



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 653 947 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 28 D 1/18

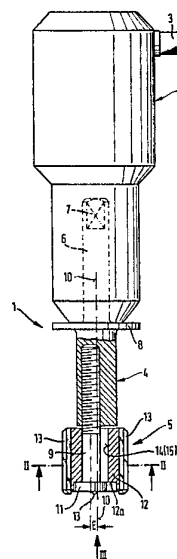
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer:	7177/81	⑦③ Inhaber:	Hilti Aktiengesellschaft, Schaan (LI)
②② Anmeldungsdatum:	09.11.1981		
③⑩ Priorität(en):	08.12.1980 DE 3046190	⑦② Erfinder:	Gloor, Peter, Zollikerberg
②④ Patent erteilt:	31.01.1986		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	31.01.1986	⑦④ Vertreter:	Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Fräswerkzeug zum Herstellen von Ausnehmungen in Bauteilen aus Mauerwerk, Beton oder anderen spröden Materialien.

⑤⑦ Zum Herstellen von Ausnehmungen bzw. Hinterschneiden vorgefertigter Bohrungen wird ein Fräswerkzeug vorgeschlagen, das einen ringförmigen Fräskopf (5) aufweist. Letzterer ist auf einem Lagerzapfen (9) eines Aufnahmeschaftes (4) frei drehbar gelagert, wobei die Achse des Lagerzapfens (9) zur Aufnahmeschaftachse (10) exzentrisch versetzt ist. Mit diesem von einem Antriebsgerät (2) betätigten Fräswerkzeug lässt sich ein hoher Materialabbau, verbunden mit Handhabungskomfort, erreichen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fräswerkzeug zum Herstellen von Ausnehmungen in Bauteilen aus Mauerwerk, Beton und anderen spröden Materialien, mit Aufnahmeschaft und Schneiden aufweisendem Fräskopf, dadurch gekennzeichnet, dass der Fräskopf (5, 23) ringförmig ausgebildet und auf einem zur Aufnahmeschaftachse (10) exzentrisch versetzten Lagerzapfen (9, 27) frei drehbar angeordnet ist.

2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der lichte Querschnitt des Fräskopflagers (12, 29) den Querschnitt des Lagerzapfens (9, 27) übersteigt und die Hüllkurve (H) des Lagerzapfens den lichten Querschnitt des Fräskopflagers an wenigstens einer Stelle überragt.

3. Fräswerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Hüllkurve (H) überragten Stellen des Fräskopflagers (12, 29) Teile einer Bohrung (14, 15, 32) sind, deren kleinste lichte Weite (d) den Durchmesser des Lagerzapfens (9, 27) plus das Mass dessen zweifacher Exzentrizität (E) unterschreitet.

4. Fräswerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Hüllkurve (H) überragten Stellen des Fräskopflagers (12, 29) Teile einer Bohrung (15, 32) mit kreisförmigem Querschnitt sind.

5. Fräswerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Hüllkurve (H) überragten Stellen des Fräskopflagers (12) Teile einer Bohrung (14) mit polygonalem Querschnitt sind.

6. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzentrizität (E) des Lagerzapfens 5 bis 25% des Arbeitsdurchmessers des Fräskopfes (5, 23) beträgt.

Die Erfindung betrifft ein Fräswerkzeug zum Herstellen von Ausnehmungen in Bauteilen aus Mauerwerk, Beton und anderen spröden Materialien, mit Aufnahmeschaft und Schneiden aufweisendem Fräskopf.

Zum Herstellen von Hinterschnitten in vorgefertigten in der Regel zylindrischen Bohrungen ist ein Fräswerkzeug bekannt, das im wesentlichen aus einem Aufnahmeschaft mit einem diesem vorderseitig zugeordneten Fräskopf besteht. Der Fräskopf ist vom Aufnahmeschaft aussermittig durchsetzt und auf diesem unbeweglich fixiert. Die vom Zentrum des Aufnahmeschaftes weiter abragende Seitenflanke des Fräskopfes ist zum Abtragen des zu bearbeitenden Materials als Schneide ausgebildet.

Dem Fräswerkzeug wird zu dessen Arbeitsverrichtung von einem herkömmlichen motorisch betriebenen Gerät Drehbewegung verliehen. Das zuvor mit dem Fräskopf in die Bohrung eines Bauteiles eingeführte drehende Fräswerkzeug arbeitet mit der exzentrisch umlaufenden Schneide eine den Bohrungsdurchmesser partiell vergrössernde Hinterschneidung aus.

Erfahrungsgemäss ist mit diesem bekannten Gerät jedoch ein quantitativ nur unbefriedigender Materialabbau möglich, wobei die Hinterschneidung sich zudem sehr einseitig, d. h. nicht befriedigend konzentrisch zur Achse der zylindrischen Bohrung, ausbildet. Eine der Hauptursachen dieser Mängel liegt in der problematischen Handhabung des Werkzeuges begründet, da der in der vorgefertigten zylindrischen Bohrung umlaufende Fräskopf aufgrund dessen exzentrischer Anordnung am Aufnahmeschaft ein pulsierendes radiales Versetzen des letzteren bewirkt, was besonders stark in Erscheinung tritt, wenn der Durchmesser der zylindrischen Bohrung gleich oder nur geringfügig grösser als die radiale Erstreckung des Fräskopfes zwischen dessen Seitenflanken ist.

Um ein Abtragen von Material zwecks Erzielung einer Hinterschneidung zu bewirken, muss der Handhabende dem besagten radialen Versetzen des Aufnahmeschaftes mit entsprechender

Kraftaufwendung entgegenwirken. Die werkzeugseitig pulsierend bzw. schlagartig auftretenden Kräfte bewirken ein frühzeitiges Ermüden des Handhabenden und demzufolge ein Nachlassen der Abbauleistung. Hinzu kommt, dass die Form der Ausfräsung subjektiv durch den Handhabenden bestimmt wird, so dass die Hinterschnitten sich aufgrund der natürlichen ungleichen bzw. einseitigen bewegungs- und kraftmässigen Verhaltenscharakteristik jedes Handhabenden einseitig ausbilden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein sich insbesondere zum Hinterschneiden von Bohrungen eignendes Fräswerkzeug zu schaffen, das sich durch hohen Materialabbau und Handhabungskomfort auszeichnet.

Erfindungsgemäss wird dies durch einen ringförmig ausgebildeten Fräskopf erreicht, der auf einem zur Aufnahmebereitschaftachse exzentrisch versetzten Lagerzapfen frei drehbar angeordnet ist.

Die ringförmige Ausbildung eines Fräskopfes erlaubt das Anordnen einer Mehrzahl von Schneiden auf dessen Umfang, was einen hohen Materialabbau bewirkt. Die Schneiden können zweckmässig in zueinander unterschiedlichen Winkelabständen angebracht sein, um zudem den gleichmässigen optimalen Abbau des Materials zu begünstigen. Anstelle des Anordnens von Schneiden ist es grundsätzlich auch möglich, Hartmetallkörner oder -partikel als Schneidkörner im bzw. am Fräskopf anzuordnen.

Um ein selbsttätiges, nicht mit nennenswertem manuellem Kraftaufwand verbundenes Ausarbeiten einer Hinterschneidung mittels des Fräskopfes zu erreichen, ist dieser zu einem zur Aufnahmeschaftachse exzentrisch und parallel verlaufenden Lagerzapfen frei drehbar geführt. Der Lagerzapfen kann konstruktiv entweder Teil des Aufnahmeschaftes oder des Fräskopfes sein. Durch den gegenüber der Aufnahmeschaftachse exzentrisch angeordneten Lagerzapfen wird beim Drehen des Aufnahmeschaftes auch der Fräskopf in Drehung versetzt, wobei er entlang der Wandung der vorgefertigten zylindrischen Bohrung läuft und die gewünschte Hinterschneidung ausarbeitet.

Der Lagerzapfen kann in eine entweder zentrisch oder aussermittig in einem Lager des Fräskopfes vorgesehene Bohrung einragen. Bei zentrischer Bohrung mit zur Gleitlagerung üblichem Lagerungsspiel gegenüber dem Lagerzapfen kommt es zu einem Abtragen des Materials durch eine Art Abwälzen des Fräskopfes an der Wandung der zylindrischen Bohrung. Das Nachführen des Fräskopfes entsprechend der gewünschten Hinterschneidungstiefe erfolgt manuell. Ragt der Lagerzapfen hingegen in eine aussermittig angeordnete Bohrung des Fräskopfes ein, so kommt es beim Drehen des Aufnahmeschaftes aufgrund der Massenträgheit und der Zentrifugalkraft des Fräskopfes zu dessen radialem Auslenken um den Lagerzapfen. Da der seinerseits ebenso exzentrisch angeordnete Lagerzapfen mit dem Antriebsschaft mitdreht, wandert auch der Fräskopf um die Aufnahmeschaftachse, wobei der ausgelenkte Fräskopf sich gegen die Wandung der zylindrischen Bohrung anlegt und so eine Hinterschneidung ausarbeitet. Der Fräskopf wird aufgrund der Zentrifugalkraft entsprechend der fortlaufenden Abtragung automatisch weiter ausgelenkt, um die gewünschte Tiefe der Hinterschneidung zu erreichen. Dieserart kommt es zu einem gleichmässigen Abbau mit hoher Abbauleistung, ohne dass der Handhabende Radialschlägen ausgesetzt ist. Zweckmässig greift am Fräskopf ein Rücktriebsglied, beispielsweise in Form einer Feder, an, so dass der Fräskopf im Stillstand des Aufnahmeschaftes automatisch in die Ausgangsstellung einfährt bzw. in dieser gehalten wird.

Die voran geschilderte Ausführungsform ist für ein grosses Durchmesserpektrum und zum Bearbeiten weicher und harter Materialien geeignet. Ebenso zum Abtragen von Materialien mit unterschiedlichster Härte, insbesondere im kleineren Durchmesserbereich, ist auch ein Fräskopf mit vergleichsweise niedriger Masse geeignet.

Zum Antreiben des Fräskopfes ist es von Vorteil, wenn der lichte Querschnitt des Fräskopflagers den Querschnitt des Lagerzapfens übersteigt und die Hüllkurve des exzentrisch versetzten Lagerzapfens den lichten Querschnitt des Fräskopflagers an wenigstens einer Stelle überragt. Unter Hüllkurve wird jene Kurve verstanden, die der vom Zentrum des Aufnahmeschaftes entfernteste Punkt des Lagerzapfenumfanges beim Drehen des Aufnahmeschaftes beschreibt.

Der voran definierte, gegenüber dem Lagerzapfen erheblich grössere lichte Querschnitt des Fräskopflagers erlaubt einerseits die freie Verdrehbarkeit des Fräskopfes und andererseits auch eine radiale Beweglichkeit des Fräskopfes gegenüber dem Lagerzapfen. Beim Drehen des Aufnahmeschaftes rotiert um dessen Achse in gleicher Drehzahl der Lagerzapfen. Dieser touchiert aufgrund des grossen lichten Querschnittes des Fräskopflagers jene Stellen der Bohrung des Fräskopflagers, welche in die durch die Hüllkurve begrenzte geometrische Kreisfläche einragen. Das besagte Touchieren erfolgt in Drehrichtung des Aufnahmeschaftes, so dass der Fräskopf in gleicher Drehrichtung aufeinanderfolgend Schlagimpulse erhält, die ihn in annähernd synchrones Mitdrehen gegenüber dem Antriebschaft versetzen. Der Fräskopf führt so also sowohl eine Drehung um das Zentrum des Aufnahmeschaftes als auch um die eigene Achse durch.

Befindet sich das Fräswerkzeug mit dem Fräskopf in einer vorgefertigten zylindrischen Bohrung, so schlagen die Schneiden des Fräskopfes aufgrund des Drehens desselben um das Zentrum des Aufnahmeschaftes in der Folge an unterschiedlichen Stellen der Bohrungswandung auf und tragen so durch die kinetische Energie des Fräskopfes zur Schaffung einer Hinterschneidung Material ab.

Das Überragen von Stellen des Fräskopflagers durch die Hüllkurve lässt sich auf zwei Arten erreichen. So kann die Bohrungskontur des Fräskopflagers durch radiales Verschieben des Fräskopfes im Rahmen der durch den lichten Querschnitt möglichen Versetzung in den durch die Hüllkurve umschriebenen Kreis gelangen. Ebenso ist dies erreichbar, indem die von der Hüllkurve überragten Stellen des Fräskopflagers Teile einer Bohrung sind, deren kleinste lichte Weite den Durchmesser des Lagerzapfens plus das Mass dessen zweifacher Exzentrizität unterschreitet. Dadurch kommt es zwangsweise zu einem Touchieren der besagten Stellen durch den Lagerzapfen und damit zum geschilderten Antrieb des Fräskopfes, ohne dass durch äussere Hilfe der Fräskopf in den Wirkungsbereich des Lagerzapfens gebracht werden muss.

Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung sind die von der Hüllkurve überragten Stellen des Fräskopflagers Teile einer Bohrung mit kreisförmigem Querschnitt. Das Touchieren des Lagerzapfens an der Oberfläche einer solchen Bohrung verursacht im wesentlichen tangential darauf einwirkende Schläge.

Zur Erzielung eines minimalen Schlupfes zwischen Aufnahmeschaft und Fräskopf kann es ebenso von Vorteil sein, wenn die von der Hüllkurve überragten Stellen des Fräskopflagers Teile einer Bohrung mit polygonalem Querschnitt sind. Im besonderen eignet sich dabei ein quadratischer Querschnitt.

Um einerseits eine optimale Zahl von Antriebsimpulsen für den Fräskopf zu erzielen und andererseits eine für guten Handhabungskomfort massgebliche Laufruhe des Fräswerkzeuges für unterschiedlichste Arbeitsdurchmesser des Fräskopfes zu erreichen, beträgt die Exzentrizität des Lagerkopfes 5 bis 25% des Arbeitsdurchmessers des Fräskopfes.

Das erfindungsgemässe Fräswerkzeug ist auch zur Herstellung nutzenförmiger Ausnehmungen, die dem Einlegen von Elektroleitungen dienen können, in Bauteilen aus den genannten Materialien einsetzbar. Hierzu kann der Fräskopf an der vorderen Stirnseite zusätzlich Schneiden oder dgl. aufweisen.

Zum Antrieb des Fräswerkzeuges wird dieses in ein handelsübliches Handgerät, das den Drehantrieb motorisch vermittelt, eingesetzt. Das Handgerät ist beispielsweise elektrisch oder

durch Druckluft betätigt. Eine besonders hohe Abbauleistung lässt sich erfahrungsgemäss im hohen Drehzahlbereich von vorzugsweise über 8000 U/min erreichen.

Die Erfindung soll nunmehr anhand von Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele wiedergeben, näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Fräswerkzeug mit angedeutetem Antriebsgerät, teilweise geschnitten,

Fig. 2 einen vergrösserten Schnitt durch das Fräswerkzeug gemäss dem Schnittverlauf II-II der Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrösserte Ansicht des Fräswerkzeuges gemäss Pfeil III unter Fig. 1,

Fig. 4 eine ähnliche Ausführung eines Fräswerkzeuges in vergrösserter Schnittdarstellung, analog dem Schnittverlauf II-II der Fig. 1,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines Fräswerkzeuges in Ruhestellung, teilweise geschnitten,

Fig. 6 einen vergrösserten Schnitt durch das Fräswerkzeug gemäss dem Schnittverlauf VI-VI der Fig. 5 in Ruhestellung,

Fig. 7 eine Schnittdarstellung des Fräswerkzeuges analog der Fig. 6, jedoch in Arbeitsstellung.

Das in Fig. 1 gezeigte, gesamthaft mit 1 bezeichnete Fräswerkzeug ist in ein andeutungsweise erkennbares, gesamthaft mit 2 bezeichnetes Antriebsgerät, das dem Fräswerkzeug Drehbewegung verleiht, eingesetzt. Der Antrieb dieses Gerätes kann auf herkömmliche Weise, wie etwa mittels Druckluft, wofür eine entsprechende Zuleitung 3 vorgesehen ist, erfolgen. Das Fräswerkzeug 1 besteht im wesentlichen aus einem gesamthaft mit 4 bezeichneten Aufnahmeschaft und einem gesamthaft mit 5 bezeichneten Fräskopf mit im wesentlichen ringförmigem Querschnitt.

Der Aufnahmeschaft 4 ragt mit einem Stummel 6 in das Antriebsgerät 2 und weist zu dessen Drehmitnahme Angriffsflächen 7 auf. Durch einen ringförmigen Bund 8 schultert sich der Aufnahmeschaft 4 am Antriebsgerät 2 axial ab. In den Aufnahmeschaft 4 ist achsparallel zu diesem ein Lagerzapfen 9 eingeschraubt, wobei dieser um die Exzentrizität E gegenüber der Aufnahmeschaftachse 10 aussermittigt versetzt ist. Der Lagerzapfen 9 durchragt den Fräskopf 5 und stützt diesen nach vorne durch einen endseitigen Kopf 11 in einer Versenkung 12a ab.

Der Fräskopf 5 setzt sich aus einem Fräskopflager 12 und in dieses eingelassenen, mantelseitig überragenden, leistenförmigen Schneiden 13 zusammen. Letztere überragen geringfügig auch die vordere Stirnseite des Fräskopflagers 12 und des Kopfes 11, so dass ein Abtragen von Material eines Bauteiles sowohl mantel- als auch stirnseitig möglich ist.

Wie im weiteren der Fig. 2 zu entnehmen ist, weist das Fräskopflager 12 zum Durchgriff des Lagerzapfens 9 eine Bohrung 14 mit im wesentlichen quadratischem Querschnitt auf. Die kleinste lichte Weite d dieser Bohrung 14 ist erheblich grösser als der Querschnitt des Lagerzapfens 9. In dieser Darstellung beträgt die kleinste lichte Weite d der Bohrung 14 geringfügig weniger als das Summenmass aus dem Durchmesser des Lagerzapfens 9 und der zweifachen Exzentrizität E. Die Exzentrizität E wiederum beträgt etwa 10% des durch einander gegenüberliegenden Flanken der Schneiden 13 definierten Arbeitsdurchmessers des Fräskopfes 5.

Beim Drehen des Aufnahmeschaftes 4 kreist der Lagerzapfen 9 um die Aufnahmeschaftachse 10, wobei der von der Aufnahmeschaftachse 10 entfernteste Umfangspunkt des Lagerzapfens 9 eine kreisförmige Hüllkurve H beschreibt. Wie die Fig. 2 verdeutlicht, überragt die Hüllkurve H den lichten Querschnitt der Bohrung 14 in überwiegendem Masse.

Der vom Aufnahmeschaft 4 in Bewegung versetzte Lagerzapfen 9 läuft demzufolge zwangsläufig an der Mantelkontur der Bohrung 14 auf, so dass dem Fräskopf 5 ein Tangentialimpuls verliehen wird, demzufolge der Fräskopf im gleichen Drehsinne wie der Aufnahmeschaft 4 Drehbewegung ausführt. Der sich in

einer vorgefertigten Bohrung eines Bauteiles befindliche, mit hoher Geschwindigkeit umlaufende Fräskopf 5 bzw. dessen Schneiden 13 schlagen in rascher Folge an der Wandung dieser Bohrung auf und arbeiten eine Hinterschneidung aus. Dabei kann der Aufnahmeschaft 4 bei entsprechender Abstimmung dessen Durchmessers mit dem Durchmesser der bauteilseitigen Bohrung eine gute Führung schaffen und so exakten Rundlauf in der Bohrung gewährleisten. Das Abbremsen der Drehbewegung des Fräskopfes 5 zufolge Arbeitsverrichtung desselben wird durch weitere in schneller Folge auftretende Tangentialimpulse wettgemacht.

Der Fig. 3 ist im einzelnen entnehmbar, dass der Kopf 11 im Querschnitt grösser als die Bohrung 14 ausgebildet ist, so dass ein Wegfallen des Fräskopfes 5 vom Aufnahmeschaft 4 bzw. vom Lagerzapfen 9 nicht möglich ist.

Die in Fig. 4 aufgezeigte ähnliche Ausführungsform unterscheidet sich von jener gemäss den Fig. 2 und 3 dadurch, dass hier eine Bohrung 15 mit kreisförmigem Querschnitt vorgesehen ist. Alle anderen Ausbildungsmerkmale entsprechen der voran erläuterten Ausführung, weshalb in der Fig. 4 im weiteren dieselben Bezugszeichen aufscheinen. Auch die Funktion dieser Ausführungsform entspricht der bereits geschilderten.

Die Fig. 5 zeigt ein weitgehend abweichendes, gesamthaft mit 21 bezeichnetes Fräswerkzeug. Dieses setzt sich gleichermassen im wesentlichen aus einem gesamthaft mit 22 bezeichneten Aufnahmeschaft und einem gesamthaft mit 23 bezeichneten Fräskopf zusammen.

Der Aufnahmeschaft 22 besteht wiederum aus einem Stummel 24 mit Angriffsflächen 25 und einem Bund 26. In den Aufnahmeschaft 22 ist vorderseitig ein Lagerzapfen 27 um eine Exzentrizität E aussermittig zur Aufnahmeschaftachse 10 versetzt eingeschraubt. Ein endseitiger Kopf 28 am Lagerzapfen 27 stützt den durchgriffenen Fräskopf 23 nach vorne ab.

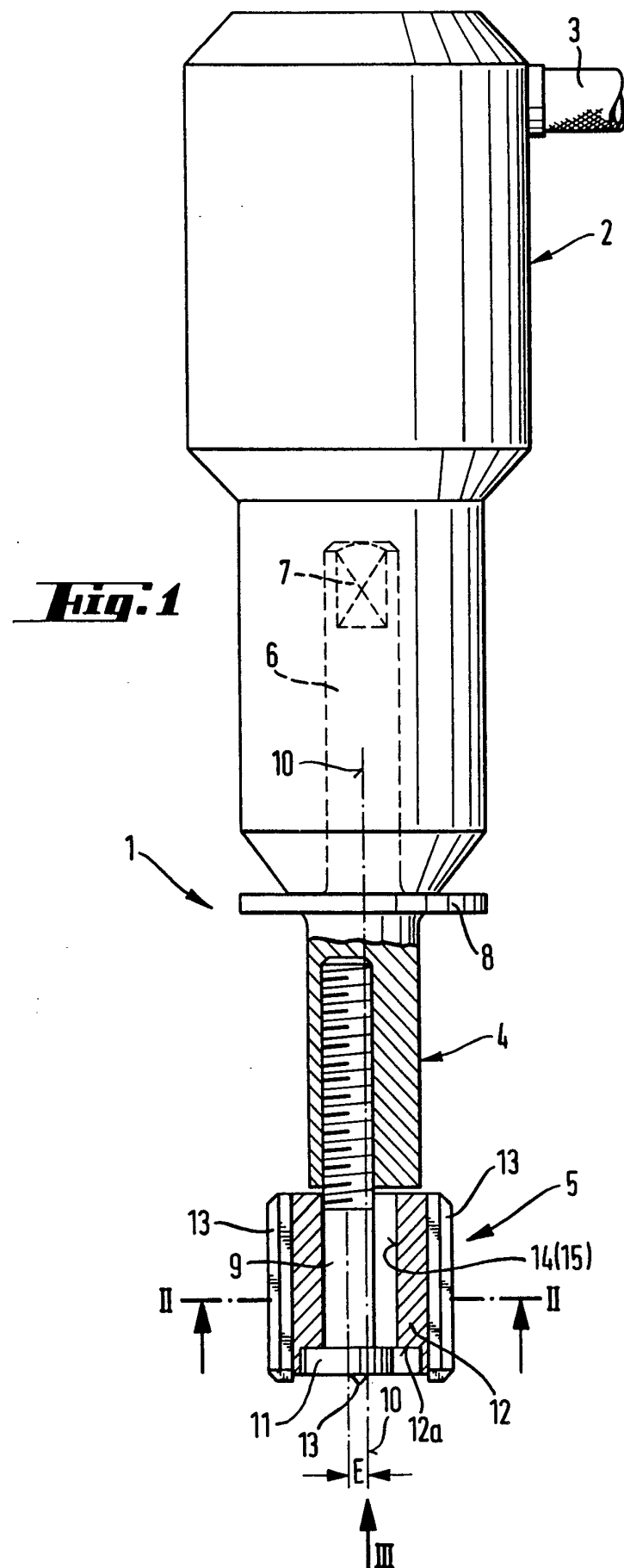
Der Fräskopf 23 besteht aus einem Fräskopflager 29 und einigen dessen Mantelfläche überragenden leistenförmigen Schneiden 31. In Ruhestellung ist der Fräskopf 23 konzentrisch zur Aufnahmeschaftachse 10 eingeschwenkt, wobei die Schnei-

den 31 die Umfangskontur des Aufnahmeschaftes 22 und des Kopfes 28 nicht überragen. Dadurch lässt sich der Fräskopf 23 ohne Verhakungs- oder Beschädigungsgefahr in eine vorgefertigte Bohrung eines Bauteiles einführen. Aus der Fig. 6 ist die konzentrische Ruhestellung des Fräskopfes 23 deutlich erkennbar.

Wird der Aufnahmeschaft 22, wie in Fig. 7 durch einen Drehpfeil angedeutet, in Drehbewegung versetzt, so läuft der Lagerzapfen 27 um die Aufnahmeschaftachse 10, entsprechend der Exzentrizität E. Der von der Aufnahmeschaftachse 10 entfernteste Umfangspunkt des Lagerzapfens 27 beschreibt dabei eine kreisförmige Hüllkurve H. Diese (H) überragt wiederum die den Gelenkzapfen 27 aufnehmende aussermittige Bohrung 32 kreisförmigen Querschnittes im Fräskopflager 29. Die Bohrung 32 weist einen Durchmesser auf, der nur um das zu Gleitzwecken erforderliche Lagerungsspiel grösser als jener des Gelenkzapfens 27 ist.

Zu Beginn der Drehbewegung des Aufnahmeschaftes 22 wird der Fräskopf 23 aufgrund dessen Massenträgheit um den umzu-
laufen beginnenden Lagerzapfen 27 radial gegen die Wandung des Bohrloches ausgelenkt. Die Schneiden 31 beginnen sodann mit dem Abtragen von Material. Bei zunehmender Drehgeschwindigkeit des Aufnahmeschaftes 22 wird der Fräskopf 23 durch die Zentrifugalkraft weiter und mit zunehmender Kraft gegen die Wandung des Bohrloches gedrückt. Die Schwenkbewegung der Mantelkontur des Fräskopfes 23 um den Lagerzapfen 27 ist durch eine Schwenkkurve S angedeutet. Die Fig. 7 zeigt den Fräskopf 23 in maximaler Ausschwenkstellung. Das Fräs-
werkzeug 21 vermag also bis zu dem durch diese maximale Ausschwenkstellung des Fräskopfes 23 definierten Ausschwenkmass eine Hinterschneidung herzustellen, was somit einem maximalen Hinterschneidungsdurchmesser D entspricht.

Der Vorteil dieses Fräswerkzeuges besteht in der Herstellbarkeit unterschiedlichster Hinterschneidungstiefen, wobei ein und dasselbe Werkzeug auch für Bohrungen unterschiedlichsten Durchmessers geeignet ist. Dem Handhabenden werden zudem keine nennenswerten Schlagimpulse vermittelt, so dass sich das Werkzeug auch durch hohen Handhabungskomfort auszeichnet.



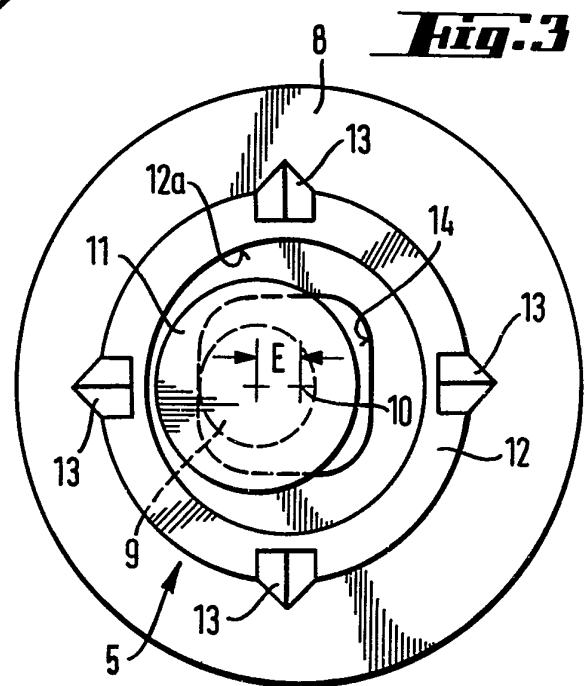
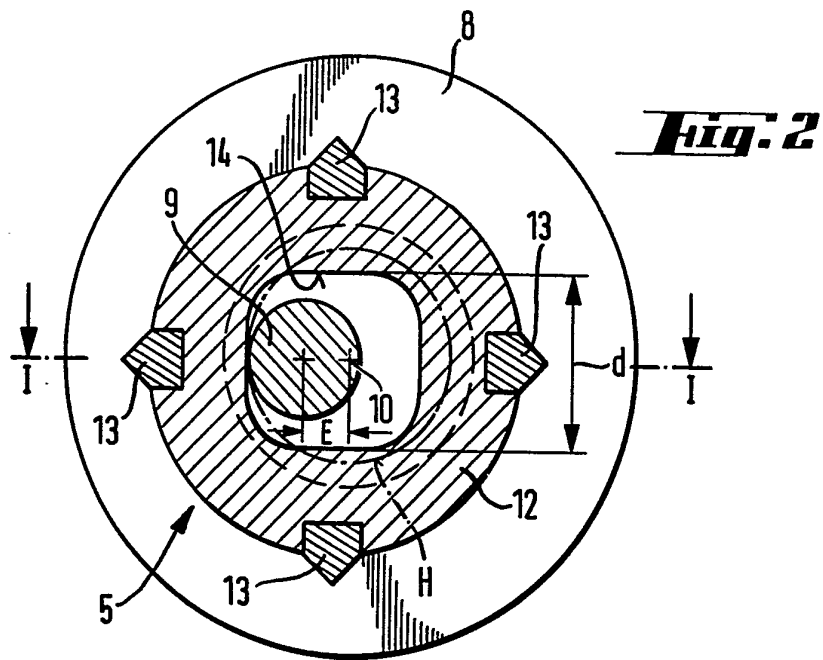


Fig. 4

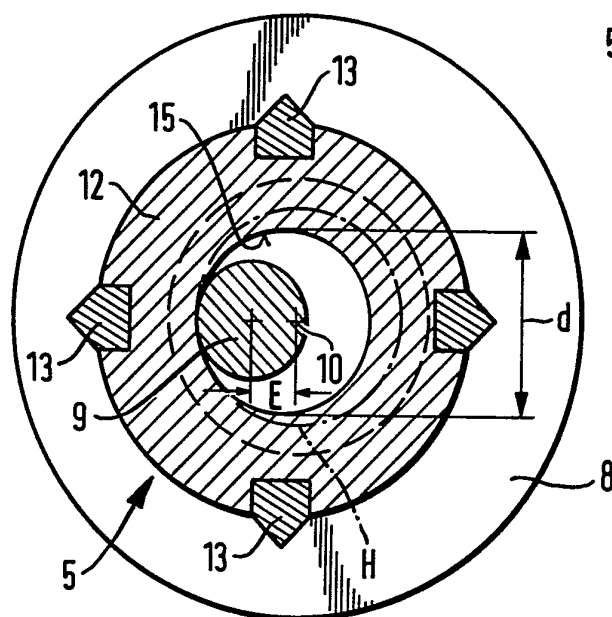


Fig. 5

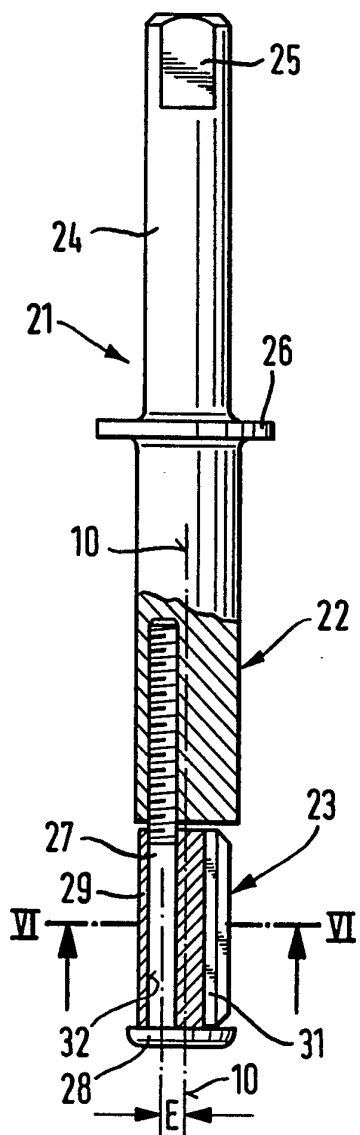


Fig. 6

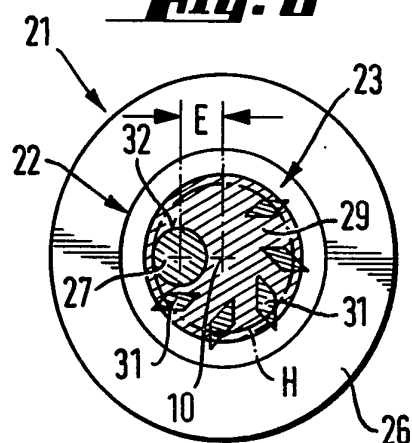


Fig. 7

