



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 855 257 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.1998 Patentblatt 1998/31

(51) Int. Cl.⁶: **B27G 15/00**

(21) Anmeldenummer: **97122890.3**

(22) Anmeldetag: **24.12.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

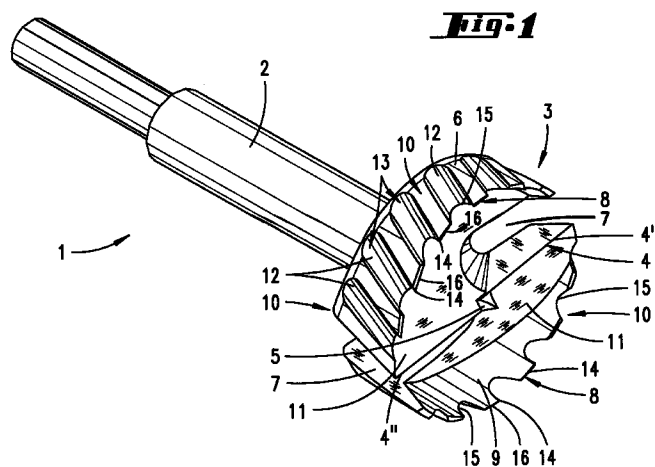
(74) Vertreter:
Grundmann, Dirk, Dr. et al
Corneliusstrasse 45
42329 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **24.01.1997 DE 19702423**

(71) Anmelder:
FAMAG-WERKZEUGFABRIK
FRIEDRICH AUG. MÜHLHOFF
D-42855 Remscheid (DE)

(54) **Zylinderkopfbohrer**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopfbohrer (1), beispielsweise Forstner-Bohrer, Kunstbohrer oder dergleichen mit einer im wesentlichen diametral sich über den gesamten Kreisquerschnitt des Bohrkopfes (3) erstreckender, Freischnittflächen (11) aufweisender Hauptschneide (4) mit Zentrierspitze (5) und sich an der Hauptschneide (4) anschließende, zum Rand hin offene, den Bohrkopf (3) schräg durchdringende Spankanäle (7), wobei sich jedem Ende der Hauptschneide (4) eine mit der Umfangslinie des Bohrkopfes (3) zusammenfallende Vorschnittkante (8) anschließt, zur lediglichen Führung des Bohrers (1), welche Vorschnittkante (8) bis zum Rand des jeweils anderen Spankanales (7) reicht und welche die Randkante einer im wesentlichen zylindrisch gekrümmten Mantelwand (6) des Bohrkopfes (3) ist, und schlägt zur Erzielung eines verbesserten Bohrkopfes, der sich beim Bohren weniger erwärmt, vor, daß die ansonsten glattwandige Mantelwand (6) durch radiale Ausbuchtungen (13) unterbrochen ist.



EP 0 855 257 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopfböhrer, beispielsweise Forstner-Böhrer, Kunstböhrer oder dergleichen mit einer im wesentlichen diametral sich über den gesamten Kreisquerschnitt der Böhrkopfes erstreckender, Freischnittflächen aufweisender Hauptschneide mit Zentrierspitze und sich an die Hauptschneide anschließende, zum Rand hin offene, den Böhrkopf schräg durchdringende Spankanäle, wobei sich jedem Ende der Hauptschneide eine mit der Umfangslinie des Böhrkopfes zusammenfallende Vorschnittkante anschließt, zur lediglichen Führung des Böhrers, welche Vorschnittkante bis zum Rand des jeweils anderen Spankanals reicht und welche die Randkante einer im wesentlichen zylindrisch gekrümmten Mantelwand des Böhrkopfes ist.

Derartige Zylinderkopfböhrer sind bekannt. So ist beispielsweise in der DE-PS 41 15 030 ein einstückig aus Vollmaterial herausgearbeiteter Zylinderkopfböhrer angegeben, mit einem von einem Einspannschaft getragenen Böhrkopf, welcher mit einer Zentrierspitze und zwei Umfangsschneiden mit zwei etwa radial verlaufenden Hauptschneiden versehen ist. Den zwei Hauptschneiden sind Spankanäle zugeordnet, die zur Umfangsfläche und zur rückwärtigen Stirnfläche des Böhrkopfes hin offen sind. Jeder Spankanalgrund ist bogenförmig gerundet und geht stufenlos sowohl in die Spanfläche des zugeordneten Hauptschneiders als auch in die, dieser Spanfläche gegenüberliegende Spankanalseitenwand über. Weiter sind sogenannte Ringlochsneider bekannt, welche zur Spanabfuhr mantelaußenwandig des Böhrkopfes Spankanäle aufweisen.

Im Hinblick auf den zuvorbeschriebenen Stand der Technik wird eine technische Problematik der Erfindung darin gesehen, einen gattungsgemäßen Zylinderkopfböhrer derart verbessert auszugestalten, daß sich der Böhrkopf beim Böhren weniger erwärmt.

Diese Problematik ist zunächst und im wesentlichen beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß die ansonsten glattwandige Mantelwandung durch radiale Ausbuchtungen unterbrochen ist. Durch diese radialen Ausbuchtungen werden Freiräume geschaffen, welche zur Kühlung des Böhrkopfes dienen. Die Spanabfuhr erfolgt in bekannter Weise über die zentral im Böhrkopf angeordneten Spankanäle. Im Gegenteil zu den erwähnten Ringlochschnidern dienen die radialen Ausbuchtungen in der Mantelwand des Böhrkopfes nicht zur Spanabfuhr. So können diese Ausbuchtungen beispielsweise stirn- und rückseitig des Böhrkopfes, in Axialrichtung betrachtet, geschlossene Freiräume ausbilden. Bevorzugt wird eine Ausgestaltung, bei welcher die Ausbuchtungen Mantelwandvertiefungen sind. Durch diese Mantelwandvertiefungen sind die zur Kühlung des Böhrkopfes beim Böhren gewünschten Freiräume geschaffen. Diese Mantelwandvertiefungen können in Form von

Einprägungen oder Ausfräsungen gebildet sein. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Mantelwandvertiefungen zur Achse parallel oder zur Achse geneigte Nuten ausbilden. Diese Nuten können beispielsweise mittels eines Fingerfräasers oder dergleichen aus der ansonsten glattwandigen Mantelwandung herausgearbeitet sein. Dadurch bedingt, daß die Mantelwandvertiefungen lediglich zur Kühlung des Böhrkopfes dienen, können diese auch parallel zur Drehachse des Zylinderkopfböhrers ausgerichtet sein. Bevorzugt wird jedoch eine Ausgestaltung, bei welcher die gebildeten Nuten geneigt zur Böhrachse verlaufen.

Weiter wird vorgeschlagen, daß die Nuten einen Rechteck- oder Kreisbogenquerschnitt besitzen. Weiter wird vorgeschlagen, daß die Nuten beiderrandseitig offen sind. Der Erfindung zufolge kann der Zylinderkopfböhrer in einem Arbeitsgang einstückig aus Vollmaterial herausgearbeitet werden. Die zur Wärmeabfuhr des Böhrkopfes dienenden Nuten werden hierbei bevorzugt ausgefräst. Weiter ist vorgesehen, daß der die Vorschnittkante ausbildende, bogenförmig verlaufende Vorschnider eine keilförmige Querschnittsform besitzt, die von einer rückseitig der Mantelwand liegenden Hohlfläche ausgebildet ist. Die erfindungsgemäßen Mantelwandvertiefungen erstrecken sich bevorzugt bis in die Vorschnittkante, womit durch die keilförmige Querschnittsform des bogenförmig verlaufenden Vorschneiders zahnartige Vorschnidersegmente freigeschnitten werden. Durch die zahnückenartige Struktur der Vorschnittkante wird gleichfalls einer Erwärmung des Böhrkopfes beim Böhren entgegengewirkt. Weiter ist es vorteilhaft, daß die Freischnittflächen der Hauptschneide Ebenen sind, die im wesentlichen rechtwinklig die jeweilige Hohlfläche schneiden. In diese Freischnittflächen münden die eingangs erwähnten Spankanäle des Zylinderkopfböhrers. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Vorschnittkante im Bereich zwischen zwei benachbarten Nuten einen Freischnitt besitzt. Die zahnückenartige Vorschnittkante setzt bedingt durch diese Ausbildung beim Böhrvorgang lediglich punktwiese auf das zu bearbeitende Werkstück auf. Durch den gewählten Freischnitt im Bereich eines zwischen zwei benachbarten Nuten freigeschnittenen Vorschnittzahnes ist zum einen eine verbesserte Schneideeigenschaft im Bereich der Vorschnittkante und zum anderen eine geringere Erwärmung gegeben. In einer alternativen Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, daß die Ausbuchtungen von radial vorstehenden Zahnabschnitten von Einzelzähnen ausgebildet sind. Diese Einzelzähne sind mantelaußenwandig des Böhrkopfes angeordnet und bilden die Vorschnittkante. Durch die radial vorstehende Anordnung der einzelnen Zähne sind zwischen diesen bevorzugt axial ausgerichtete Freiräume geschaffen. Hierzu ist weiter vorgesehen, daß die einzelnen Zähne aus Hartmaterial bestehen und in Aufnahmetaschen des Böhrkopfes mit radialem und axialem Überstand eingelötet sind. Der Zylinder-

kopfbohrer wird demzufolge in aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen hergestellt. Zunächst wird der Bohrkopf mit seiner Hauptschneide und den den Bohrkopf schräg durchdringenden Spankanälen einstückig aus Vollmaterial herausgearbeitet. Hiernach erfolgt ein Einsetzen von Einzelzähnen in, in die zylindrisch gekrümmte Mantelwand eingearbeitete Aufnahmetaschen und ein Verlöten von Bohrkopf und Einzelzähnen. Die Aufnahmetaschen sind derart bemessen, daß die eingesetzten Einzelzähne sowohl mit radialem als auch mit axialem Überstand an dem Bohrkopf fixiert sind. Durch den axialen Überstand ist die Vorschnittkante gebildet. Durch den radialen Überstand der Einzelzähne ist zwischen zwei benachbarten Einzelzähnen ein Freiraum geschaffen. Die ansonsten glattwandige Mantelwand des Bohrkopfes ist somit durch die hervorstehenden Einzelzähne unterbrochen. Dies hat eine geringere Erwärmung des Bohrkopfes während des Bohrvorganges zur Folge. Schließlich erweist es sich als vorteilhaft, daß die Aufnahmetaschen einen schwalbenschwanzförmigen Einsteckquerschnitt für jeweils einen Einzelzahn besitzen. Durch diese Maßnahme ist in einfachster Weise eine Vorfizierung der Einzelzähne an dem Bohrkopf gegeben, dies ohne weitere Befestigungsmittel in Form von Drähten oder dergleichen. Die Einzelzähne weisen einen dem Aufnahmetaschenquerschnitt entsprechenden Querschnitt auf, wobei nach Einstecken eines Einzelzahnes dieser mit Wandabstand in der Aufnahmetasche einliegt. In den so gebildeten Zwischenraum kann nach einem Erwärmen des vormontierten Bohrers das verwendete Silberlot zur endgültigen Fixierung der Einzelzähne einfließen.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung, welche jedoch lediglich mehrere Ausführungsbeispiele darstellt, näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Zylinderkopfbohrer in Form eines Forstner-Bohrers, in perspektivischer Darstellung, eine erste Ausführungsform betreffend;
- Fig. 2 den Forstner-Bohrer gemäß Fig. 1 in einer Seitenansicht;
- Fig. 3 den Forstner-Bohrer in einer Stirnansicht;
- Fig. 4 den Längsschnitt durch den Forstner-Bohrer gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3;
- Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Forstner-Bohrer in einer Seitenansicht, eine zweite Ausführungsform betreffend;
- Fig. 6 die Stirnansicht auf den Forstner-Bohrer gemäß der Ausführungsform in Fig. 5;
- Fig. 7 den Längsschnitt gemäß der Linie VII-VII in Fig. 6;

Fig. 8 in einer dritten Ausführungsform die Seitenansicht auf einen mit Einzelzähnen bestückten Forstner-Bohrer;

Fig. 9 die Stirnansicht auf den Forstner-Bohrer gemäß der Ausführungsform in Fig. 8;

Fig. 10 den Längsschnitt gemäß der Linie X-X in Fig. 9.

Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu Fig. 1 ein als Forstner-Bohrer ausgebildeter Zylinderkopfbohrer 1, welcher sich im wesentlichen aus einem Einspannschaft 2 und einem von diesem getragenen Bohrkopf 3 zusammensetzt. Letzterer ist im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildet und besitzt eine im wesentlichen diametral sich über den gesamten Kreisquerschnitt erstreckende Hauptschneide 4 mit einer Zentrierspitze 5.

Die Hauptschneide 4 ist durch die Zentrierspitze 5 unterbrochen, wobei sich jedem Hauptschneidenabschnitt 4' und 4'' ein zur Außenwandung 6 des Bohrkopfes 3 hin offener, den Bohrkopf 3 schräg durchdringender Spankanal 7 anschließt.

Jedem mantelwandaußenseitigen Ende der Hauptschneide 4 schließt sich eine mit der Umfangsline des Bohrkopfes 3 zusammenfallende Vorschnittkante 8 an, welche zur Führung des Bohrers 1 dient. Jede Vorschnittkante 8 reicht von dem Ende der Hauptschneide 4 ausgehend bis zum Rand des jeweils anderen Spankanales 7. Bedingt durch die im wesentlichen kreiszylindrische Ausgestaltung des Bohrkopfes 3 ergeben sich somit zylindrisch gekrümmte Vorschnittkanten 8.

Rückseitig der Mantelwand 6 ist jeweils zugeordnet einer Vorschnittkante 8 eine Hohlfläche 9 ausgebildet. Hieraus ergibt sich jeweils ein, die Vorschnittkante 8 ausbildender, bogenförmig verlaufender Vorschneider 10 mit einer keilförmigen Querschnittsform (vgl. hierzu Fig. 4).

Die Hauptschneide 4 bzw. die Hauptschneidenabschnitte 4' und 4'' besitzen Freischnittflächen 11, welche eben und stufenlos bis zur Hohlfläche 9 des jeweils in Drehrichtung nachfolgenden Vorschneiders 10 verlaufen, wobei die Freiflächen 11 gegenüber einer Querebene des Bohrkopfes 3 um je einen Winkel von ca. 30° geneigt sind.

Die Spankanäle 7 weisen einen bogenförmig gerundeten Spankanalgrund auf. Jeder Spankanal 7 überragt bohrkopfeinwärts seinen zugehörigen Hauptschneidenabschnitt 4' und 4''. Der bogenförmige Spankanalgrund ragt hierbei bis in die Freifläche 11 des jeweils anderen Hauptschneidenabschnittes hinein.

Die Ebenen der Freischnittflächen 11 schneiden im wesentlichen die jeweilige Hohlfläche 9 in einem rechten Winkel.

Die ansonsten glattwandige Mantelwand 6 ist in dem in den Fig. 1 bis 4 gezeigten ersten Ausführungs-

beispiel durch im Querschnitt kreisbogenförmige Nuten 12 unterbrochen. Hierdurch sind radiale Ausbuchtungen 13 ausgeformt, welche in diesem ersten Ausführungsbeispiel Mantelwandvertiefungen bilden.

Die Nuten 12 werden beispielsweise mittels eines Fingerfräasers oder dergleichen in die Mantelwand 6 eingearbeitet, wobei die Ausrichtung der Nuten 12 so gewählt sein kann, daß diese parallel zur Bohrerachse x-x verlaufen. Wie aber insbesondere in Fig. 2 zu erkennen, wird eine Ausrichtung bevorzugt, bei welcher die Nuten 12 geneigt zur Achse x-x ausgerichtet sind. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist hier ein Winkel Alpha von ca. 20° gewählt.

Die Nuten 12 sind beiderrandseitig offen ausgebildet, das heißt sie erstrecken sich über die in Achsrichtung betrachtete gesamte Bohrerkopfhöhe, womit sich aufgrund der im Querschnitt keilförmigen Ausbildung der Vorschneider 10 vereinzelte, zahnartige Vorschneidersegmente 14 ausbilden. Im Bereich der Durchdringung von Nuten 12 und Vorschneidern 10 ergeben sich elypsenartige Freischnitte 15.

Weiter ist jede Vorschnittkante 8 im Bereich zwischen zwei benachbarten Nuten 12, das heißt im Bereich eines Vorschneidersegmentes 14 mit einem Freischnitt 16 versehen, womit die Vorschnittkanten 8 lediglich punktuell das zu bearbeitende Werkstück berühren.

Durch die in die Mantelwand 6 eingearbeiteten Nuten 12 wird der vorteilhafte Effekt erzielt, daß sich der Forstner-Bohrer 1 beim Bohren weniger erwärmt. Weiter wirkt sich diesbezüglich auch die Vereinzelung von Vorschneidersegmenten 14, welche bevorzugt noch mit Freischnitten 16 versehen sind, vorteilhaft auf die Wärmeentwicklung aus.

In den Fig. 5 bis 7 ist in einer zweiten Ausführungsform ein Forstner-Bohrer 1 dargestellt, welcher gleich dem ersten Ausführungsbeispiel mit Ausbuchtungen 13 in Form von Nuten 12 im Bereich der Mantelwandung 6 versehen ist. Hier ist jedoch eine im wesentlichen rechteckige Querschnittform der Nuten 12 gewählt. Weiter sind die Nuten 12 parallel zur Bohrerachse x-x ausgerichtet.

Auch diese Nuten 12 sind beiderrandseitig offen ausgebildet, womit sich wiederum im Bereich der Vorschnittkanten 8 vereinzelte, zahnartige Vorschneidersegmente 14 ausbilden. Auch hier werden, bedingt durch die im Querschnitt keilförmige Ausbildung der Vorschneider 10, Freischnitte 15 gebildet.

In den beiden zuvorbeschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Ausbuchtungen 13 bzw. Nuten 12 jeweils durchgehend, das heißt beiderrandseitig offen ausgebildet. Es sind jedoch auch Ausführungen denkbar, bei welchen die Ausbuchtungen 13 einseitig oder beidseitig geschlossen ausgebildet sind. Die Ausbuchtungen 13 bzw. Nuten 12 dienen lediglich zur Verringerung der Wärmeentwicklung im Bereich des Bohrkopfes 3 und nicht zu Spanabfuhr. Letztere erfolgt über die im wesentlichen zentral angeordneten Spankanäle 7. Hier-

durch bedingt kann die Ausformung und Ausrichtung der Ausbuchtungen 13 frei gewählt werden.

Ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung ist in den Fig. 8 bis 10 dargestellt. Entgegen den zuvorbeschriebenen Ausführungsbeispielen ist hier die Mantelwand 6 des Bohrkopfes 3 nicht von nutartigen Ausbuchtungen unterbrochen. Vielmehr ist die Ausbildung hier so gewählt, daß die Ausbuchtungen 13 von radial vorstehenden Zahnabschnitten von Einzelzähnen 17 ausgebildet sind. Demzufolge ist die Mantelwand 6 nicht von Vertiefungen sondern von Vorsprüngen unterbrochen.

Die Einzelzähne 17 bestehen aus einem Hartmaterial und sind aufgenommen in Aufnahmetaschen 18 des Bohrkopfes 3.

Die Aufnahmetaschen 18 sind im radialen Außenbereich der Vorschneider 10 zur Mantelaußenwandung und zur Stirnfläche des Bohrkopfes 3 hin offen ausgebildet, und besitzen einen schwalbenschwanzförmigen Einsteckquerschnitt. Die Einzelzähne 17 weisen einen dem Einsteckquerschnitt der Aufnahmetaschen 18 angepaßten Querschnitt auf. Die axiale Länge und die radiale Tiefe einer jeden Aufnahmetasche 18 ist so gewählt, daß ein eingesteckter Einzelzahn 17 mit radialem Überstand a und axialem Überstand b gehalten ist.

Durch die schwalbenschwanzförmigen Querschnitte ist eine Vormontage ermöglicht. Hierzu werden die Einzelzähne 17 in die entsprechenden Aufnahmetaschen 18 der die Vorschneider 10 bildenden Mantelwand 6 eingesteckt. Hiernach wird die vormontierte Einheit erwärmt, womit ein die Verbindung letztlich herstellendes Silberlot in die Zwischenräume zwischen Einzelzahnwandung und Aufnahmetaschenwandung einfließen kann.

Die so an dem Bohrkopf 3 fixierten Einzelzähne 17 bilden zusammen die lediglich der Führung des Bohres 1 dienenden Vorschneider 10.

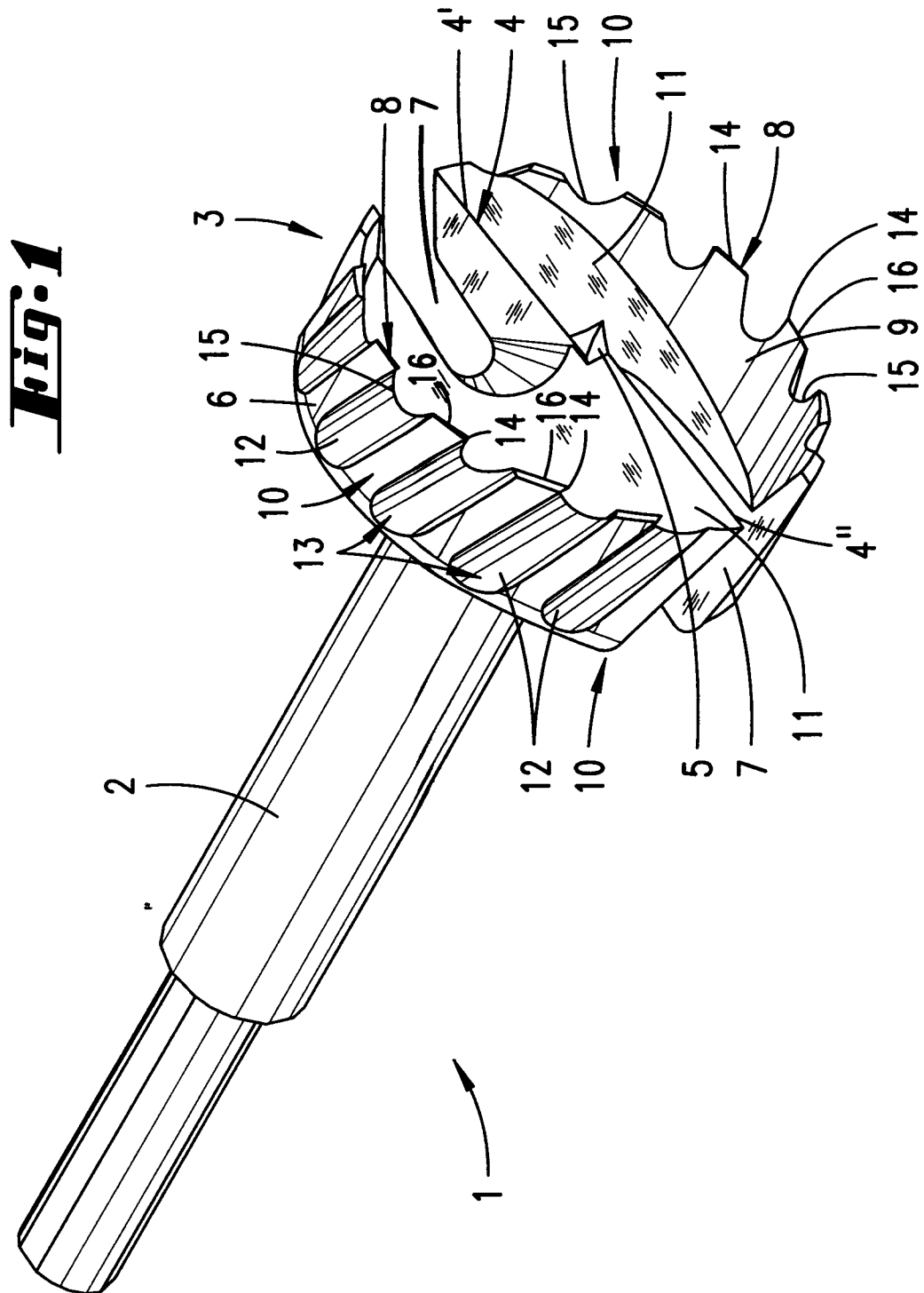
Bedingt durch den radialen Überstand a ergeben sich zwischen zwei benachbarten Einzelzähnen 10 radiale Freizonen 19, welche dem gleichen Zwecke dienen wie die Nuten 12 der beiden zuvorbeschriebenen Ausführungsbeispielen. Die gebildeten Freizonen 19 wirken sich hinsichtlich der Wärmeentwicklung des Bohrkopfes 3 beim Bohrvorgang positiv aus. Dieser Effekt wird noch dadurch unterstützt, daß die als Vorschneider dienenden

Einzelzähne 17 stirnseitig ausgespitzt ausgebildet sind und somit einen Vorschneider bilden, welcher lediglich punktuell auf das zu bearbeitende Werkstück trifft.

Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Zylinderkopfborher (1), beispielsweise Forstner-Borher, Kunstborher oder dergleichen mit einer im wesentlichen diametral sich über den gesamten Kreisquerschnitt des Bohrkopfes (3) erstreckender, Freischnittflächen (11) aufweisender Hauptschneide (4) mit Zentrierspitze (5) und sich an der Hauptschneide (4) anschließende, zum Rand hin offene, den Bohrkopf (3) schräg durchdringende Spankanäle (7), wobei sich jedem Ende der Hauptschneide (4) eine mit der Umfangsline des Bohrkopfes (3) zusammenfallende Vorschnittkante (8) anschließt, zur lediglichen Führung des Borhers (1), welche Vorschnittkante (8) bis zum Rand des jeweils anderen Spankanales (7) reicht und welche die Randkante einer im wesentlichen zylindrisch gekrümmten Mantelwand (6) des Bohrkopfes (3) ist, dadurch gekennzeichnet, daß die ansonsten glattwandige Mantelwand (6) durch radiale Ausbuchtungen (13) unterbrochen ist. 5
2. Zylinderkopfborher nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtungen (13) Mantelwandvertiefungen sind. 10
3. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelwandvertiefungen zur Achse parallel oder zur Achse geneigte Nuten (12) ausbilden. 15
4. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (12) einen Rechteck- oder Kreisbogenquerschnitt besitzen. 20
5. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (12) beiderrandseitig offen sind. 25
6. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der die Vorschnittkante (8) ausbildende, bogenförmig verlaufende Vorschneider (10) eine keilförmige Querschnittsform besitzt, die von einer rückseitig der Mantelwand (6) liegenden Hohlfläche (9) ausgebildet ist. 30
7. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Freischnittflächen (11) der Hauptschneide (4) Ebenen sind, die im wesentlichen rechtwinklig die jeweilige Hohlfläche (9) schneiden. 35
8. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß Vorschnittkante (8) im Bereich zwischen zwei benachbarten Nuten (12) einen Freischnitt (16) besitzt. 40
9. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtungen (13) von radial vorstehenden Zahnabschnitten von Einzelzähnen (17) ausgebildet sind. 45
10. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelzähne (17) aus Hartmaterial bestehen und in Aufnahmetaschen (18) des Bohrkopfes (3) mit radialem (a) und axialem Überstand (b) eingelötet sind. 50
11. Zylinderkopfborher nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmetaschen (18) einen schwalbenschwanzförmigen Einsteckquerschnitt für jeweils einen Einzelzahn (17) besitzen. 55



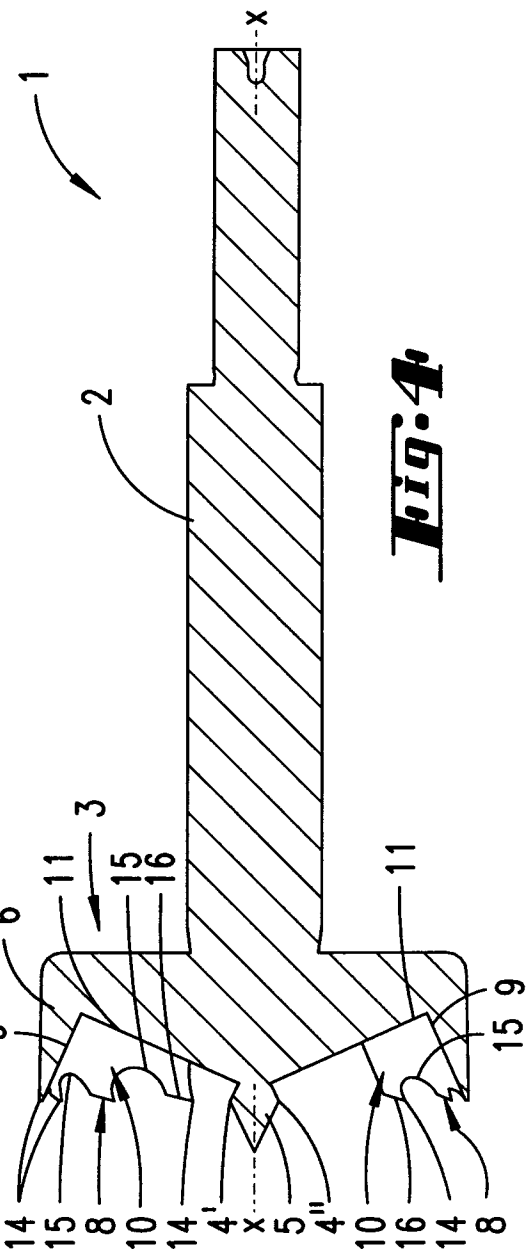
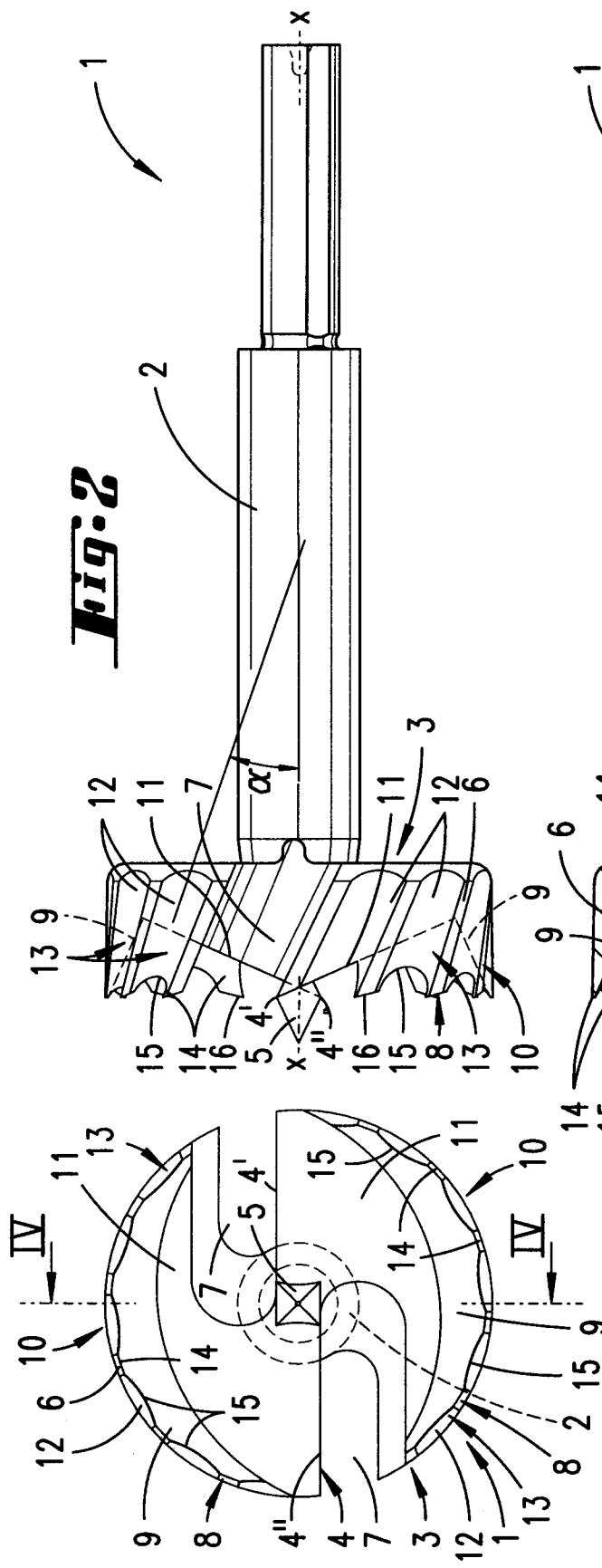


Fig. 4

