



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 916 771 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **E02F 9/28**

(21) Anmeldenummer: **98121388.7**

(22) Anmeldetag: **10.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY 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:  
• **Seitle, Ignaz**  
**86668 Karlshuld (DE)**  
• **Arzberger, Maximilian**  
**86568 Hollenbach (DE)**

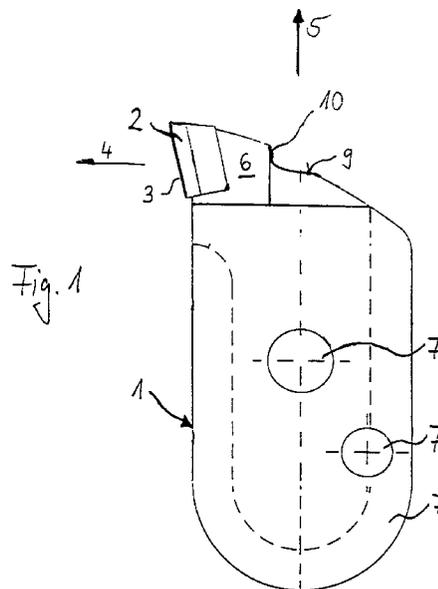
(30) Priorität: **14.11.1997 DE 29720261 U**

(74) Vertreter:  
**Lang, Friedrich, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Weber & Heim**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

(71) Anmelder:  
**Bauer Spezialtiefbau GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(54) **Fräszahn zur Erdbearbeitung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fräszahn zum Einbau in eine Fräszahnhalterung eines Erdbearbeitungsgerätes mit mindestens einer in Fräsrichtung, einem Schneidenstützbereich vorgelagerten Schneide (2) mit mindestens einer Schneidkante (3), welcher dadurch gekennzeichnet ist, daß die Größe der senkrecht zur Fräsvorschubrichtung liegenden und die mindestens eine Schneidkante (3) schneidenden Querschnittsflächen des Schneidenstützbereiches in wenigstens einem, von jeweils zwei solcher Querschnittsflächen begrenzten, Bereich etwa gleichbleibt. Hiermit wird, bei einfachem Aufbau, auch bei Verschleiß der in Fräsvorschubrichtung weisenden Vorschubseite (9) ein effektiver Fräsvorschub ermöglicht.



EP 0 916 771 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fräszahn zum Einbau in eine Fräszahnhalterung eines Erdbearbeitungsgerätes.

[0002] Bei einem solchen Erdbearbeitungsgerät kann es sich beispielsweise um ein Fräsrاد oder um eine Fräskette handeln, welche im Tiefbau bei Schlitzwandfräsanlagen zur Herstellung von Schlitzwänden eingesetzt werden. Die Fräszähne bestehen jeweils aus Zahnfuß und Schneide und werden mit Fräszahnhalterungen am Erdbearbeitungsgerät eingesetzt.

[0003] Beim Betrieb werden die Fräszähne in Fräsrichtung bewegt, d.h. in Umfangsrichtung des Fräsrades bzw. in Laufrichtung der Fräskette. An der in die jeweilige Bewegungsrichtung zeigenden Flanke weisen die Fräszähne daher eine Schneide auf. Die Schneide durchtrennt einerseits das vor ihr liegende Erdreich in der jeweiligen Fräsrichtung, andererseits wird der eigentliche Fräsvorschub durch eine Bewegung des Fräsrades bzw. der Fräskette in der Ebene der Drehung des Fräsrades bzw. des Umlaufs der Fräskette erreicht. Die in Vorschubrichtung zeigende Vorschubseite des Fräszahns wird also entsprechend dem Fräsvorschub gegen das Erdreich gedrückt.

[0004] Aus der DE-U 87 15 141 ist ein Fräszahn bekannt, welcher an der in Fräsrichtung zeigenden Flanke eine Schneide aufweist, die einem Schneidenstützbereich in Fräsrichtung vorgelagert ist. Die Schneidachse ist leicht in Fräsrichtung geneigt. Der Schneidenstützbereich schließt an der in Vorschubrichtung zeigenden Vorschubseite bündig mit dem einen Ende der Schneide ab und ist in dem der Fräsrichtung entgegengesetzten Bereich mit einer in Seitenansicht leicht konvex geformten Auswölbung auf den Zahnfuß hin eingezogen.

[0005] Durch die Fräsvorschubkomponente der Bewegung des Fräszahns wird die in Fräsvorschubrichtung zeigende Kante der Schneide sowie der sich anschließende Teil des Schneidenstützbereiches gegen das Erdreich gedrückt und demzufolge allmählich flacher geschliffen. Dabei wird in diesem Teil des Schneidenstützbereiches eine zur Fräsvorschubrichtung im wesentlichen senkrechte abgeschliffene Fläche erzeugt. Da der Schneidenstützbereich entgegen der Fräsrichtung zum Zahnfuß hin eingezogen ist, vergrößert sich diese Fläche mit zunehmender Abnutzung des Fräszahns. Es ergibt sich daraus, daß der Fräsvorschub mit zunehmender Abnutzung des Fräszahns immer schwieriger wird, da eine immer größer werdende "stumpfe" Fläche gegen das Erdreich gedrückt werden muß. In Fräsvorschubrichtung weist lediglich die in Fräsrichtung liegende Außenkante der Schneide eine Schneidfunktion auf. Die sich anschließende Fläche wird plan gegen das Erdreich gedrückt.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Fräszahn zum Einbau in eine Fräszahnhalterung eines Erdbearbeitungsgerätes mit min-

destens einer in Fräsrichtung einem Schneidenstützbereich vorgelagerten Schneide so auszugestalten, daß er bei einfachem Aufbau auch mit einer in Fräsvorschubrichtung weisenden abgeschliffenen Vorschubseite einen effektiven Fräsvorschub ermöglicht.

[0007] Die Aufgabe wird für einen gattungsmäßigen Fräszahn dadurch gelöst, daß die Größe der senkrecht zur Fräsvorschubrichtung verlaufenden und die mindestens eine Schneidkante schneidenden Querschnittsflächen des Schneidenstützbereiches in wenigstens einem, von jeweils zwei solcher Querschnittsflächen begrenzten, Bereich etwa gleichbleibt.

[0008] Dadurch wird bei einfachem Aufbau des Fräszahns die gegen das Erdreich drückende Vorschubseite des Fräszahns nicht wesentlich vergrößert, wenn der Fräszahn so weit abgeschliffen ist, daß dieser bei fortgesetztem Abschleifen eine etwa gleichbleibende Querschnittsfläche aufweist.

[0009] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht demnach darin, dem Schneidenstützbereich eine Form zu geben, bei welcher in den einzelnen Querschnittsebenen parallel zur Vorschubseite Länge und Breite so aufeinander abgestimmt sind und so voneinander abhängen, daß die Flächen in allen Querschnittsebenen gleich sind.

[0010] Der erfindungsgemäße Fräszahn führt durch die Erleichterung der Fräsvorschubbedingungen zu erheblichen Energieeinsparungen, da die zum Fräsvorschub aufzubringende Kraft nicht, wie bisher, mit zunehmendem Abnutzungsgrad stark ansteigt. Weiterhin ist eine beträchtliche Materialeinsparung gegeben, da der erfindungsgemäße Fräszahn erst bei einem wesentlich größeren Abnutzungsgrad ausgewechselt werden muß. Der erfindungsgemäße Fräszahn ist darüber hinaus äußerst einfach herzustellen.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Schneidenstützbereich an der Vorschubseite eine etwa parallel zu der wenigstens einen Schneidkante gerichtete Abstufung auf, wobei der entgegengesetzt der Fräsrichtung orientierte Schneidenstützbereich zum Zahnfuß hin eingezogen ist. Ist der Fräszahn durch Abnutzung bis zu dieser Abstufung an seiner zur Fräsvorschubrichtung hin liegenden Kante der Abstufung abgeschliffen, wird die senkrecht zur Fräsvorschubrichtung verlaufende Querschnittsfläche an der Vorschubseite des Fräszahns im weiteren Einsatz des Fräszahns nicht vergrößert, bis der Fräszahn über die gesamte Höhe der Abstufung abgeschliffen ist. Durch diese äußerst einfach herzustellende Abstufung werden somit äußerst gute Fräsvorschubbedingungen erreicht.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Schneidenstützbereich im Bereich der Seitenflanken jeweils eine in Fräsrichtung längliche Einbuchtung auf. Zwischen diesen beiden Einbuchtungen bleibt somit ein in Fräsrichtung längs verlaufender Steg bestehen. Auch durch diese Maßnahme wird

erreicht, daß die gegen das Erdreich zu drückende Fläche des abgeschliffenen Fräszahns mit zunehmendem Abnutzungsgrad nur geringfügig zunimmt. Erreicht die Oberfläche des Fräszahns die in Fräsrichtung liegenden Enden der Einbuchtungen, verschiebt sich die entgegen der Fräsrichtung liegende Begrenzung der Oberfläche des Fräszahns lediglich entlang der steif abfallenden und in Fräsrichtung liegenden Begrenzungslinie der Einbuchtungen und entlang des Steges. Der Steg weist allerdings ein deutlich geringere Breite als der gesamte Fräszahn auf, so daß er nur unwesentlich zur Oberfläche des Fräszahns beiträgt. Die hier dargestellte vorteilhafte Ausführungsform führt zu einer trotz der Einbuchtungen sehr effizienten Unterstützung des in Fräsrichtung liegenden Schneidenstützbereiches sowie der Schneiden.

**[0013]** Gute Ergebnisse werden erzielt, wenn die Einbuchtungen bis an die entgegen der Fräsrichtung liegenden Seite des Fräszahns durchgezogen sind. Dadurch wird ihr Widerstand bei der Bewegung des Fräszahns in Fräsrichtung sehr gering gehalten.

**[0014]** Eine alternative vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, im Schneidenstützbereich auf der gesamten Breite der Fräsvorschubrichtung weisenden Seite eine Einbuchtung vorzusehen und die Seitenflanken in der Weise keilförmig zu gestalten, daß sie entgegen der Fräsrichtung keilförmig aufeinander zugezeigt sind. Dadurch kann in den Fällen, in denen die Unterstützung des in Fräsrichtung weisenden Schneidenstützbereiches und der Schneide in Fräsrichtung nicht kritisch ist, besonders wirkungsvoll die Zunahme der für den Fräsvortrieb erforderlichen Kraft vermieden werden.

**[0015]** Auch bei dieser Ausführungsform wird die Einbuchtung durch Verminderung des Bewegungswiderstandes vorteilhafterweise bis an die entgegen der Fräsrichtung liegenden Seite des Fräszahns durchgezogen.

**[0016]** Weiterhin wird die Unterstützung des in Fräsrichtung weisenden Schneidenstützbereiches und der Schneide durch den entgegen der Fräsrichtung weisenden Schneidenstützbereich des erfindungsgemäß ausgestalteten Fräszahns sehr gut aufrechterhalten, wenn die konkaven Übergänge stark ausgerundet sind. Dies geschieht dadurch, daß beispielsweise die entgegen der Fräsvorschubrichtung und in Fräsrichtung liegende Kante der Abstufung bzw. der Einbuchtung stark ausgerundet sind. Die Gefahr, daß der in Fräsrichtung weisende Schneidenstützbereich abbricht, wird durch diese vorteilhafte Maßnahme noch weiter verringert.

**[0017]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines ersten erfindungsgemäßen Fräszahns mit einer Abstufung im Schneidenstützbereich;

Fig. 2 eine Ansicht der Stirnseite des Fräszahns

gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines zweiten erfindungsgemäßen Fräszahns mit Einbuchtungen in den Seitenflanken des Schneidenstützbereiches;

Fig. 4 eine Ansicht der Stirnseite des Fräszahns gemäß Fig. 3;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines dritten erfindungsgemäßen Fräszahns mit einer auf der gesamten Breite des Fräszahns verlaufenden Einbuchtung im Schneidenstützbereich;

Fig. 6 eine Ansicht der Stirnseite des Fräszahns gemäß Fig. 5;

Fig. 7 eine Seitenansicht eines Fräszahns nach dem Stand der Technik mit eingezeichneten Abnutzungslinien; und

Fig. 8 eine Ansicht der Stirnseite des Fräszahns gemäß Fig. 7.

**[0018]** Figuren 7 und 8 zeigen einen Fräszahn nach dem Stand der Technik, bestehend aus einem Zahnfuß 1 mit geeigneten Fräszahnhalterungselementen 7 und einer daran befindlichen Schneide 2 mit mindestens einer Schneidkante 3.

**[0019]** Durch die Bewegung der Schneidkante 3 während des Einsatzes an einem Fräsrade oder einer Fräskette in einer Erdbearbeitungsmaschine (nicht dargestellt) werden die Bewegungskomponenten des Fräszahns definiert. Die Bewegungskomponente, in welcher die Schneide 2 das vor ihr liegende Erdreich durchtrennt, wird als Fräsrichtung 4 bezeichnet. Die Fräsrichtung 4 kann beispielsweise tangential zur Kreisbewegung des Fräsrades bzw. zur Laufrichtung einer Fräskette verlaufen. Die Bewegungskomponente, die in der Ebene der Kreisbewegung des Fräsrades bzw. des Umlaufs der Fräskette liegt und senkrecht zur Fräsrichtung 4 verläuft, wird als Fräsvorschubrichtung 5 bezeichnet.

**[0020]** Der Schneide 2 ist entgegen der Fräsrichtung 4 ein Schneidenstützbereich 6 nachgelagert, dessen Aufgabe darin besteht, die beim Fräsvorgang auf die Schneide 2 wirkenden Kräfte abzufangen. Bei den herkömmlichen Fräszähnen ist die Breite des Schneidenstützbereiches 6 konstant und die Länge nimmt von außen nach innen zu, wie aus Fig. 8 ersichtlich ist. Die in Fräsvorschubrichtung liegende Stirnseite des Schneidenstützbereiches, die nachfolgend als Vorschubseite bezeichnet wird, hat eine wirksame Oberfläche, welche in einem Vorschub Fräsrichtung 4 Widerstand entgegengesetzt. Diese wirksame Oberfläche entspricht derjenigen Fläche parallel zur Vorschubseite, die bündig mit dem äußeren, freien Ende der Schneide

abschließt. Während des Einsatzes wird die wirksame Oberfläche der Vorschubseite 9 der in Frässhubrichtung ausgerichteten Fräszähne gegen das Erdreich gedrückt und durch die gleichzeitig erfolgende Bewegung dieser Fräszähne in Fräsrichtung 4 allmählich durch Verschleiß abgeschliffen.

[0021] In den Figuren 7 und 8 sind zur Veranschaulichung des Verschleißes bei zwei verschiedenen Zuständen zwei Abschleiflinien 8 und 8' eingezeichnet, wobei die Abschleiflinie 8 einen anfänglichen, noch geringen Abschleifzustand darstellt und die Linie 8' einen fortgeschrittenen, starken Abschleifzustand veranschaulicht. Die Darstellung ist so zu verstehen, daß der Bereich des Fräszahns, welcher sich außerhalb einer der Abschleiflinien 8, 8' befindet, jeweils abgeschliffen ist. Deutlich erkennbar nimmt bei dem Fräszahn aus dem Stand der Technik die entlang der Abschleiflinie abgeschliffene wirksame Oberfläche des Schneidenstützbereiches 2 mit fortschreitendem Abschleifen zu, da die Länge der wirksamen Oberfläche der Vorschubseite 9 bei konstanter Breite zunimmt. Im durch die weiter innen liegende Abschleiflinie 8' dargestellten Zustand erstreckt sich beispielsweise die abgeschliffene, wirksame Fläche über mehr als zwei Drittel des Schneidenstützbereiches 6. Dadurch wird der Fräsvorschub erheblich erschwert, da die geschliffene Fläche keine Schneidfunktion besitzt und in Fräsvorschubrichtung 5 gegen das Erdreich gedrückt wird. Lediglich die in Fräsrichtung liegende Außenkante der Schneide 2 besitzt eine Schneidfunktion.

[0022] Figuren 1 und 2 zeigen einen erfindungsgemäßen ersten Fräszahn mit einer Abstufung 10 von außen nach innen an der Vorschubseite 9 des Schneidenstützbereiches 6. Die Abstufung 10 ist hier etwa parallel zur wenigstens einen Schneidkante 3 gerichtet, wobei der sich daran entgegen der Fräsrichtung 4 anschließende Teilbereich des Schneidenstützbereiches 6 entgegen der Fräsrichtung zum Zahnfuß hin eingezogen ist. Durch den parallelen Verlauf bleibt die Länge der wirksamen Vorschubseite 9 auch mit zunehmendem Verschleiß konstant. Selbst bei gleichbleibender Breite verändert sich daher die wirksame Vorschubfläche nicht. In einem Bereich neben der Abstufung wird die konstante Querschnittsfläche dadurch erreicht, daß mit zunehmender wirksamer Länge der wirksamen Oberfläche die Breite entsprechend einem vorgegebenen Kurvenverlauf 20 verringert wird.

[0023] Im Betrieb wird diese Fläche infolge Abnutzung nicht vergrößert, da die Abstufung 10 bzw. die Verringerung der Breite ein Anwachsen der geschliffenen Fläche verhindert. Der Übergang der Abstufung 10 zu dem sich anschließenden Teilbereich der Vorschubseite 9 ist stark ausgerundet. Dadurch werden Abscherkräfte auf den der Fräsrichtung zugewandten Bereich des Schneidenstützbereiches 6 entgegengesetzt der Fräsrichtung 4 von diesem Teilbereich der Vorschubseite 9 effizient abgefangen.

[0024] Figuren 3 und 4 zeigen eine vorteilhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen zweiten Fräszahns, bei dem sich in einem Bereich der Vorschubseite 9 seitliche Einbuchtungen 11 befinden. Zwischen den Einbuchtungen 11 befindet sich ein Steg 12. Die Einbuchtungen 11 sind bis an die entgegen der Fräsrichtung 4 liegenden Kante 13 des Fräszahns durchgezogen. Die Flanke 14 der Einbuchtung 11 ist stark ausgerundet und führt in ihrem in Fräsvorschubrichtung 5 weisenden Bereich senkrecht nach oben. Dadurch wird eine Vergrößerung der geschliffenen Oberfläche des Fräszahns im wesentlichen verhindert, sobald der Fräszahn bis zu der zur Fräsvorschubrichtung 5 hin liegenden Kante der Einbuchtung 11 abgeschliffen ist.

[0025] Die steil verlaufende Flanke 14 der Einbuchtung 11 führt dazu, daß die geschliffene Oberfläche sich nur noch geringfügig entgegen der Fräsrichtung 4 ausbreitet. Lediglich auf der verbleibenden, schmalen Oberfläche des Steges 12 wächst die geschliffene Oberfläche entgegen der Fräsrichtung 4 an. Durch den Steg 12 werden Abscherkräfte auf den der Fräsrichtung 4 zugewandten Bereich des Fräszahns effizient abgefangen.

[0026] Figuren 4 und 5 zeigen schließlich einen erfindungsgemäßen Fräszahn mit einer sich über die Gesamtbreite B des Fräszahns erstreckenden Einbuchtung 15 im Schneidenstützbereich 6. Auch bei dieser Ausführungsform wird der Fräsvorschub erleichtert, indem durch die steil abfallende Einbuchtung 15 in Kombination mit einer keilförmigen Gestaltung der Seitenflanken 16 im Schneidenstützbereich 6 des Fräszahns eine Zunahme der abgeschliffenen Fläche im Schneidenstützbereich 6 verhindert wird.

## Patentansprüche

1. Fräszahn zum Einbau in eine Fräszahnhalterung eines Erstbearbeitungsgerätes mit mindestens einer in Fräsrichtung (4), einem Schneidenstützbereich (6) vorgelagerten Schneide (2) mit mindestens einer Schneidkante (3),  
dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Größe der senkrecht zur Fräsvorschubrichtung (5) liegenden und die mindestens eine Schneidkante (3) schneidenden Querschnittsflächen des Schneidenstützbereiches (6) in wenigstens einem, von jeweils zwei solcher Querschnittsflächen begrenzten, Bereich etwa gleichbleibt.

2. Fräszahn nach Anspruch 1,  
dadurch **gekennzeichnet**,

daß der Schneidenstützbereich (6) an dessen in Fräsvorschubrichtung (5) weisenden Vorschubseite (9) eine etwa parallel zu der wenig-

stens einen Schneidkante (3) gerichtete Abstufung (10) aufweist, wobei der sich daran entgegen der Fräsrichtung (4) anschließende Teilbereich des Schneidenstützbereiches (6) entgegen der Fräsrichtung (4) zum Zahnfuß (1) hin eingezogen ist. 5

3. Fräszahn nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**,

10

daß die Abstufung (10) am konkaven Übergang zu dem sich anschließenden Teilbereich der Vorschubseite (9) hin ausgerundet ist.

4. Fräszahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**,

15

daß die Seitenflanken (16) des Schneidenstützbereiches (6) in der Weise keilförmig gestaltet sind, daß sie in Fräsvorschubrichtung (5) und/oder entgegen der Fräsrichtung (4) keilförmig aufeinander zugeneigt sind. 20

5. Fräszahn nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,

25

daß der Schneidenstützbereich (6) in den Seitenflanken (16) jeweils eine in Fräsrichtung (4) längliche Einbuchtung (11) aufweist. 30

6. Fräszahn nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**,

35

daß die Einbuchtungen (11) bis an die entgegen der Fräsrichtung (4) liegende Seite (13) des Fräszahns durchgezogen sind.

7. Fräszahn nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,

40

daß die in Fräsvorschubrichtung (5) weisende Vorschubseite (9) des Schneidenstützbereiches (2) auf der gesamten Breite (B) des Fräszahns eine Einbuchtung (15) aufweist und die Seitenflanken (16) im Schneidenstützbereich (6) in der Weise keilförmig gestaltet sind, daß sie entgegen der Fräsrichtung (4) und/oder in Fräsverschubrichtung (5) keilförmig aufeinander zugeneigt sind. 45 50

8. Fräszahn nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**,

55

daß die Einbuchtung (15) bis an die entgegen der Fräsrichtung (4) liegende Seite (13) des Fräszahns durchgezogen ist.

