

(19)



(11)

EP 1 780 375 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2007 Patentblatt 2007/18

(51) Int Cl.:
E21C 35/183 *(2006.01)* **E02F 9/28** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05023320.4**

(22) Anmeldetag: **25.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Stötzer, Erwin
86551 Aichach (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) **Fräszahn für ein Bodenbearbeitungsgerät**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fräszahn für ein Bodenbearbeitungsgerät, insbesondere für ein Fräsrad einer Schlitzwandfräse, mit einem Zahnfuß (10) zur Aufnahme in einer Halterung des Bodenbearbeitungsgerätes und mindestens einem kopfseitig am Zahnfuß (10) angeordneten Hauptschneidelement (20) zur Abarbeitung von Bodenmaterial. Dabei ist vorgesehen, dass zur

Verbreiterung des Abarbeitungsquerschnittes des Hauptschneidelements kopfseitig am Zahnfuß (10) zumindest ein weiteres Nachschneidelement (30) vorgesehen ist, welches verglichen mit dem Hauptschneidelement (20) eine unterschiedliche Schneidengestaltung aufweist.

EP 1 780 375 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fräszahn für ein Bodenbearbeitungsgerät, insbesondere für ein Fräsrاد einer Schlitzwandfräse, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solcher Fräszahn weist einen Zahnfuß zur Aufnahme in einer Halterung des Bodenbearbeitungsgerätes und mindestens ein kopfseitig am Zahnfuß angeordnetes Hauptschneidelement zur Abarbeitung von Bodenmaterial auf.

[0002] Derartige Fräszähne sind beispielsweise aus der DE 297 20 261 U1 und der DE 87 15 141 U1 bekannt und werden im Tiefbau bei Schlitzwandfräsen zur Herstellung von Schlitzwänden eingesetzt. Die Fräszähne können insbesondere bei Radfräsen Verwendung finden, wo sie an den Mantelflächen der Fräsräder angeordnet werden. Zum Herstellen eines Schlitzes werden die Fräsräder in Rotation versetzt und in den Erdboden abgesenkt, wobei die Fräszähne an den Fräsrädern anstehendes Bodenmaterial aufbrechen und lösen, damit es beispielsweise mit Hilfe einer Pumpe abgesaugt werden und/oder zu einer Suspension verarbeitet werden kann.

[0003] Fräsräder zur Bodenbearbeitung sind häufig über einem zugrunde liegenden, insbesondere zylindrischen, Radkörper scheibenartig aufgebaut, wobei die Scheibenachse mit der Drehachse des Fräsrades zusammenfällt. In den Scheibenbereichen des Fräsrades sind die Fräszähne und gegebenenfalls deren Halter angeordnet.

[0004] Zwischen diesen Scheiben können am Fräsrادrahmen angeordnete, feststehende Räumer zwischen die Fräszähne und gegebenenfalls auch deren Halter eingreifen. Die Räumer bilden während des Fräsvorgangs Gegenhalterungen und geben einen festen Widerstand, damit an Ihnen durch Gegendruck der bewegten Fräszähne auch härteres Steinmaterial zerbrochen wird.

[0005] Die bekannten Fräszähne weisen einen schaftartig ausgebildeten Zahnfuß zur Aufnahme in den Fräszahnhaltern auf. An einer Oberkante des Fräszahnes ist eine Hartmetall-Schneide zum Anschneiden des anstehenden Bodens vorgesehen.

[0006] Die Breite der Fräszahnschneide wird vor allen Dingen in Abhängigkeit des zu bearbeitenden Erdreichs gewählt. Bei härterem Gesteinsmaterial ist im Allgemeinen eine schmalere Schneidenbreite vorteilhaft. Durch Verringerung der Schneidenbreite kann bei ansonsten gleicher Fräsengestaltung ein höherer Auflastdruck erzielt werden, was den Fräsfortschritt insbesondere in harten Geologien erhöht. Es sind daher Fräszähne bekannt, bei denen die Schneidkante schmaler als die darunter liegende Stirnseite des Zahnfußes ausgebildet ist.

[0007] Um bei derartigen Fräszähnen mit schmaler Schneidbreite einen übermäßigen Verschleiß der vergleichsweise breiteren Zahnfüße sowie gegebenenfalls auch der Fräszahnhalter zu vermeiden, ist es erforderlich, mehrere Fräszähne hintereinander auf einer Um-

fangslinie des Fräsrades winklig verstellt anzuordnen. Hierdurch wird erreicht, dass die schneidenfreien Zahnfußabschnitte und die Halter durch in Umfangsrichtung nachfolgende Fräszähne freigeschnitten werden. Eine abwechselnde Neigung der Fräszähne um einige Grade zur Seite kann auch erforderlich sein, um die zwischen den fräszahnbesetzten Scheibenbereichen angeordneten Räumbereiche freizuschneiden. Zur winkligen Anordnung der Zähne können insbesondere deren Halter am Umfang des Fräsrades seitlich geneigt angeordnet werden.

[0008] Eine seitlich verkippte Anordnung der einzelnen Fräszähne am Fräsrاد macht es jedoch erforderlich, dass auf ein und demselben Fräsrاد unterschiedliche Fräszahntypen angeordnet werden. Grundsätzlich erfordert jede Winkelstellung einen eigenen, auf diese Winkelstellung hin ausgelegten Fräszahntyp. So kann es bei den geneigten Haltern notwendig sein, dass die Hartmetall-Schneide je nach Zahnneigung rechts- oder linksseitig gegenüber der Fräszahnmitte versetzt ist, wohingegen bei nicht geneigten Fräszähnen die Schneide mittig angeordnet ist.

[0009] Dies macht es erforderlich, auf der Baustelle in unwirtschaftlicher Weise eine Vielzahl von Fräszahnausführungen vorrätig zu halten. Daneben besteht die Gefahr, dass beim Austausch der Fräszähne ein für die jeweilige Neigung ungeeigneter Fräszahn eingebaut wird, was zu einem vorzeitigen Verschleiß und erhöhten Ersatzteilkosten führen kann.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, einen besonders wirtschaftlich und vielseitig einsetzbaren Fräszahn anzugeben, der insbesondere auch für härtere Bodengeologien geeignet ist.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Fräszahn mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Der erfindungsgemäße Fräszahn ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbreiterung des Abarbeitungsquerschnittes des Hauptschneidelementes kopfseitig am Zahnfuß zumindest ein weiteres Nachschneidelement vorgesehen ist, welches verglichen mit dem Hauptschneidelement eine unterschiedliche Schneidengestaltung aufweist.

[0013] Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, die gesamte Abarbeitungsbreite des Fräszahns nicht durch ein einziges Schneidelement zur Verfügung zu stellen, sondern hierzu am Zahnkopf mehrere Schneidelemente vorzusehen, die seitlich, quer zur Fräsrichtung, gegeneinander versetzt sind. Erfindungsgemäß werden dabei zum Abräumen von Bodenmaterial auf der gesamten Abarbeitungsbreite mehrere unterschiedliche Schneidentypen kombiniert. Versuche haben gezeigt, dass mit einer derartigen Schneidengestaltung verglichen mit vorbekannten Zahntypen mit einer Einzelschneide gerade in härteren Böden höhere Fräsfortschritte erzielt werden können.

[0014] Diese Beobachtung kann darin begründet lie-

gen, dass die einzelnen Schneidelemente den anstehenden Boden nicht unabhängig voneinander aufreißen. So kann ein in Fräsrichtung vorseilendes Hauptschneidelement das anstehende Gesteinsgefüge auch außerhalb seines geometrischen Querschnitts schwächen und somit vorlösen. Zum vollständigen Abarbeiten dieses vorgelösten Gesteins durch die Nachschneider ist nur noch eine vergleichsweise geringe Schneidleistung erforderlich, die durch einfach gestaltete Schneidelemente aufgebracht werden kann.

[0015] Erfindungsgemäß kann somit beispielsweise ein Fräszahn mit einem bezogen auf den Halter und/oder den Zahnfuß schmälere Hauptschneidelement vorgesehen werden, um auch härtere Böden bearbeiten zu können und dabei einen genügenden Fräsfortschritt zu erreichen. Das Hauptschneidelement kann dabei beispielsweise stirnseitig mittig am Zahnfuß angebracht werden. Um die Freischneidfunktion des Zahns zu gewährleisten, sind erfindungsgemäß zusätzliche Nachschneider vorgesehen, die insbesondere symmetrisch zum Hauptschneidelement angeordnet sein können. Diese Nachschneider verbreitern den Gesamtabarbeitungsquerschnitt des Fräszahnes. Daher kann bei kleinem Hauptschneidelement und folglich gutem Fräsfortschritt eine Gesamtfräsbreite erreicht werden, die größer als die Breite des Zahnfußes und/oder dessen Halter ist. Somit können mit den erfindungsgemäßen Fräszähnen auch die Halter und die zwischen den Fräsradscheiben angeordneten Räumbereiche bei gutem Fräsfortschritt zuverlässig freigeschnitten werden, ohne dass hierfür eine Neigung der Fräszähne erforderlich wäre.

[0016] Die Erfindung ermöglicht es somit, für einen großen Teil der Zahnpositionen am Fräsrads lediglich einen einzelnen Fräszahntyp vorzusehen, was die Ersatzteillagerkosten erheblich minimiert und auch die Gefahr eines fehlerhaften Zahneinbaus signifikant verringert. Die Erfindung ermöglicht es, mit einem Zahnbesatz nahezu die gesamte Schneidscheibe zu bestücken.

[0017] Für einen besonders guten Fräsfortschritt in den verschiedensten Bodengeologien ist es vorteilhaft, dass das Hauptschneidelement zumindest eine keilförmige Schneide aufweist. Die Schneide des Hauptschneidelements weist dann eine Längenausdehnung auf und kann auch als Linearschneide bezeichnet werden. Eine keilförmige Schneide ist zum Anschneiden des anstehenden Bodens gerade bei harten Böden besonders gut geeignet.

[0018] Ferner ist es vorteilhaft, dass das Nachschneidelement zumindest eine Stiftschneide aufweist. Eine solche Stiftschneide kann insbesondere kegelförmig ausgebildet sein, wobei der Kegel beispielsweise eine runde oder eine ovale Grundfläche aufweisen kann. Eine Stiftschneide ist zum Fertigschneiden des bereits vom Hauptschneidelement angelösten Bodenmaterial besonders gut geeignet. Daneben verringert die Anordnung einer zusätzlichen Stiftschneide aufgrund ihrer kleinen Aufstandsfläche den gesamten Anpressdruck der Schlitzwandfräse nur geringfügig, so dass der Fräsfort-

schrift des Hauptschneidelements allenfalls geringfügig beeinflusst wird. Zudem sind Stiftschneiden auch vergleichsweise kostengünstig und erfordern eine vergleichsweise kleine Lötfläche am Zahnfuß. Die Stiftschneide kann auch als Punktschneide bezeichnet werden. Für einen guten Fräsfortschritt ist es in der Regel vorteilhaft, dass das Hauptschneidelement verglichen mit dem Nachschneidelement eine aggressivere Schneide aufweist.

[0019] Geeigneterweise bestehen zumindest die beiden Schneidelemente aus Hartmetall, wobei für den Zahnfuß aus Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten ein weniger hartes Material verwendet werden kann. Der Zahnfuß besteht, insbesondere zusammen mit Aufnahmen für die Schneidelemente, vorteilhafterweise aus Gussmetall.

[0020] Ein besonders kostengünstiger und zugleich leistungsfähiger Fräszahn ist dadurch gegeben, dass das Nachschneidelement einen Rundschaffmeißel aufweist. Ein solcher Rundschaffmeißel weist typischerweise einen Schaft und einen hieran angeordneten, querschnittsgrößereren Kopf auf, an dem endseitig ein Hartmetallstift vorgesehen ist. Der Rundschaffmeißel kann als ein einfacher Schneidstift ausgebildet sein.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorteilhaft, dass am Zahnfuß zumindest eine Aufnahmehülse, insbesondere mit kreisförmigem oder elliptischem Innenquerschnitt, vorgesehen ist, in der das zumindest eine Nachschneidelement, bevorzugt auswechselbar, angeordnet ist. Hierdurch wird ein besonders einfach konstruierter und vielseitig einsetzbarer Fräszahn erhalten.

[0022] Erfindungsgemäß ist das Hauptschneidelement für eine Bodenabtragung in einer Hauptschneidrichtung am Zahnfuß ausgerichtet. Die Hauptschneidrichtung kann auch als Fräsrichtung bezeichnet werden und stellt insbesondere die Richtung dar, in der sich der Fräszahn aufgrund der reinen Drehbewegung des Fräsrades tangential bewegt. Senkrecht zur Fräsrichtung verläuft die Vorschubrichtung des Fräszahns, die insbesondere der Radialrichtung des Fräsrades entspricht. Geeigneterweise verläuft die Zahnfußlängsachse zumindest annähernd parallel zur Vorschubrichtung.

[0023] Ein besonders guter Fräsfortschritt kann dadurch erreicht werden, dass das Hauptschneidelement gegenüber dem Nachschneidelement in Hauptschneidrichtung vorseilend am Zahnfuß angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist das Hauptschneidelement stirnseitig, an der dem anstehenden Bodenmaterial zugewandten Stirnseite, am Zahnfuß vorgesehen. Es kann insbesondere zumindest abschnittsweise über die Stirnseite des Zahnfußes in Hauptschneidrichtung vorstehen. Geeigneterweise ist das Hauptschneidelement einem kopfseitig am Zahnfuß angeordneten Schneidenstützbereich vorgelagert, an dem seinerseits das Nachschneidelement und gegebenenfalls dessen Aufnahme vorgesehen sind.

[0024] Ein besonders hoher Anpressdruck und somit

ein besonders guter Fräsfortschnitt kann dadurch erreicht werden, dass die Schneidbreite des Hauptschneidelementes kleiner als die Breite des Zahnfußes ist. Die Schneidbreite des Hauptschneidelementes kann über seiner Höhe grundsätzlich auch variieren. Unter der Schneidbreite kann insbesondere die Abmessung des Abtragungsquerschnittes des Hauptschneidelementes senkrecht zur Hauptschneidrichtung und senkrecht zur Vorschubrichtung des Fräszahnes verstanden werden.

[0025] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fräszahnes ist dadurch gekennzeichnet, dass das Nachschneidelement bei Betrachtung in Hauptschneidrichtung seitlich über das Hauptschneidelement und insbesondere über den Zahnfuß vorsteht. Vorzugsweise ragt das Nachschneidelement beidseits über das Hauptschneidelement beziehungsweise den Zahnfuß hinaus, zu welchem Zweck auch zumindest zwei Nachschneidelemente vorgesehen werden können. Eine derartige Anordnung erlaubt ein sicheres Freischneiden des Zahnfußes und gegebenenfalls am Fräsrads angeordneter Zwischenräumen für Räumerelemente. Unter einem seitlichen Hinausragen wird insbesondere ein Hinausragen quer zur Vorschubrichtung und/oder der Längsachse des Zahnfußes verstanden.

[0026] Ein Fräszahn mit besonders zuverlässiger Freischneidfunktion ergibt sich dadurch, dass mindestens zwei Nachschneidelemente vorgesehen werden. Geeigneterweise ist bei Betrachtung in Hauptschneidrichtung zu beiden Seiten des Hauptschneidelementes jeweils ein Nachschneidelement angeordnet. Ein zur Aufnahme der Betriebskräfte besonders geeigneter und somit robuster Fräszahn wird dadurch erhalten, dass das Hauptschneidelement, die Nachschneidelemente und insbesondere der Zahnfuß spiegelsymmetrisch aufgebaut sind. Dabei verläuft die Symmetrieebene geeigneterweise in Hauptschneidrichtung.

[0027] Der Fräsfortschritt kann weiter dadurch verbessert werden, dass das Hauptschneidelement zumindest eine quer zur Hauptschneidrichtung verlaufende Längsschneide aufweist. An die Längsschneide schließen sich geeigneterweise V-förmig zwei Nebenschneiden an. Während die Längsschneide geeigneterweise etwa in der Vorschubrichtung verläuft, verlaufen die Nebenschneiden geeigneterweise quer zur Vorschubrichtung von der Fräszahnmitte auf die Längsseiten des Zahnfußes zu. Bevorzugt sind zwei oder mehr Längsschneiden parallel zueinander vorgesehen.

[0028] Der erfindungsgemäße Fräszahn kann auch als Klappzahn Verwendung finden, der in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Fräsrades verkippt wird, um axial versetzte Bodenbereiche freizuschneiden. Soll der Fräszahn als Klappzahn eingesetzt werden, so ist es vorteilhaft, dass das mindestens eine Nachschneidelement in Hauptschneidrichtung betrachtet lediglich zu einer Seite des Hauptschneidelementes angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist das Nachschneidelement so angeordnet, dass dieses bei gekipptem Klappzahn, also wenn die Längsachse des Zahnes von der Radialrichtung des Frä-

srades abweicht, den unterhalb des Fräsrades anstehenden Boden bearbeitet.

[0029] Ein erfindungsgemäßer Fräszahn kann auch als sogenannter Kaliberzahn Verwendung finden, der an den axial außen liegenden Außenscheiben des Fräsrades angeordnet wird, um den Außenbereich des Fräsrades, das heißt dessen Stirnflächen, freizuschneiden. Auch in diesem Fall ist das Nachschneidelement vorzugsweise lediglich einseitig bezüglich des Hauptschneidelementes angeordnet. Soll der Fräszahn als Kaliberzahn verwendet werden, so ist geeigneterweise zumindest ein weiteres Schneidelement am Zahnfuß auf der Seite des Fräszahnes angeordnet, auf der sich auch das Nachschneidelement befindet. Bevorzugt ist das weitere Schneidelement baugleich mit dem Nachschneidelement ausgebildet und weist insbesondere eine Stiftschneide auf. Geeigneterweise ist das weitere Schneidelement am Zahnfuß unterhalb des Nachschneidelements angeordnet. Vorzugsweise sind in Längsrichtung des Zahnfußes mehrere Schneidelemente vorgesehen. Hierdurch kann die Schneidwirkung im Außenbereich des Fräsrades verbessert werden.

[0030] Insbesondere bei der Verwendung als Klappzahn oder als Kaliberzahn ist es vorteilhaft, dass die Längsschneide gegenüber einer Mittelebene des Zahnfußes bei Betrachtung in Hauptschneidrichtung seitlich versetzt ist. Bei einem Kaliberzahn ist die Längsschneide geeigneterweise auf das Nachschneidelement zu versetzt, bei einem Klappzahn vom Nachschneidelement weg. Bevorzugt ist bei einem Kaliberzahn die Längsschneide auf den Außenbereich des Fräsrades zu versetzt.

[0031] Die Fräsräder können, mit Ausnahme des dort nicht vorhandenen Nachschneidelements grundsätzlich wie in der DE 297 20 261 U1 und der DE 87 15 141 U1 beschrieben ausgebildet sein und können in einen in der DE 87 15 141 U1 beschriebenen Fräszahnhalter eingefügt werden. Außer an einer Radfräse können die erfindungsgemäßen Fräszähne grundsätzlich auch an einer Kettenfräse verwendet werden. Eine zur Verwendung der erfindungsgemäßen Fräszähne ausgebildete Schlitzwandfräse weist vorteilhafterweise zwei Fräsradaare auf, die achsparallel an der Unterseite eines Rahmens angeordnet sind.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele, die schematisch in den Figuren dargestellt sind, näher erläutert. In den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Fräszahns;
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Fräszahns aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Rückansicht des Fräszahns aus Fig. 1;
- Fig. 4 eine Draufsicht des Fräszahns aus Fig. 1;

- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fräszahns, der als Klappzahn ausgebildet ist, in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 6 eine Seitenansicht des Fräszahns aus Fig. 5;
- Fig. 7 eine Frontansicht des Fräszahns aus Fig. 5;
- Fig. 8 eine Draufsicht des Fräszahnes aus Fig. 5;
- Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fräszahns, der als Kaliberzahn ausgebildet ist, in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 10 eine Seitenansicht des Fräszahns aus Fig. 9;
- Fig. 11 eine Rückansicht des Fräszahns aus Fig. 9; und
- Fig. 12 eine Draufsicht des Fräszahns aus Fig. 9.

[0033] Ähnlich wirkende Elemente sind in allen Ausführungsbeispielen mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0034] Ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fräszahnes ist in den Fig. 1 bis 4 dargestellt. Der Fräszahn weist an seiner unteren Seite einen Zahnfuß 10 zur Aufnahme in einen Fräszahnhalter auf. Der Zahnfuß 10 ist in der Seitenansicht (Fig. 2) U-förmig mit zwei parallelen Stirnkanten und einem abgerundeten Fußabschnitt ausgebildet. An den beiden Stirnseiten des Fräszahnes, die bei einer Anordnung auf einem Fräsrads etwa radial verlaufen, sowie im Fußbereich des Zahnfußes 10 ist eine Längsnut 16 mit im Wesentlichen V-förmigem Querschnitt ausgebildet. Die Längsnut 16 ist Teil einer formschlüssigen Verbindung, über welche der Fräszahn in der nicht dargestellten Fräszahnhalterung lösbar befestigt ist.

[0035] Im Zahnfuß 10 ist ferner ein Querloch 17 vorhanden, welches sowohl die Längsnut 16 als auch den benachbarten massiven Teil des Zahnfußes 10 schneidet. Das Querloch 17 dient zur Aufnahme eines Scherstiftes, um den Fräszahn 10 in der Fräszahnhalterung zu sichern. Daneben ist am Zahnfuß 10 ein weiteres Querloch 18 vorgesehen, das zum Einführen eines Werkzeuges beim Herausziehen des Fräszahnes aus dem Fräszahnhalter dienen kann.

[0036] Für den Fräsbetrieb wird der Fräszahn über seinen Zahnfuß 10 in den Fräszahnhalter an einem Fräsrads eingesteckt. Das Fräsrads wird um seine Fräsradschse in Rotation versetzt, wodurch der Fräszahn tangential in einer Hauptschneidrichtung 60 bewegt wird. Gleichzeitig wird das Fräsrads linear in den Boden eingefahren, wodurch eine Bewegung des Fräszahns in der senkrecht zur Hauptschneidrichtung 60 verlaufenden Vorschubrichtung 65 resultiert.

[0037] Kopfseitig am Zahnfuß 10 ist ein Hauptschnei-

delement 20 aus Hartmetall angeordnet. Das Hauptschneidelement ist polyederartig ausgebildet und weist eine keilförmige Längsschneide 22 auf, die sich senkrecht zur Hauptschneidrichtung 60 in etwa parallel zur Vorschubrichtung 65 und zur Längsachse des Zahnfußes 10 vom Zahnfuß 10 nach oben erstreckt.

[0038] Das Hauptschneidelement 20 ist stirnseitig am Fräszahn angeordnet, wobei die Längsschneide 22 über die darunter liegende Stirnfläche des Zahnfußes 10 vorsteht. An der Oberseite des Hauptschneidelements 20 sind zwei Nebenschneiden 23, 23' vorgesehen, die von der Längsschneide 22 V-förmig abzweigen. Dabei verlaufen die Nebenschneiden 23, 23' quer zur Hauptschneidrichtung 60 nach außen. Auf seiner der Längsschneide 22 abgewandten, rückwärtigen Seite wird das Hauptschneidelement 20 von einem Schneidenstützbereich 14 abgestützt, dessen Höhe mit zunehmendem Abstand vom Hauptschneidelement 20 abnimmt.

[0039] Hinter dem stirnseitig angeordneten Hauptschneidelement 20 sind kopfseitig am Zahnfuß 10 zwei Nachschneidelemente 30, 30' vorgesehen. Wie in den Fig. 1 und 4 am Beispiel des Nachschneidelements 30 dargestellt ist, weisen die Nachschneidelemente 30, 30' jeweils einen Rundschafftmeißel 33 mit konischem Spitzenbereich auf. An der Spitze des Rundschafftmeißels 33 ist eine konische Stiftschneide 32 aus Hartmetall angeordnet.

[0040] Zur Halterung der Nachschneidelemente 30, 30' sind kopfseitig am Zahnfuß 10 im hinteren Abschnitt des Schneidenstützbereichs 14 zwei Aufnahmehöhlen 37, 37' vorgesehen. In diese Aufnahmehöhlen 37, 37', die insbesondere einen runden oder einen elliptischen Innenquerschnitt aufweisen können, sind die Rundschafftmeißel 33 der Nachschneidelemente 30, 30' eingesteckt. Die Nachschneidelemente 30, 30' sind so angeordnet, dass ihre Stiftschneiden 32 in Hauptschneidrichtung 60 betrachtet seitlich, das heißt quer zur Vorschubrichtung 65, über das Hauptschneidelement 20 hervorstehen, so dass der gesamte Abtragungsquerschnitt des Fräszahnes breiter als die geometrische Breite des Hauptschneidelements 20 und dessen Nebenschneiden 23, 23' ist. Wie insbesondere den Fig. 3 und 4 zu entnehmen ist, stehen die Stiftschneiden 32 auch seitlich über den zugrunde liegenden Zahnfuß 10 vor, so dass die Nachschneidelemente 30, 30' den Zahn auf seiner gesamten Breite freischneiden. In der Vorschubrichtung 65 sind die Stiftschneide 32 und das obere Ende der Längsschneide 22, von dem die Nebenschneiden 23, 23' ausgehen, etwa in derselben Höhe angeordnet.

[0041] Die Nachschneidelemente 30, 30' sind hinter dem Hauptschneidelement 20 angeordnet, das heißt die Schneiden 22, 23, 23' des Hauptschneidelements 20 eilen den Stiftschneiden 32 der Nachschneidelemente 30, 30' in Hauptschneidrichtung 60 voraus.

[0042] Die Längsachsen der Rundschafftmeißel 33 der beiden Nachschneidelemente 30, 30' sind zueinander etwa V-förmig angeordnet. Dabei sind die Längsachsen gegenüber der Vorschubrichtung 65 sowohl in Haupt-

schneidrichtung 60 als auch zu den Seiten des Fräszahns hin verkippt.

[0043] Wie insbesondere den Fig. 3 und 4 zu entnehmen ist, ist das Hauptschneidelement 20 zentrisch an der Stirnseite des Zahns angeordnet, wobei die Längsschneide 22 in der Mitte der Stirnseite verläuft. Der gesamte Fräszahn mitsamt dem Hauptschneidelement 20 und den Nachschneidelementen 30, 30' ist spiegelsymmetrisch aufgebaut, wobei die Längsschneide 22 des Hauptschneidelements 20 in der Symmetrieebene liegt.

[0044] Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fräszahns, der insbesondere als Klappzahn Verwendung finden kann, ist in den Fig. 5 bis 8 dargestellt. Der Zahnfuß 10 dieses Fräszahns entspricht im Wesentlichen dem Zahnfuß des Fräszahns der Fig. 1 bis 4 und wird daher nicht nochmals erläutert.

[0045] Der in den Fig. 5 bis 8 dargestellte Fräszahn unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Fräszahn im Wesentlichen dadurch, dass das Hauptschneidelement 20 an der Stirnseite des Fräszahns nicht mittig sondern seitlich versetzt angeordnet ist. Im Gegensatz zum zuvor beschriebenen Fräszahn ist gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 bis 8 zudem ein Nachschneidelement 30 nur auf einer Seite des Hauptschneidelements 20 vorgesehen. Dabei ist das Nachschneidelement 30 auf derjenigen Seite des Zahnfußes 10 angeordnet, von der das Hauptschneidelement 20 gegenüber der Zahnmitte weg versetzt ist.

[0046] Zwar weist das Hauptschneidelement 20 für sich genommen eine Spiegelsymmetrie auf, der gesamte Fräszahn ist aufgrund des Versatzes des Hauptschneidelements 20 sowie der nur einseitigen Anordnung des Nachschneidelements 30 nicht spiegelsymmetrisch ausgebildet.

[0047] Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fräszahns, der insbesondere als Kalibrzahn eingesetzt werden kann, ist in Fig. 9 bis 12 dargestellt. Der Zahnfuß 10 dieses Zahns entspricht wiederum im Wesentlichen dem Zahnfuß 10 des Fräszahns der Fig. 1 bis 4 und wird daher nicht nochmals erläutert.

[0048] Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Fräszähnen weist das Hauptschneidelement 20 des Ausführungsbeispiels der Fig. 9 bis 12 eine Breite quer zur Hauptschneidrichtung 60 auf, die größer als die Breite des zugrunde liegenden Zahnfußes 10 ist, das heißt das Hauptschneidelement 20 steht einseitig seitlich über den Zahnfuß 10 über. Dabei ist die Längsschneide 22 außermittig am Hauptschneidelement 20 in Richtung des seitlichen Überstandes versetzt angeordnet.

[0049] Auch bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 9 bis 12 ist nur ein einziges Nachschneidelement 30 vorgesehen, und zwar in Hauptschneidrichtung 60 gesehen auf der Seite des Fräszahns, auf der das Hauptschneidelement 20 über den Zahnfuß 10 übersteht.

[0050] Bezogen auf die Vorschubrichtung 65 ist die Stiftschneide 32 des Nachschneidelements 30 etwa auf gleicher Höhe des Hauptschneidelements 20 angeordnet. Unterhalb des Nachschneidelements 30 sind seitlich

am Zahnfuß 10 zwei weitere Schneidelemente 77, 78 angeordnet, die ebenfalls Rundschaffmeißel aufweisen. Die Längsachsen der Rundschaffmeißel der weiteren Schneidelemente 77, 78 verlaufen dabei in etwa parallel zur Längsachse des Rundschaffmeißels des Nachschneidelements 30. Diese können aber auch zueinander in der Hauptschneiderichtung 60 versetzt sein.

[0051] Die Hauptschneidelemente 20 der Ausführungsbeispiele der Fig. 5 bis 12 schließen jeweils auf ihren den Nachschneidelementen 30 abgewandten Längsseiten etwa bündig mit den darunter liegenden Flanken der Zahnfüße 10 ab.

15 Patentansprüche

1. Fräszahn für ein Bodenbearbeitungsgerät, insbesondere für ein Fräsrade einer Schlitzwandfräse, mit

- einem Zahnfuß (10) zur Aufnahme in einer Halterung des Bodenbearbeitungsgerätes und
- mindestens einem kopfseitig am Zahnfuß (10) angeordneten Hauptschneidelement (20) zur Abarbeitung von Bodenmaterial,

dadurch gekennzeichnet ,

- **dass** zur Verbreiterung des Abarbeitungsquerschnittes des Hauptschneidelementes (20) kopfseitig am Zahnfuß (10) zumindest ein weiteres Nachschneidelement (30) vorgesehen ist, welches verglichen mit dem Hauptschneidelement (20) eine unterschiedliche Schneidengestaltung aufweist.

2. Fräszahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hauptschneidelement (20) zumindest eine keilförmige Schneide aufweist, und **dass** das Nachschneidelement (30) eine Stiftschneide (32) aufweist.

3. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet , dass** das Nachschneidelement (30) einen Rundschaffmeißel (33) aufweist.

4. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet , dass** am Zahnfuß (10) zumindest eine Aufnahmehülse (37), insbesondere mit kreisförmigem oder ovalem Innenquerschnitt, vorgesehen ist, in der das zumindest eine Nachschneidelement (30), bevorzugt auswechselbar, angeordnet ist.

5. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet ,**

- **dass** das Hauptschneidelement (20) für eine Bodenabtragung in einer Hauptschneidrichtung (60) am Zahnfuß (10) ausgerichtet ist, und
 - **dass** das Hauptschneidelement (20) gegenüber dem Nachschneidelement (30) in Hauptschneidrichtung (60) vorseilend am Zahnfuß (10) angeordnet ist. 5
6. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, 10
dass die Schneidbreite des Hauptschneidelementes (20) kleiner als die Breite des Zahnfußes (10) ist.
7. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, 15
dass das Nachschneidelement (30) bei Betrachtung in Hauptschneidrichtung (60) seitlich über das Hauptschneidelement (20) und insbesondere über den Zahnfuß (10) vorsteht.
8. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, 20
dass mindestens zwei Nachschneidelemente (30) vorgesehen sind, wobei das Hauptschneidelement (20), die Nachschneidelemente (30) und insbesondere der Zahnfuß (10) vorzugsweise spiegelsymmetrisch aufgebaut sind. 25
9. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, 30
dass das Hauptschneidelement (20) zumindest eine quer zur Hauptschneidrichtung (60) verlaufende Längsschneide (22) aufweist, an die sich V-förmig zwei Nebenschneiden (23, 23') anschließen. 35
10. Fräszahn nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, 40
dass die Längsschneide (22) gegenüber einer Mitenebene des Zahnfußes (10) bei Betrachtung in Hauptschneidrichtung (60) seitlich versetzt ist. 45

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Fräszahn für ein Fräsrads, insbesondere einer Schlitzwandfräse, mit 50
- einem Zahnfuß (10) zur Aufnahme in einer Halterung des Fräsrades,
 - mindestens einem kopfseitig am Zahnfuß (10) angeordneten Hauptschneidelement (20), welches für eine Bodenabtragung in einer Hauptschneidrichtung (60) am Zahnfuß (10) ausgerichtet ist, und 55
 - zumindest einem weiteren Nachschneidelement (30), das zur Verbreiterung des Abarbeitungsquerschnittes des Hauptschneidelementes (20) kopfseitig am Zahnfuß (10) vorgesehen ist, wobei das Hauptschneidelement (20) gegenüber dem Nachschneidelement (30) in Hauptschneidrichtung (60) vorseilend am Zahnfuß (10) angeordnet ist und das Nachschneidelement (30) bei Betrachtung in Hauptschneidrichtung (60) seitlich über das Hauptschneidelement (20) und über den Zahnfuß (10) vorsteht,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Nachschneidelement (30) eine Stiftschneide (32) aufweist, und
- **dass** das Hauptschneidelement (20) zumindest eine keilförmige Schneide aufweist.

2. Fräszahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Nachschneidelement (30) einen Rundschmittmeißel (33) aufweist.

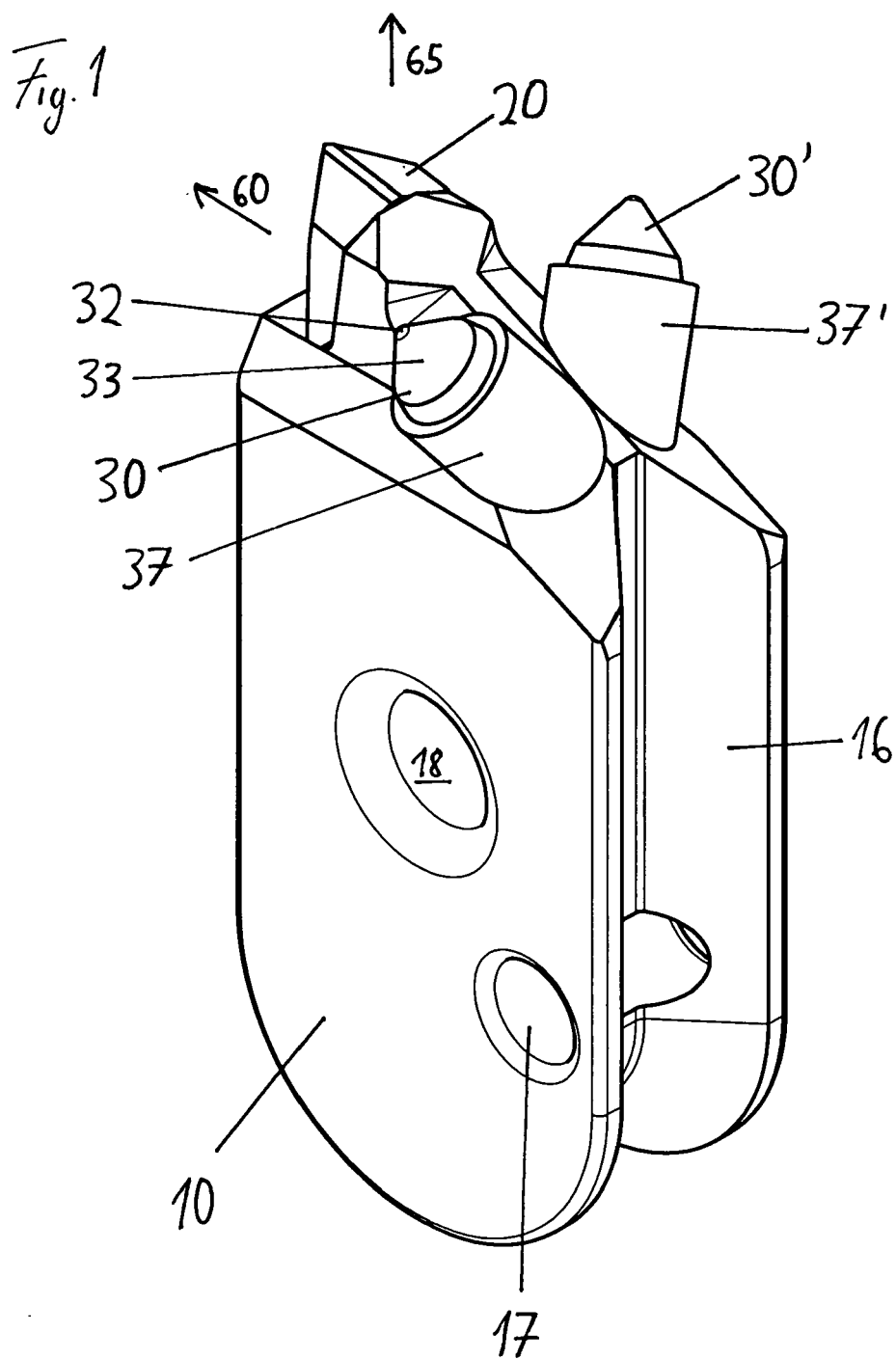
3. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
dass am Zahnfuß (10) zumindest eine Aufnahmehülse (37), insbesondere mit kreisförmigem oder ovalem Innenquerschnitt, vorgesehen ist, in der das zumindest eine Nachschneidelement (30), bevorzugt auswechselbar, angeordnet ist.

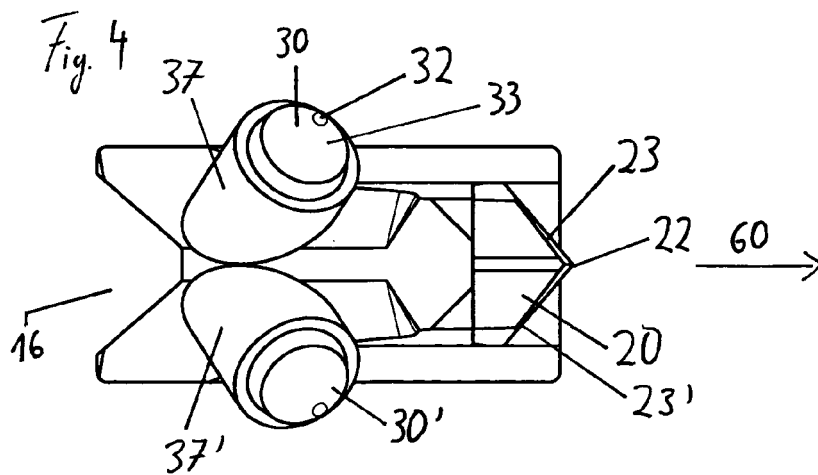
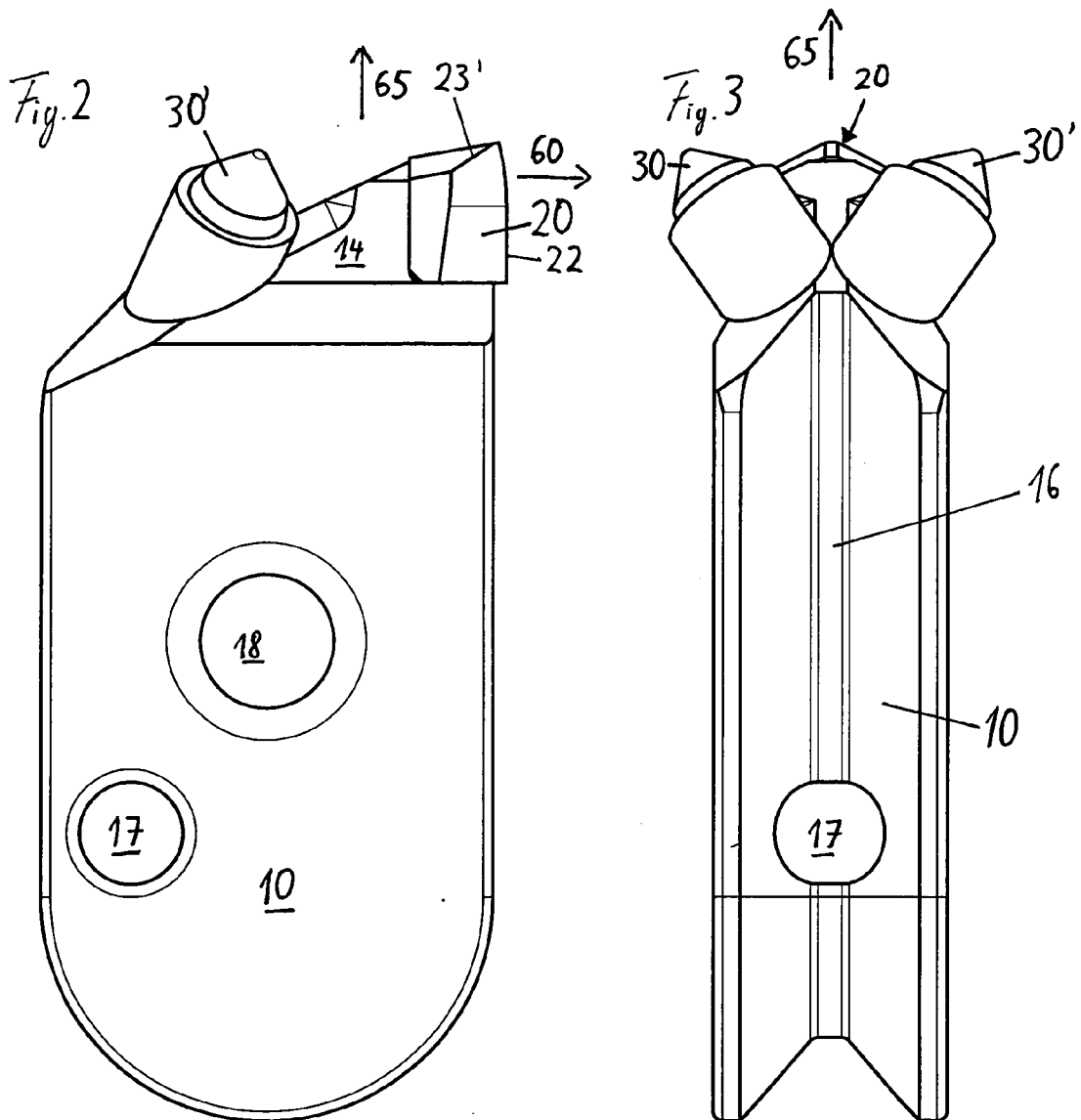
4. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Schneidbreite des Hauptschneidelementes (20) kleiner als die Breite des Zahnfußes (10) ist.

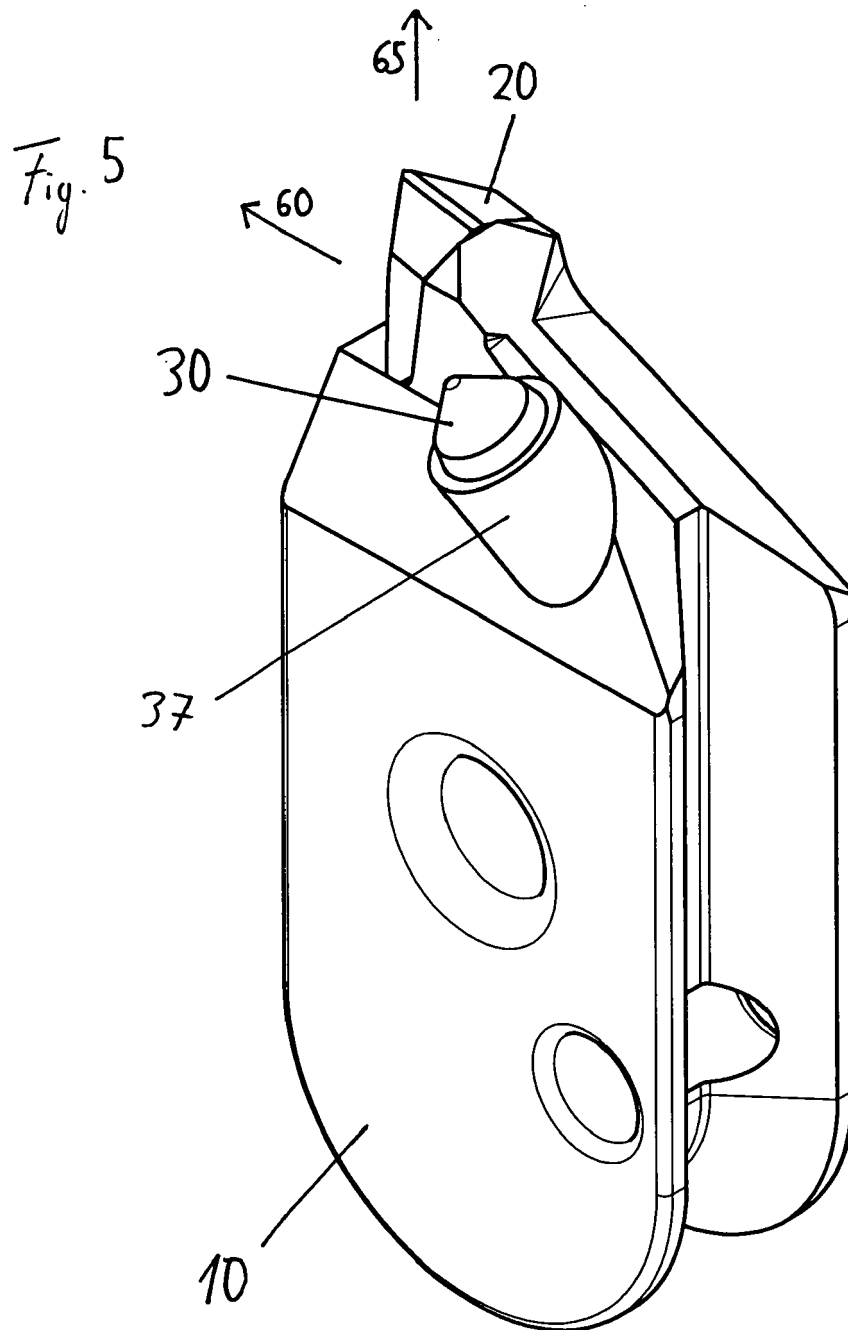
5. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass mindestens zwei Nachschneidelemente (30) vorgesehen sind, wobei das Hauptschneidelement (20), die Nachschneidelemente (30) und insbesondere der Zahnfuß (10) vorzugsweise spiegelsymmetrisch aufgebaut sind.

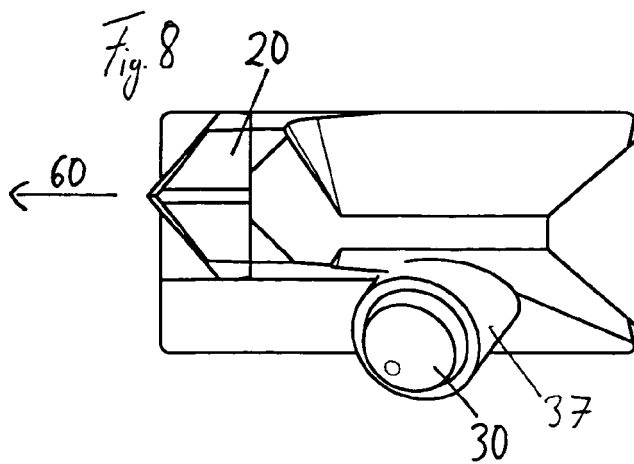
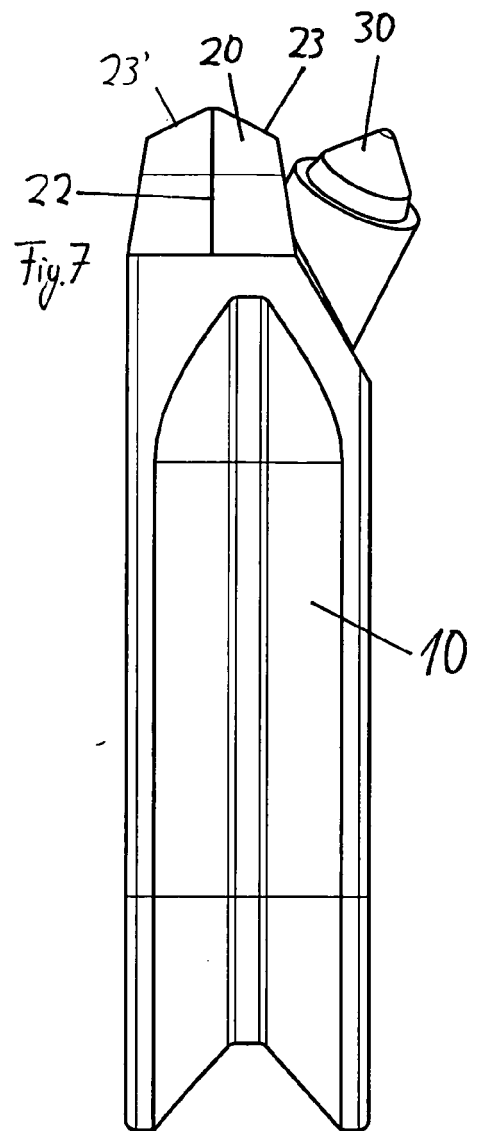
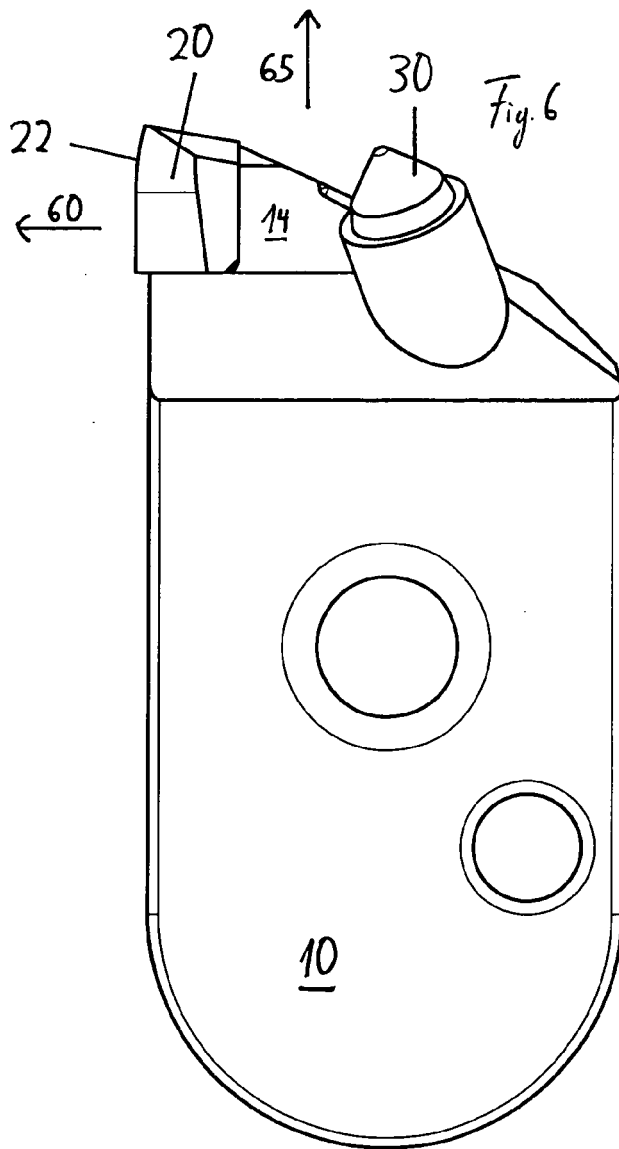
6. Fräszahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Hauptschneidelement (20) zumindest eine quer zur Hauptschneidrichtung (60) verlaufende Längsschneide (22) aufweist, an die sich V-förmig zwei Nebenschneiden (23, 23') anschließen.

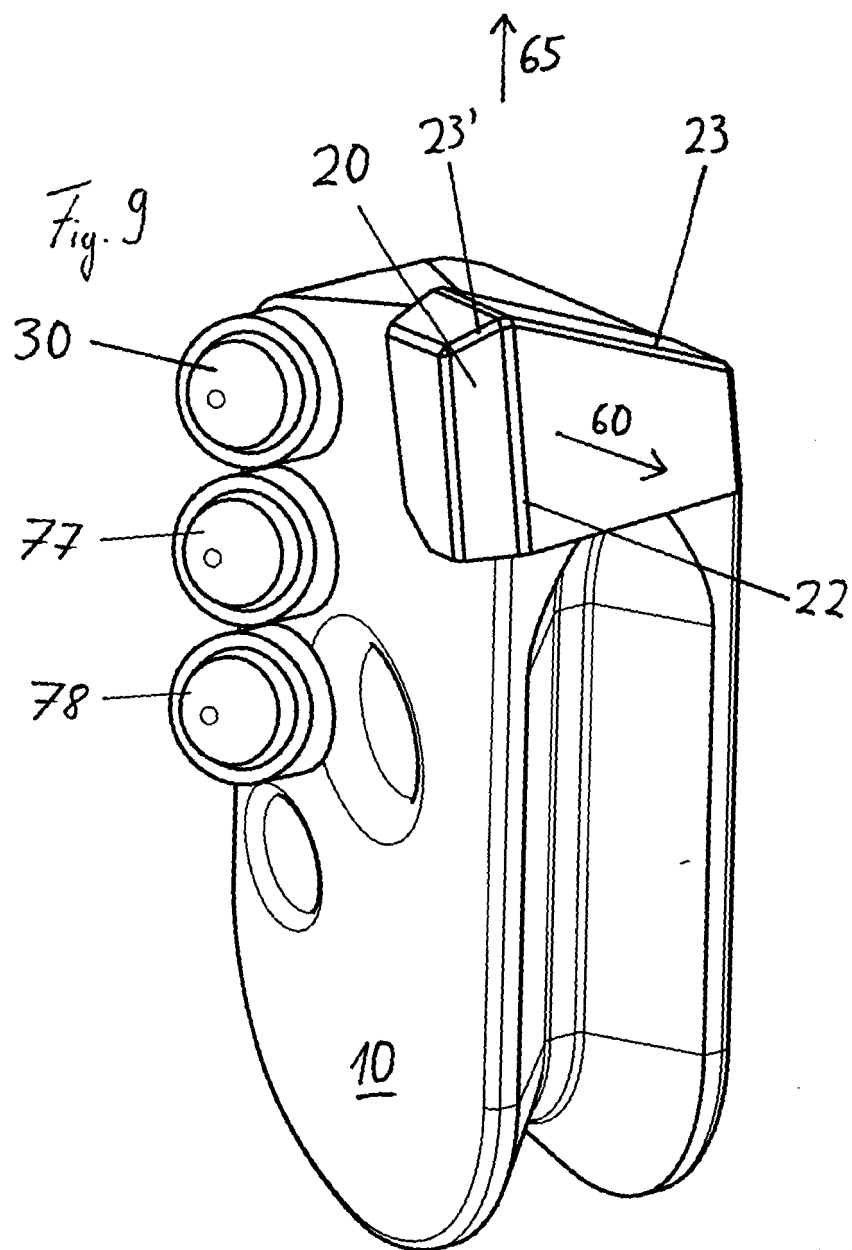
7. Fräszahn nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Längsschneide (22) gegenüber einer Mitenebene des Zahnfußes (10) bei Betrachtung in Hauptschneidrichtung (60) seitlich versetzt ist.

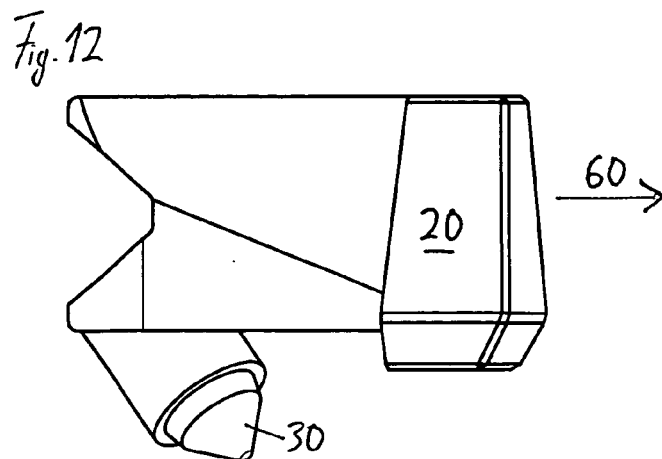
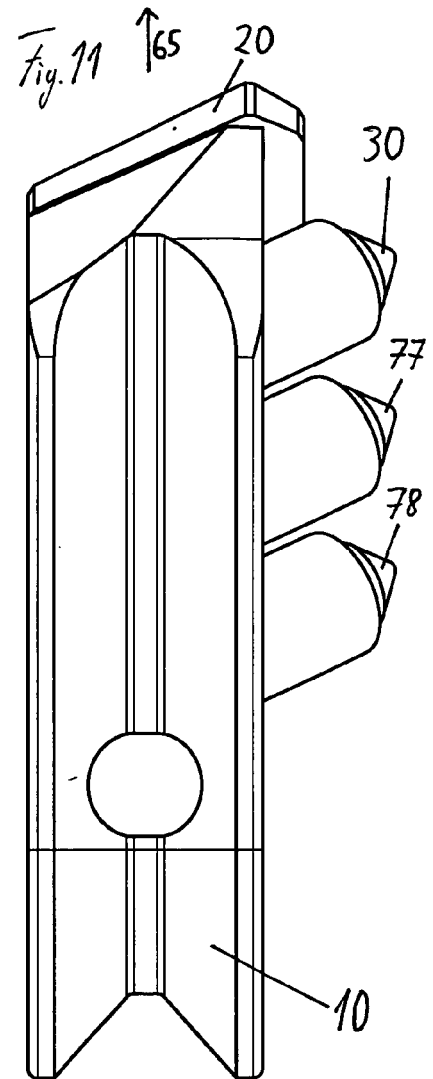
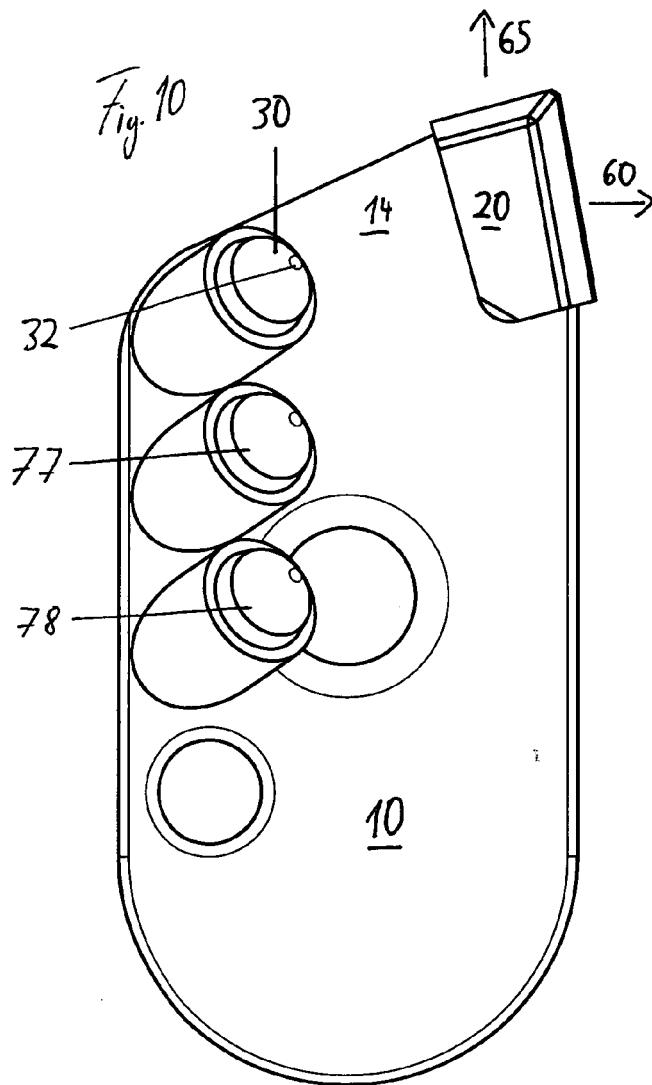














Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 3320

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 834 764 A (KREKELER C,US) 10. September 1974 (1974-09-10) * Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 46; Abbildungen 18-25 *	1-3,5-8	E21C35/183 E02F9/28
X	US 4 674 802 A (MCKENNA ET AL) 23. Juni 1987 (1987-06-23) * Abbildungen 8-12 *	1-5,8	
X	DE 20 2004 005920 U1 (DBT GMBH) 3. Juni 2004 (2004-06-03) * Absatz [0015]; Abbildungen 1,2 *	1-3,5, 7-9	
X	DE 86 25 465 U1 (FA. ASTRID KOMOTZKI, 4600 DORTMUND, DE) 4. Dezember 1986 (1986-12-04) * Abbildung 1 *	1-5	
X	DE 86 11 538 U1 (KOMOTZKI, GEB. RAMM, ASTRID, 4600 DORTMUND, DE) 24. Juli 1986 (1986-07-24) * Seite 3, Zeile 20 - Zeile 34; Abbildungen *	1-5,7,8	
X	US 3 737 199 A (STEPHENSON E,US) 5. Juni 1973 (1973-06-05) * das ganze Dokument *	1,6-8	E21C E02F E21B
X	DE 29 50 108 A1 (HALBACH & BRAUN; WALLRAM HARTMETALL GMBH; HALBACH & BRAUN, 5600 WUPPER) 19. Juni 1981 (1981-06-19) * Abbildungen *	1,5-8	
X	GB 1 228 009 A (FRIEDRICH KRUPP GMBH) 15. April 1971 (1971-04-15) * das ganze Dokument *	1,5-8	
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2006	Prüfer Laurer, M
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 : nichtschriftliche 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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 3320

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 35 32 389 A1 (KROHM, REINOLD) 24. April 1986 (1986-04-24) * Seite 12; Abbildungen *	1,5-8	
X	US 3 720 273 A (MC KENRY R, US ET AL) 13. März 1973 (1973-03-13) * das ganze Dokument *	1	
X	DE 35 16 332 A1 (FA. LANGEN & SONDERMANN) 2. Januar 1987 (1987-01-02) * das ganze Dokument *	1-5	
A	US 4 768 297 A (RIVARD ET AL) 6. September 1988 (1988-09-06) * das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2006	Prüfer Laurer, M
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 02 3320

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.

29-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3834764 A	10-09-1974	GB 1441309 A	30-06-1976
		ZA 7305142 A	31-07-1974
US 4674802 A	23-06-1987	AU 563955 B2	30-07-1987
		DE 3376860 D1	07-07-1988
		DE 103820 T1	16-08-1984
		EP 0103820 A2	28-03-1984
DE 202004005920 U1	03-06-2004	CZ 15836 U1	16-11-2005
		RU 47972 U1	10-09-2005
DE 8625465 U1	04-12-1986	KEINE	
DE 8611538 U1	24-07-1986	KEINE	
US 3737199 A	05-06-1973	KEINE	
DE 2950108 A1	19-06-1981	AU 540654 B2	29-11-1984
		AU 6477080 A	18-06-1981
		CA 1154794 A1	04-10-1983
		ES 8107356 A1	16-12-1981
		FR 2472073 A1	26-06-1981
		GB 2065199 A	24-06-1981
		JP 1147274 C	26-05-1983
		JP 56131793 A	15-10-1981
		JP 57038753 B	17-08-1982
		PL 228361 A1	02-10-1981
		SU 1095881 A3	30-05-1984
		US 4349232 A	14-09-1982
GB 1228009 A	15-04-1971	BE 716173 A	04-11-1968
DE 3532389 A1	24-04-1986	KEINE	
US 3720273 A	13-03-1973	KEINE	
DE 3516332 A1	02-01-1987	KEINE	
US 4768297 A	06-09-1988	DE 3761055 D1	04-01-1990
		EP 0249551 A1	16-12-1987
		FR 2600095 A1	18-12-1987

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 29720261 U1 [0002] [0031]
- DE 8715141 U1 [0002] [0031] [0031]