löchern, insbesondere Sacklöchern. Letzteres ist jedoch die typische Aufgabe eines Zylinderkopfborhers.

[0007] Aber auch bei Holzborhern ähnlicher Bauart sind schon Rillen bekannt, die an der Außenfläche umlaufen: Die US 6 354 733 B1 zeigt einen Holzborher, der an seinen beiden schmalen und flügelartigen Außenflächen mehrere umlaufende Rillen aufweist.

[0008] Die US 4 134 706 A zeigt einen Holzborher ähnlicher Bauart mit zwei etwa radialen Hauptschneiden und mit zwei Vorschneiden. An seiner Außenfläche weist er einige wendelförmig umlaufende Rillen auf.

[0009] Die US 3 180 379 A zeigt einen Langlochborher mit einer einzigen radialen Schneide, der ebenfalls an seiner Außenseite mit wendelförmig umlaufenden Rillen versehen ist.

[0010] Insbesondere die in der erstgenannten Schrift behandelte Erfindung hat sich hervorragend bewährt. Hieran will die Erfindung anknüpfen.

[0011] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung das Bestreben zu Grunde, den Zylinderkopfborher so weiter zu entwickeln, dass die beim Bohren zwangsläufige auch an der relativ großflächigen Mantelwand auftretende Prozesswärme deutlich vermindert wird, um die Zerspanungsleistung sowohl quantitativ als auch qualitativ zu verbessern.

[0012] Ausgehend von einem Zylinderkopfborher der eingangs genannten Art wird folglich vorgeschlagen, dass zumindest zwei Nuten sich kreuzen.

[0013] Ein besonders markantes Muster ergibt sich auf der Außenfläche des Bohrkopfes, wenn mehrere Nuten bzw. Rillen wendelförmig und mit gegenläufiger Steigung so verlaufen, dass sie sich kreuzen. Deren Steigung kann vorzugsweise gleich, aber auch unterschiedlich sein.

[0014] Beim zuerst genannten Stand der Technik sind die dort Ausbuchtungen genannten Nuten relativ breit und dienen zwar auch der Auflockerung der Außenfläche, jedoch insbesondere zur Bildung eines Bohrkranzes mit mehreren Vorschneiden. Hierzu verlaufen sie entweder axial oder sie haben eine relativ große Steigung, nämlich erheblich größer als der Durchmesser des Zylinderkopfborhers. Die erfindungsgemäßen, nämlich sich kreuzenden Nuten bzw. Rillen dienen zunächst allein dem Zweck, die Außenfläche so weit wie möglich quasi zu zerklüften, um diese dadurch effektiv zu vergrößern.

[0015] Durch die Ausbildung von sich kreuzenden Nuten, vorzugsweise zum Teil in Form von relativ schmalen - und gegebenenfalls auch tiefen - Rillen, kann eine Vielzahl von Nuten in die Außenfläche eingebracht werden. Hierdurch wird die tatsächliche Außenfläche durch die zusätzlichen Seitenflächen der Nuten bzw. Rillen einerseits deutlich vergrößert, andererseits bleiben die Stabilität der Mantelwand, ihre Führungshöhe und damit ihre Führungsfunktion voll erhalten; denn die Mantelwand wird durch die vorzugsweise schmalen Rillen nur geringfügig geschwächt. Durch die nun quasi nach innen vergrößerte Außenfläche wird die äußere Kontaktfläche mit

der zu bohrenden Materialwand vermindert und kann die an der Mantelwand entstehende Reibungswärme besser an die die Außenfläche umgebende Luft, nämlich auch in den Nuten bzw. Rillen, abgegeben werden.

[0016] Die Erfindung kann somit auch bei einem Zylinderkopfborher einfacher oder älterer Bauart, wie sie vielfach und beispielsweise in der zweitgenannten Schrift beschrieben ist, mit Vorteil eingesetzt werden.

[0017] Das Merkmal "schmal" für die rillenförmigen Nuten ist hier variabel und in Relation zum Durchmesser des Zylinderkopfborhers zu sehen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Breite einer Rille, in Abhängigkeit vom Außendurchmesser, 0,5 mm bis 2,0 mm beträgt: Je größer der Bohrerdurchmesser ist, desto breiter - und evtl. tiefer - kann die Rille sein.

[0018] Die Erfindung setzt zunächst nur einen Zylinderkopfborher mit einer Mantelwand und einer einzigen Hauptschneide voraus. Sie wird jedoch vorzugsweise bei einem Zylinderkopfborher mit zwei bis vier Hauptschneiden eingesetzt.

[0019] Die Erfindung kann zudem in sehr unterschiedlicher Weise verwirklicht werden. So kann in einer ersten Ausführung zumindest eine Nut bzw. Rille - von vielen daneben - in der selben axialen Ebene verlaufen, was die Herstellung sehr vereinfacht.

[0020] Es kann jedoch auch im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass zumindest eine Nut bzw. Rille vorzugsweise leicht wendelförmig verläuft. Leicht wendelförmig soll hier bedeuten, dass die Steigung relativ gering ist, was bedeutet, dass die Steigung zumindest möglichst kleiner ist als der Bohrerdurchmesser, worauf unten noch näher eingegangen werden wird.

[0021] Hierbei kann eine solche Nut bzw. Rille rechtsdrehend verlaufen. Dann wird beim Drehen des Borhers ein axiales Moment in Richtung der Zentrierspitze, quasi ein Einzugsmoment erzeugt.

[0022] Es kann auch vorgesehen sein, dass zumindest zwei Nuten bzw. Rillen wendelförmig und parallel zueinander verlaufen. So kann der vorgenannte positive Effekt noch verstärkt werden.

[0023] Es hat sich erweisen, dass es im Sinne der Erfindung vorteilhaft ist, wenn zumindest die Hälfte der Außenfläche durch die Nuten bzw. Rillen unterbrochen ist. Denn dann ergeben sich sowohl eine erhöhte Wärmeabfuhr als auch eine gute Führung.

[0024] Der Querschnitt der Nuten oder Rillen kann in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein, insbesondere teilkreisförmig, halbkreisförmig, V-förmig oder U-förmig. Auch hier kann durch die Wahl oder Kombination von in Form und / oder Größe unterschiedlichen Querschnitten ein besonderes Muster auf dem Zylinderkopfborher erzeugt werden, das auch zur Kennzeichnung des Herstellers oder Anbieters dienen kann.

[0025] Alle vorgenannten Ausführungen können schon bei einem relativ einfachen Zylinderkopfborher verwirklicht werden, nämlich wenn eine glatte Außenfläche zur Verfügung steht, wie z. B. bei der oben zweitgenannten Schrift, DE 197 02 423 B4. Besonders vorteilhaft

wird die Erfindung jedoch bei einem Zylinderkopfborher genutzt, der wie bei der erstgenannten Schrift, DE 41 15 030 C1, ausgebildet ist. Ein solcher Zylinderkopfborher ist somit derart ausgebildet, dass die Außenfläche zusätzlich durch axial oder schräg axial verlaufende und in Verhältnis zu den Rillen breitere Nuten, sog. Ausnehmungen oder Ausbuchtungen, zur Bildung von Vorschneiden in Form eines Bohrkranzes unterbrochen ist. Hier wird die Verminderung der an der Reibung beteiligten Außenfläche extrem reduziert, und der Abtransport der entstehenden Wärme wird deutlich beschleunigt.

[0026] Es hat sich gezeigt, dass die Abmessungen der Rillen in Bezug auf die übrigen Abmessungen des Zylinderkopfborhers eine wesentliche Rolle spielen. So wird bei einer geringen Steigung vorgeschlagen, dass das Verhältnis von Außendurchmesser des Zylinderkopfborhers zur Steigung einer Rille, je nach der Größe des Durchmessers, 8 bis 30 zu 1 beträgt.

[0027] Die Steigung einer Rille kann insbesondere 1 bis 3,5 mm betragen. Beispiele: Bei einem Durchmesser von 8 mm beträgt die Steigung 1 mm, bei einem Durchmesser von 30 mm 2 mm und bei einem Durchmesser von 60 mm 3,5 mm.

[0028] Einerseits vergrößert die Tiefe der Nuten bzw. Rillen die Außenfläche in positiver Weise, andererseits darf sie die Mantelwand nicht übermäßig schwächen. Je größer der Durchmesser des Zylinderkopfborhers ist, desto tiefer kann eine Nut bzw. Rille sein. Es hat sich als sehr günstig erwiesen, wenn die Tiefe einer Rille, in Abhängigkeit des Durchmessers, vorzugsweise 0,1 mm bis 0,65 mm beträgt. Vorzugsweise soll das Verhältnis von Außendurchmesser des Zylinderkopfborhers zur Tiefe einer Rille 80 bis 160 zu 1 betragen. Im übrigen wird der Fachmann auf eine größere Tiefe einer Nut oder Rille immer dann verzichten, wenn er durch übermäßige Wegnahme von Werkstoff die Stabilität des Zylinderborhers bedroht sieht.

[0029] Je nach Ausbildung der Geometrie des Bohrkopfes können somit auch Nuten bzw. Rillen mit unterschiedlicher Breite und / oder Tiefe eingebracht sein: Zum Beispiel kann an Stellen mit mehr "Fleisch" in der Mantelwand, wie in ihrem Fußbereich, zum Einspannschaft hin, und insbesondere bei einem relativ großen Zylinderkopfborher mit relativ dicker Mantelwand, wie über 40 mm oder sogar 100 mm Durchmesser, eine tiefere und eventuell auch breitere Nut bzw. Rille eingebracht werden, ohne den Bohrkopf in übermäßiger Weise zu schwächen.

[0030] Schließlich wird zur weiteren Verbesserung der Kühlung des Bohrkopfes vorgeschlagen, dass auch an der teilkreisringförmigen Fußfläche des Bohrkopfes, die sich an die bisher betrachtete Außenfläche in Richtung des Einspannschaftes anschließt, mehrere axiale Rillen und / oder zumindest eine spiralförmige Rille angeordnet sind bzw. ist. Auch hier ist die relativ schmale Breite und eventuelle Tiefe der Rille bzw. Rillen von den schon geschilderten Verhältnissen abhängig und vom Fachmann einzuordnen.

[0031] Die Erfindung gibt dem Fachmann eine Fülle von Möglichkeiten an die Hand, einen Zylinderkopfböhrer ganz einfacher oder auch der eingangs genannten speziellen Bauart, nämlich mit Bohrkranz, so auszubilden, dass die am Bohrkopf insgesamt und insbesondere an der Mantelwand beim Bohren zwangsläufig entstehende Wärme schnellstmöglich und sehr effektiv abgeführt wird. Die erfindungsgemäße Gestaltung führt daher zu einer Senkung der Wärmeentwicklung, zu einer längeren Standzeit des Zylinderkopfböhrers und zu einer verbesserten Qualität der erzeugten Bohrung. Darüber hinaus ergibt sich die Möglichkeit, dem Zylinderkopfböhrer ein markantes, eigenständiges und ansehnliches Äußeres zu geben.

[0032] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nun näher beschrieben werden.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform als Weiterbildung des Zylinderkopfböhrers nach der DE 197 02 423 B4 mit einer Rille in derselben Ebene und mit einer wendelförmigen Rille, wobei acht schräg-axiale gerundete Nuten nahezu alle Rillen schneiden.

Fig. 1 a zeigt den Zylinderkopfböhrer nach Fig. 1 in einer anderen Perspektive.

Fig. 1 b zeigt den Zylinderkopfböhrer nach Fig. 1 a in der Seitenansicht.

Fig. 1 c zeigt den Zylinderkopfböhrer nach Fig. 1 a in Stirnansicht.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform, ähnlich der Fig. 1, mit einer Rille in derselben Ebene und mit sechs parallelen, wendelförmigen Rillen, die acht schräg-axiale Nuten schneiden.

Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform, ähnlich der Fig. 1, mit einer Rille in derselben Ebene und mit acht rechtsdrehenden Rillen, die acht linksdrehende Rillen kreuzen.

Fig. 4 zeigt eine vierte Ausführungsform, als Weiterbildung des Zylinderkopfböhrers nach DE 41 15 030 C1, mit sich kreuzenden Rillen und entsprechend der Fig. 3.

Fig. 5 zeigt eine fünfte Ausführungsform, ähnlich der Fig. 1, mit einer Rille in derselben Ebene und mit acht rechtsdrehenden Rillen, wobei die Rillen die acht Nuten schneiden.

Fig. 6 zeigt eine sechste Ausführungsform, ähnlich der Fig. 4, mit sich kreuzenden Rillen, ähnlich wie in Fig. 5.

Fig. 7 zeigt einen Bohrkopf eines weiteren Zylinder-

kopfböhrers, ähnlich wie Fig. 5, jedoch mit weiteren Rillen im Fußbereich.

[0033] Der in den Fig. 1 bis 1 c gezeigte Zylinderkopfböhrer 101 setzt sich zusammen aus einem Einspannschaft 102 und einem im Prinzip nahezu topfförmigen Bohrkopf 103, der eine in der Bohrerachse X-X leicht vorstehende Zentrierspitze 104 und eine äußere Mantelwand 105 mit im Wesentlichen zylindrischer Außenfläche 106 umfasst. Zwischen der Zentrierspitze 104 und der Außenfläche 106 erstrecken sich etwa radial zwei Hauptschneiden 107. Im Bohrkopf 103 schließen sich an jede Hauptschneide 107 zwei Freiflächen 108 an, die ihrerseits in zwei Spankanäle 109 übergehen.

[0034] Die Spankanäle 109 durchdringen den Bohrkopf 103 von den Hauptschneiden 107 ausgehend schräg bis auf den sich anschließenden runden Teil des Einspannschaftes 102. Hierdurch unterbrechen die Spankanäle 109 die Mantelwand 105 bis in den Fußteil 110 hinein, so dass am Bohrkopf 103 sowohl die Mantelwand 105 - und damit ihre Außenfläche 106 - als auch der Fußteil 110 in zwei Abschnitte geteilt sind.

[0035] An der Außenfläche 106 sind insgesamt acht schräg-axial verlaufende und im Grund abgerundete Nuten 111 eingebracht, die im Stand der Technik als Ausbuchtungen bezeichnet sind und zur Bildung von Vorschneiden 112 dienen, die zusammen einen geteilten Bohrkranz 113 bilden. Die Breite BN der Nuten 111 beträgt hier im Mittel ca. 6 mm, die Tiefe TN schwankt hier zwischen 0 - im Fußbereich - und ca. 1 mm im Bereich der Vorschneiden 112. Der Durchmesser D des Zylinderkopfböhrers 101 beträgt hier 50 mm. Die Anzahl der Vorschneiden 112 kann variieren und ist insbesondere dem jeweiligen Durchmesser des Zylinderkopfböhrers anzupassen.

[0036] Zusätzlich zu den schrägen Nuten 111 sind an der geteilten Außenfläche 106 schmale Rillen 114 eingebracht, die tangential um die Außenfläche 106 bzw. koaxial zur Bohrerachse X - X verlaufen und dabei die Nuten 111 schneiden. Die Rillen 114 bestehen hier aus einer ersten oberen Rille 114.1, die in derselben axialen Ebene umläuft, und aus einer Rille 114.2, die wendelförmig und rechtsdrehend so nach unten verläuft, dass sie die Außenfläche 106 mehrmals umrundet.

[0037] Die Breite B einer Rille 114, 114.1 und 114.2 beträgt hier, bei diesem Durchmesser D, etwa 1,6 mm, die Tiefe T etwa 0,6 mm und die Steigung S etwa 3,5 mm. Der Querschnitt Q ist teilkreisförmig mit einem Radius R von etwa 1,2 mm. Durch die sehr große Zerklüftung der Außenfläche 106 - nämlich durch die schräg-axialen Nuten 111 einerseits und durch die die Nuten 111 kreuzenden tangentialen Rillen 114 andererseits - ist die ursprüngliche Außenfläche auf weniger als die Hälfte vermindert, aber die effektive Außenfläche durch die zusätzlichen Seitenwände der Nuten 111 und Rillen 114 erheblich vergrößert.

[0038] Die Fig. 1a bis 1c zeigen den Zylinderkopfböhrer 101 nach Fig. 1 in weiteren Ansichten, um dessen

räumlichen Aufbau besser zu verdeutlichen.

[0039] In Fig. 2 ist ein Zylinderkopfböhrer 101 b dargestellt, wie er der Fig. 1 zugrundeliegt. Hier erstreckt sich zwar die erste obere Rille 114.1 ebenfalls in derselben axialen Ebene, darunter sind jedoch sechs parallel verlaufende, rechtsdrehende, wendelförmige Rillen 114.3 angeordnet, welche die Nuten 111 kreuzen.

[0040] In Fig. 3 ist ein Zylinderkopfböhrer 101d dargestellt, wie er der Fig. 1 zugrundeliegt. Hier erstreckt sich die erste oberste Rille 114.1 in derselben axialen Ebene, darunter sind jedoch acht parallel und mit etwas Abstand zueinander verlaufende, rechtsdrehende wendelförmige Rillen 114.4 angeordnet, die sich mit acht entsprechend ausgebildeten und angeordneten, aber linksdrehenden wendelförmigen Rillen 114.4 kreuzen. Die Steigung S ist hier etwas größer ausgebildet als in den vorstehenden Ausführungen mit einer Drehrichtung.

[0041] In Fig. 4 ist ein Zylinderkopfböhrer 101e dargestellt, der zwar im Wesentlichen der Fig. 1 entspricht, jedoch die einfachere Form eines sog. Forstnerböhrers hat: Hier ist kein Bohrkranz mit Vorschneiden vorhanden, da hier auf die Nuten 111 verzichtet wurde, wie dies im Prinzip die DE 41 15 030 C1 zeigt, wie er der Fig. 2 zugrundeliegt. Hier erstrecken sich die Rillen 114.1 und 114.4 wie zu der Fig. 3 erläutert. Dabei wird besonders der ein Rautenmuster ergebende Kreuzungsverlauf der Rillen 114.4 deutlich.

[0042] In Fig. 5 ist ein Zylinderkopfböhrer 101f dargestellt, wie er der Fig. 1 zugrundeliegt. Hier erstreckt sich auch die erste oberste Rille 114.1 in derselben axialen Ebene, darunter sind jedoch acht Rillen 114.5 angeordnet, die parallel und mit etwas Abstand zueinander verlaufen sowie rechtsdrehende Wendeln bilden. Alle Rillen 114.1 und 114.5 schneiden die acht Nuten 111.

[0043] In Fig. 6 ist ein Zylinderkopfböhrer 101g dargestellt, wie er der Fig. 4 zugrundeliegt. Die Rillen 114.1 und 114.5 erstrecken sich wie zu der Fig. 5 erläutert und schneiden sich teilweise.

[0044] In Fig. 7 ist ein Bohrkopf 113 eines weiteren Zylinderkopfböhrers 101 h nach der Erfindung dargestellt, der etwa dem Aufbau nach Fig. 1 entspricht. Die Rillen 114 kreuzen die Nuten 111. Hier ist die Fußfläche 115, also die zweigeteilte Fläche zwischen der Außenfläche 106 und dem runden Teil des Einspannschaftes 102, ebenfalls mit Rillen 116 versehen. Dabei kann auch eine eventuell zwischen der Außenfläche 106 und der sich winkelig daran anschließenden Fußfläche 115 liegende Abrundung mit Rillen 116 versehen sein.

[0045] Diese Rillen 116 können entweder konzentrisch zur Bohrerachse X - X verlaufende Rillen sein oder aus einer oder mehreren spiralförmig verlaufenden Rillen bestehen. Auch hier können diese Rillen 116 in Form und Ausmaß den beschriebenen Rillen 114 an der Außenfläche 106 entsprechen oder ähneln.

[0046] Falls die Dicke von Wand 105 oder Fuß 110 - die auch vom Durchmesser des Bohrkopfes 113 abhängt - es zulässt, können diese Rillen 116 auch wesentlich tiefer und / oder breiter ausgebildet sein. Zumal die

Fußfläche 115 keine Führungsfunktion hat wie die Außenfläche 106, jedoch hier auch zur Abführung der an der Mantelwand 105 bzw. am Bohrkranz 113 entstehenden Reibungswärme dient.

Bezugszeichenliste:

[0047]

10	101	Zylinderkopfböhrer
	101b	Zylinderkopfböhrer
	101d	Zylinderkopfböhrer
	101e	Zylinderkopfböhrer
	101f	Zylinderkopfböhrer
15	101g	Zylinderkopfböhrer
	101h	Zylinderkopfböhrer
	102	Einspannschaft
	103	Bohrkopf
	104	Zentrierspitze
20	105	Mantelwand
	106	Außenfläche
	107	Hauptschneide
	108	Freifläche
	109	Spankanal
25	110	Fußteil
	111	Nut
	112	Vorschneide
	113	Bohrkranz
	114	Rille
30	114.1	Rille
	114.2	Rille
	114.3	Rille
	114.4	Rille
	114.5	Rille
35	115	Fußfläche
	116	Rille
	B	Rillenbreite
	BN	Nutbreite
	D	Durchmesser
40	S	Steigung
	T	Rillentiefe
	TN	Nuttiefe
	X-X	Bohrerachse

Patentansprüche

1. Zylinderkopfböhrer (101) mit einem Einspannschaft (102) und mit einem Bohrkopf (103), der eine Zentrierspitze (104) und eine äußere Mantelwand (105) mit zumindest im Wesentlichen zylindrischer Außenfläche (106) umfasst, und bei dem zwischen der Zentrierspitze (104) und der Außenfläche (106) zumindest eine Hauptschneide (107) angeordnet ist, die sich im Wesentlichen radial erstreckt, wobei im Bohrkopf (103) zumindest ein sich an die Freifläche (108) der Hauptschneide (107) anschließender, zum Umfang hin offener, den Bohrkopf (103) schräg durch-

- dringender und die Mantelwand (105) unterbrechender Spankanal (109) angeordnet ist und wobei die Außenfläche (106) mit einer Vielzahl von Nuten (111, Rillen 114) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Nuten (111, Rillen 114) sich kreuzen. 5
2. Zylinderkopfbohrer (101) nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Nut (114) die Form einer schmalen Rille (114, 114.1, 114.2, 114.3, 114.4 und 114.5) hat. 10
3. Zylinderkopfbohrer (101) nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei bis vier Hauptschneiden (107) angeordnet sind. 15
4. Zylinderkopfbohrer (101) nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Nut (Rille 114.1) in derselben axialen Ebene verläuft. 20
5. Zylinderkopfbohrer (101) nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Nut (Rille 114.2) wendelförmig verläuft. 25
6. Zylinderkopfbohrer (101b, 101c) nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Nuten (Rillen 114.3) wendelförmig und parallel zueinander verlaufen 30
7. Zylinderkopfbohrer (101) nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Hälfte der Außenfläche (106) durch die Nuten (111, Rillen 114, 114.1, 114.2) unterbrochen ist. 35
8. Zylinderkopfbohrer (101, 101b, 101d, 101f) nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfläche (106) durch eine Mehrzahl von axial oder schräg axial verlaufende und in Verhältnis zu den Rillen (114, 114.1, 114.2) breitere Nuten (111) zur Bildung von Vorschneiden (112) in Form eines Bohrkranzes (113) unterbrochen ist (Fig. 1, 2, 3, 5 und 7). 40 45
9. Zylinderkopfbohrer (101) nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (B) und / oder die Tiefe (T) von zwei oder mehr Rillen (114) unterschiedlich ausgebildet ist bzw. sind. 50
10. Zylinderkopfbohrer (101 h) nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Fußfläche (115) des Bohrkopfes (103) mehrere axiale und koaxial zur Bohrerachse (X-X) verlaufende Rillen (116) und / oder zumindest eine axiale und spiralförmig zur Bohrerachse (X-X) verlaufende Rille (116) angeordnet sind bzw. ist (Fig. 7). 55

Fig. 1

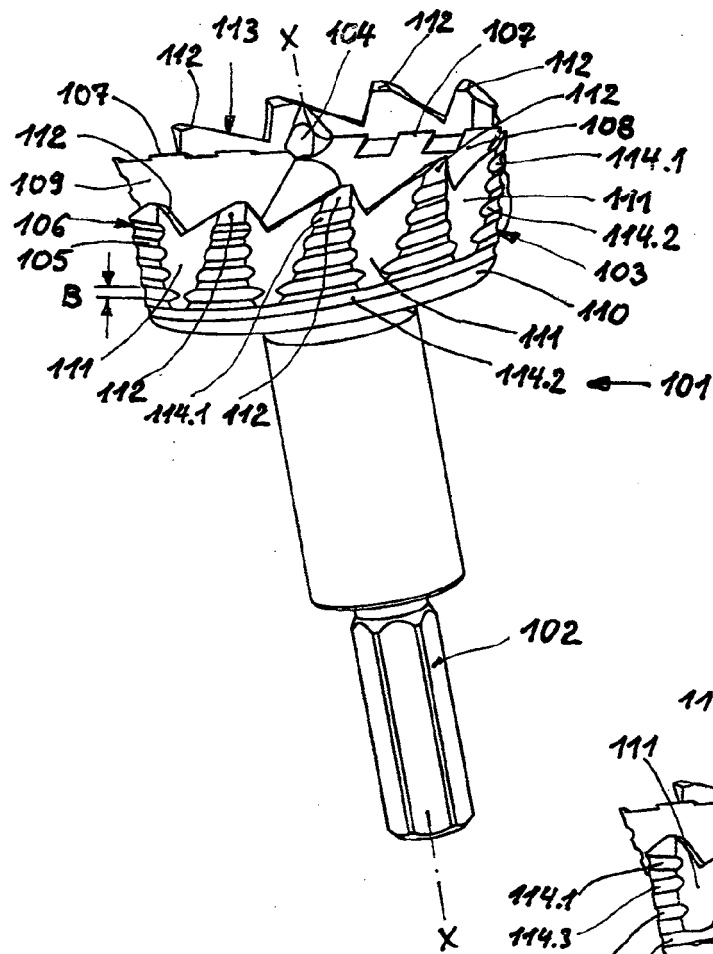


Fig. 2

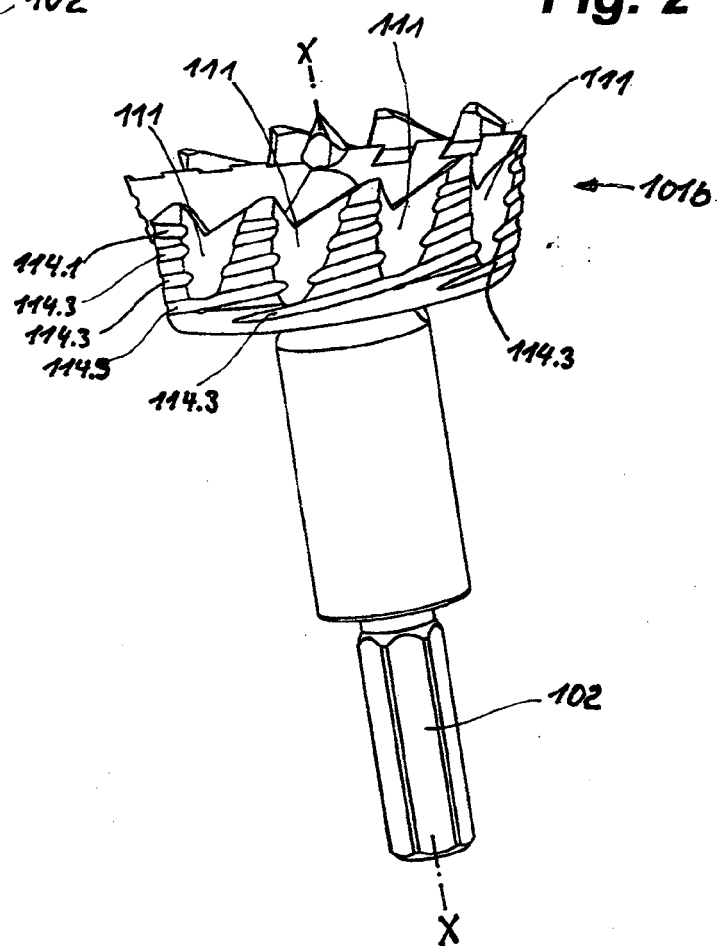


Fig. 1a

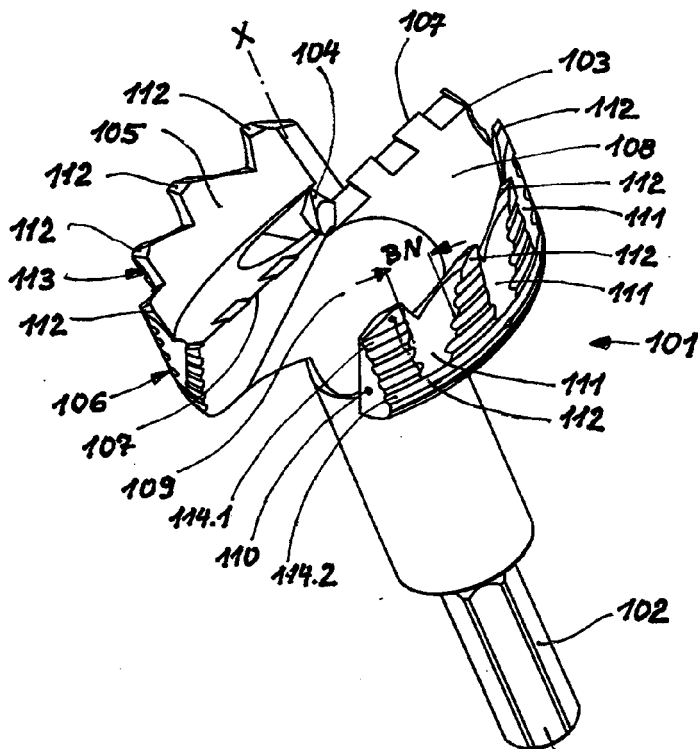


Fig. 1b

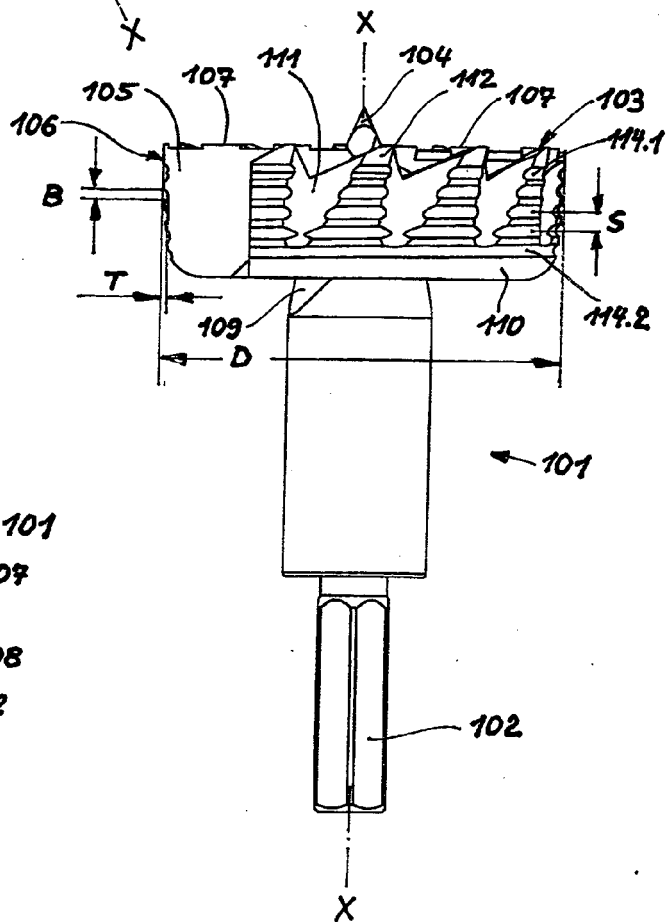


Fig. 1c

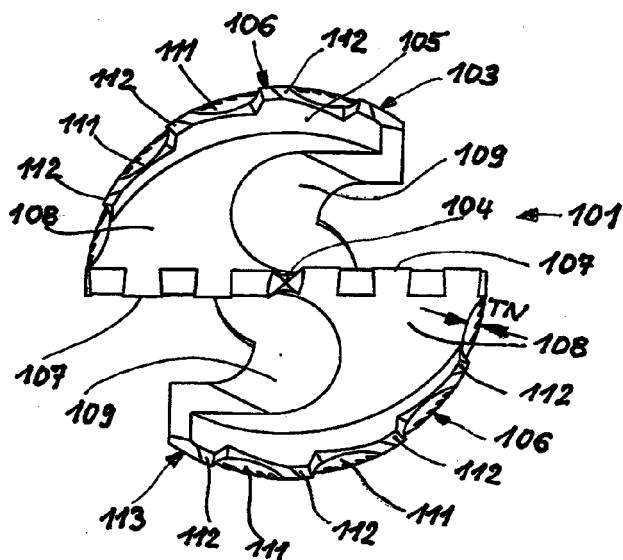


Fig. 3

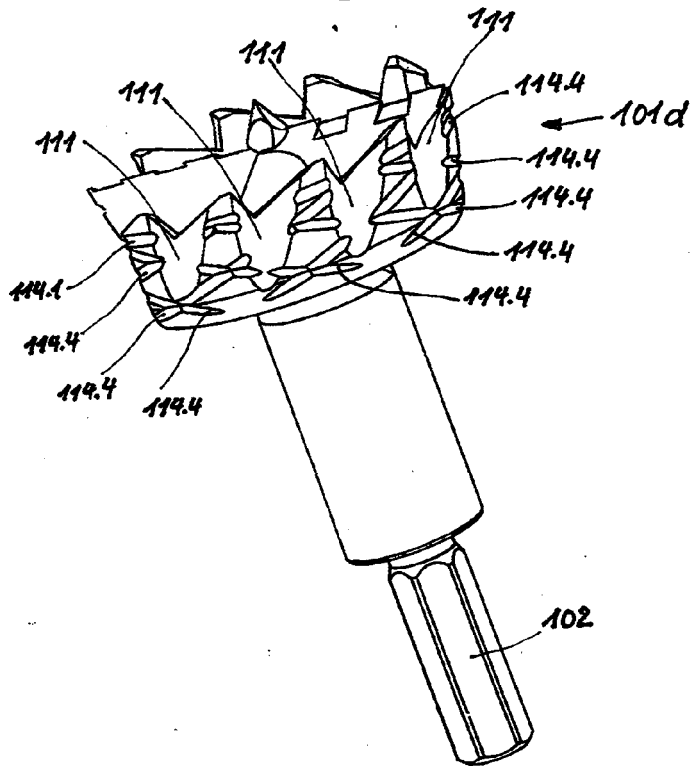


Fig. 4

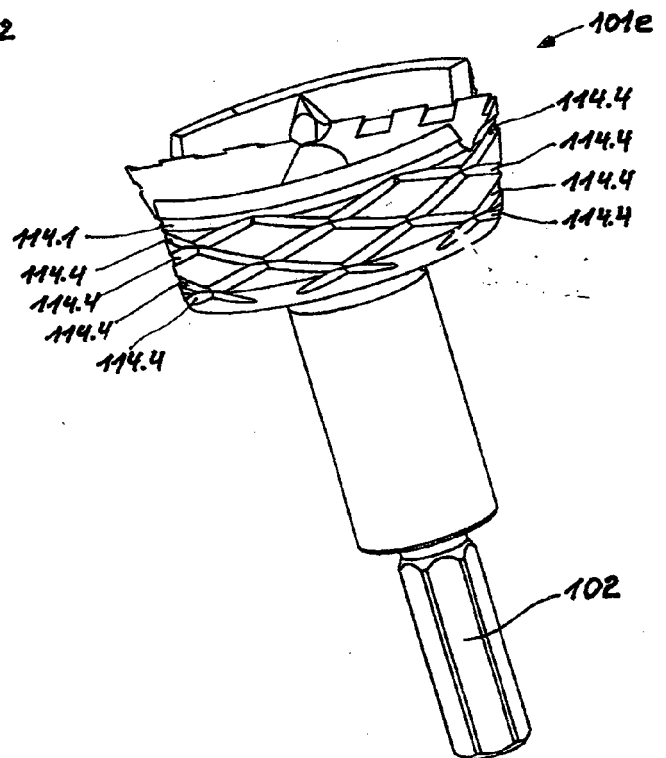


Fig. 5

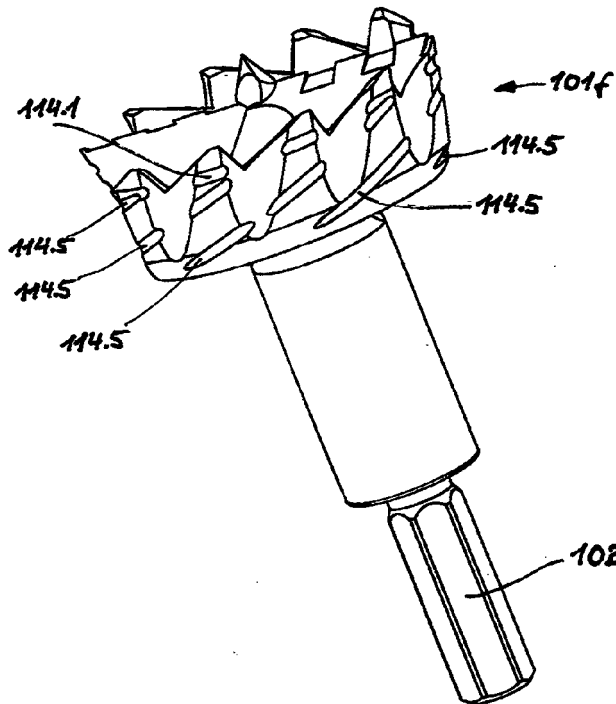


Fig. 6

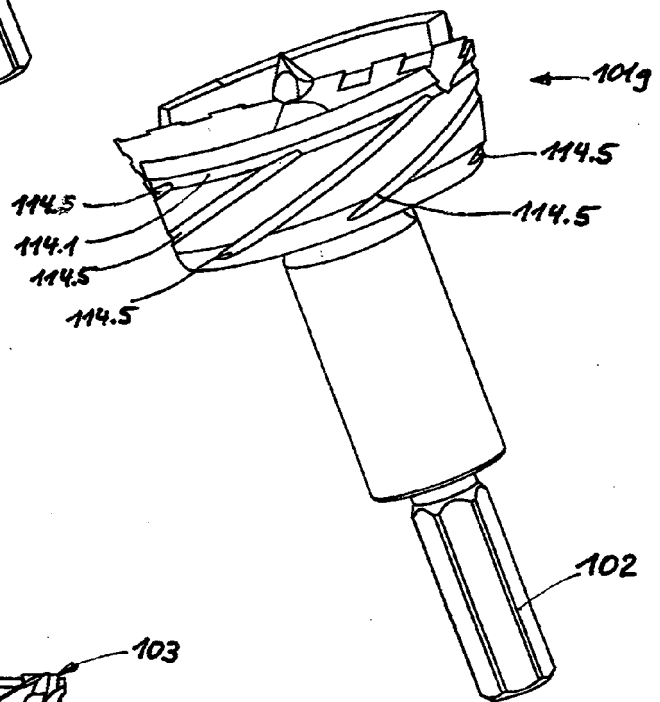
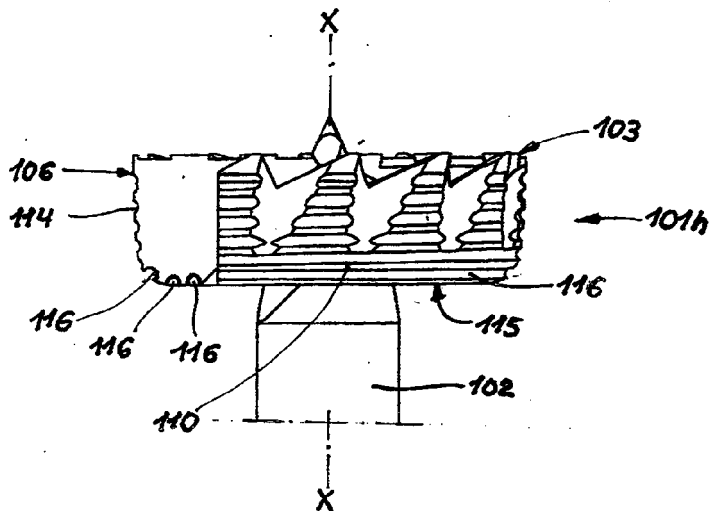


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0345

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	US 4 134 706 A (STEWART ARTHUR H) 16. Januar 1979 (1979-01-16)	1-3,5-8	INV. B27G15/00
Y	* Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 2, Zeile 31 * * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 2 * * Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 33 * * Abbildungen 1-5 *	4,10	
Y	US 2001/031178 A1 (REMKE TONY J [US] ET AL) 18. Oktober 2001 (2001-10-18) * Absatz [0047]; Abbildung 4 *	4	
Y	US 2001/010784 A1 (GIEBMANN'S KARL-HEINZ [US]) 2. August 2001 (2001-08-02) * Absatz [0023]; Abbildung *	10	
A,D	DE 197 02 423 B4 (FAMAG WERKZEUGFABRIK FRIEDR AU [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12) * Abbildungen 1-4 *	1-10	
A	US 2 883 888 A (STEWART ARTHUR H) 28. April 1959 (1959-04-28) * Abbildungen *	1	
A	US 6 354 773 B1 (KONEN BRUCE P [US]) 12. März 2002 (2002-03-12) * Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B27G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 2017	Prüfer Huggins, Jonathan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 00 0345

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-06-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4134706 A	16-01-1979	US 4090807 A	23-05-1978
		US 4134706 A	16-01-1979
US 2001031178 A1	18-10-2001	KEINE	
US 2001010784 A1	02-08-2001	KEINE	
DE 19702423 B4	12-11-2009	AT 195457 T	15-09-2000
		CA 2227820 A1	24-07-1998
		DE 19702423 A1	06-08-1998
		DK 0855257 T3	18-12-2000
		EP 0855257 A2	29-07-1998
		ES 2151221 T3	16-12-2000
		US 5975814 A	02-11-1999
US 2883888 A	28-04-1959	KEINE	
US 6354773 B1	12-03-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19702423 B4 [0003] [0004] [0025] [0032]
- DE 4115030 C1 [0003] [0025] [0032] [0041]
- FR 1274316 A [0005]
- WO 199835777 A1 [0005] [0006]
- US 6354733 B1 [0007]
- US 4134706 A [0008]
- US 3180379 A [0009]