



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.02.2023 Patentblatt 2023/07**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E02F 3/24<sup>(1968.09)</sup> E02F 9/28<sup>(1968.09)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **21191256.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E02D 17/13; E02F 3/241; E02F 9/2866**

(22) Anmeldetag: **13.08.2021**

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

• **Soier, Sebastian**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**  
• **Reisner, Johannes**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Irmgardstraße 3**  
**81479 München (DE)**

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

Bemerkungen:

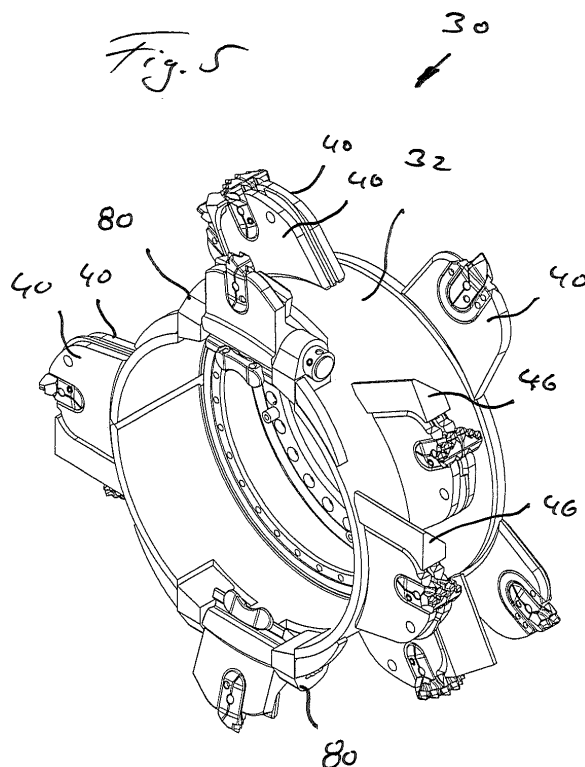
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:  
• **Herb, Johannes**  
**86672 Thierhaupten (DE)**

(54) **FRÄSRAD**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fräsrاد (30) für eine Schlitzwandfräse (10) mit einer trommelförmigen Nabe (32), an deren Außenumfang in zumindest einer Umfangsreihe plattenförmige Zahnhalterungen (40) angeordnet sind, in welchen Fräszähne (50) zum Abtragen von Boden lösbar gehalten sind.

Zumindest ein Fräszahn (50) mit einem sich quer zu beiden Seiten eines Fußes des Fräszahns erstreckenden Zahnkopf (60) ist vorgesehen, wobei der Zahnkopf (60) einen seitlichen ersten Kopfbereich (61) und einen seitlichen zweiten Kopfbereich (62) aufweist, welche sich in entgegengesetzten Richtungen zueinander erstrecken, und wobei an jedem Kopfbereich (61, 62) mindestens zwei nebeneinanderliegende Schneidkörper (66) angeordnet sind.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse mit einer trommelförmigen Nabe, an deren Außenumfang in zumindest einer Umfangsreihe plattenförmige Zahnhalterungen angeordnet sind, in welchen Fräszähne zum Abtragen von Boden lösbar gehalten sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßes Fräsrاد geht beispielsweise aus der EP 2 685 007 A1 hervor. Dieses bekannte Fräsrاد weist entlang von mehreren Umfangsreihen ringsegmentartige Zahnhalterungen auf, welche axial zueinander versetzt an der trommelförmigen Nabe angebracht sind. Jede bogenförmige Zahnhalterung weist dabei eine Vielzahl von Abtragszähnen auf, welche eine unterschiedliche Position zueinander haben. Die einzelnen Abtragszähne stehen dabei unterschiedlich stark gegenüber der Zahnhalterung vor, um so mit den Schneidkörpern an den einzelnen Abtragszähnen einen möglichst breiten Bereich des anstehenden Bodens abzudecken. Hierdurch kann eine gute Bodenabtragung erreicht werden.

[0003] Bei dem Fräsrاد nach der EP 2 685 007 A1 sind insgesamt sechs Umfangsreihen mit Zahnhalterungen vorgesehen, wobei jeweils eine Vielzahl von Zähnen angeordnet sind. Wird mit einem derartigen Fräsrاد eine Bodenschicht mit bindigem Boden, etwa Ton oder Lehm, bearbeitet, kann sich das bindige Bodenmaterial an den bogenförmigen Zahnhalterungen anhaften und den Räumen zwischen den Zähnen anlagern. Hierdurch wird das Fräsrاد insgesamt zugesetzt, wodurch sich die Abtragsleistung beim Fräsen erheblich vermindert. Zudem neigt ein zugesetztes Fräsrاد eher zum Verlaufen, so dass ein positionsgenaueres Erstellen eines Frässchlitzes erschwert wird.

[0004] Aus der EP 1 780 375 B1 ist ein Fräszahn mit einem Zahnfuß zur Aufnahme in einer Halterung eines Fräsrades und mit einem Zahnkopf mit einem Hauptschneideelement bekannt. In Fräsrichtung nach hinten versetzt sind im Bereich des Zahnfußes ein oder mehrere Nachschneideelemente mit stiftförmigen Schneiden angeordnet, mit welchen auch härtere Bodengeologien bearbeitet werden können.

[0005] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse anzugeben, mit welchem ein effizientes Fräsen auch bei unterschiedlichen Bodenschichten ermöglicht wird.

[0006] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch ein Fräsrاد mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Fräsrاد ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Fräszahn mit einem sich quer zu beiden Seiten des Zahnfußes erstreckenden Zahnkopf vorgesehen ist, dass der Zahnkopf einen seitlichen ersten Kopfbereich und einen seitlichen zweiten Kopfbereich aufweist, welche sich in entgegengesetzten Richtungen zueinander erstrecken, und dass an jedem

Kopfbereich mindestens zwei nebeneinanderliegende Schneidkörper angeordnet sind.

[0008] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, bei einem Fräsrاد ein oder mehrere bei Draufsicht in Umfangsrichtung T-förmige Fräszähne vorzusehen, welche einen sich quer erstreckenden Zahnkopf mit mehreren Schneidkörpern aufweisen. Hierdurch kann durch einen einzelnen Fräszahn eine größere Breite des anstehenden Bodens materialabtragend bearbeitet werden. Dies wiederum ermöglicht es, die Anzahl der notwendigen Fräszähne und damit auch die Anzahl der notwendigen Zahnhalterungen in einer Umfangsreihe und verteilt über die Fräsnabe zu reduzieren. Hierdurch vergrößert sich ein Freiraum zwischen den Fräszähnen und den benachbarten Zahnhalterungen erheblich, was wiederum die Möglichkeit eines Anhaftens von bindigem Bodenmaterial in großem Maße reduziert sowie ein Abstreifen von anhaftendem Bodenmaterial erheblich erleichtert.

[0009] Die Breite des Zahnkopfes kann dabei ein Mehrfaches, insbesondere das ein bis zu Drei-, Vier- oder Fünffaches oder mehr der Breite des Zahnfußes betragen. Die beiden Kopfbereiche können symmetrisch oder asymmetrisch zueinander ausgebildet sein. Vorzugsweise ist in der Mitte zwischen den beiden Kopfbereichen mindestens ein Schneidkörper angeordnet.

[0010] Mit einem erfindungsgemäßen Fräsrاد können somit unterschiedliche Bodenschichten und insbesondere auch Bodenschichten mit bindigem Bodenmaterial effizient gefräst werden, ohne oder jedenfalls mit erheblich reduzierter Gefahr eines Zusetzens des Fräsrades. So wird eine Steuerung der Fräse und ein positionsgenaueres Erstellen des Frässchlitzes verbessert.

[0011] Die bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass alle Schneidkörper an dem Zahnkopf nach vorne in einer Schneidrichtung gerichtet sind. Die Schneidkörper können bei einer parallelen Ausrichtung zueinander eine besonders gute und gleichmäßige Abtragsleistung erbringen. Insbesondere können dabei die Schneidkörper gleich zueinander ausgebildet sein. Die Schneidkörper sind Hartmetallkörper, welche in den Zahnkopf eingelötet sind.

[0012] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es bevorzugt, dass die Kopfbereiche mit den Schneidkörpern in Umfangsrichtung zueinander versetzt oder in einer Schneidlinie angeordnet sind. Die Linie kann dabei gerade oder bogenförmig gebildet sein. Vorzugsweise sind die Schneidkörper zueinander so angeordnet, dass diese einen gleichen radialen Abstand zur Dreh- oder Mittenachse der Nabe des Fräsrades aufweisen und die Kopfbereiche symmetrisch zu einer Mittenebene des Fräszahnes sind. Bei einer in Umfangsrichtung versetzten Anordnung der beiden Kopfbereiche kann ein Kopfbereich beim Abtragen voreilen, der andere Kopfbereich nacheilen.

[0013] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es zweckmäßig, dass der Schneidkopf in Schneidrichtung eine Pfeilung aufweist und dass die Schneidkörper eine V-förmige Anordnung an dem

Schneidkopf bilden. Insbesondere bei der Verwendung eines mittleren Schneidkörpers, welcher zwischen den beiden Kopfbereichen in der Mitte des Zahnkopfes liegt, können die nachfolgenden Schneidkörper in Fräsrichtung gleichmäßig nach hinten versetzt angeordnet sein. Bei dieser V-förmigen Anordnung der Schneidkörper kann insbesondere ein guter Abfluss des abgetragenen Bodenmaterials an dem Zahnkopf vorbei erzielt werden. Hierdurch wird ein Reibungsverschleiß vermindert und insgesamt die Lebensdauer eines Fräszahnes erhöht.

**[0014]** Grundsätzlich können die Schneidkörper unterschiedlich zueinander ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Schneidkörper gleich ausgebildet sind und insbesondere eine Schneidkante aufweisen. Die Stirnseiten der Schneidkörper weisen eine oder mehrere linienförmige Schneidkanten auf, welche sowohl bei weichen als auch bei härteren Bodenschichten eine hohe Abtragsleistung erlauben. Die Verwendung von gleichen Schneidkörpern reduziert einen Fertigungs- und Reparaturaufwand. Die Schneidkörper sind insbesondere aus einem hochfesten Hartmetall gebildet.

**[0015]** Grundsätzlich kann eine beliebige Anzahl von Umfangsreihen für die Zahnhalterungen an der trommelförmigen Nabe vorgesehen sein, sofern ein ausreichender Abstand der Umfangsreihen zueinander besteht. Vorzugsweise beträgt der axiale Abstand der Umfangsreihen zueinander zwischen 20 cm und 50 cm. Auch ein Abstand der einzelnen Zahnhalterungen in einer Umfangsreihe in einer Umfangsrichtung beträgt zwischen 20 cm und 150 cm. Die Anzahl der Zahnhalterungen in einer Umfangsreihe hängt grundsätzlich von der Größe der Nabe ab, auf welcher diese angebracht werden. Vorzugsweise sind die einzelnen Zahnhalterungen mit einem vorgegebenen gleichen Winkelabstand zueinander angeordnet, insbesondere 60, 90, 120 oder 180 Grad.

**[0016]** Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass in einer Umfangsreihe zwischen zwei bis vier Zahnhalterungen verteilt über den Umfang angeordnet sind.

**[0017]** Weiter ist es bei einer Ausführungsvariante der Erfindung zweckmäßig, dass in einer Achsrichtung des Fräsrades an der Nabe eine äußere Umfangsreihe an einer freien Außenseite des Zahnrades, eine innere Umfangsreihe an einer zu einem Lagerschild gerichteten Innenseite des Fräsrades und mindestens eine mittlere Umfangsreihe angeordnet sind. Die einzelnen Umfangsreihen können dabei unterschiedlich zueinander gestaltet sein. An der inneren Umfangsreihe können insbesondere ein oder mehrere klappbare Zähne, sogenannte Klappzähne, gelagert sein, welche im Fräsbetrieb in eine Position unterhalb eines Frässchildes, an welchem das Fräsrاد gelagert ist, geschwenkt werden können. An der äußeren Umfangsreihe an einer freien Seite des Fräsrades, welche von der Seite des Lagerschildes abgewandt ist, können mehr Zahnhalterungen als in einer mittleren Umfangsreihe und/oder andere Fräszähne als in der mitt-

leren Umfangsreihe angeordnet sein.

**[0018]** Der etwa T-förmige Fräszahn oder die T-förmigen Fräszähne sind vorzugsweise nur in der einen oder den mehreren mittleren Umfangsreihen angeordnet, welche in axialer Richtung zwischen der äußeren Umfangsreihe und der inneren Umfangsreihe positioniert sind. Insbesondere können an der äußeren Umfangsreihe und/oder der inneren Umfangsreihe L-förmige Fräszähne mit nur einem sich quer zum Zahnfuß erstreckenden Kopfbereich vorgesehen sein. Die Kopfbereiche erstrecken sich dabei jeweils nach innen zu der mindestens einen mittleren Umfangsreihe. Hierdurch kann ein ausreichender axialer Abstand der einzelnen Zahnhalterungen und der Zähne zueinander bei einer weiterhin hohen Abtragsleistung durch diese Fräszähne erreicht werden.

**[0019]** Grundsätzlich ist die Anzahl der mittleren Umfangsreihen abhängig von der axialen Länge der trommelförmigen Nabe und damit abhängig von der vorgesehenen Fräsbreite. Eine besonders zweckmäßige und gut zu reinigende Ausgestaltung eines Fräsrades besteht darin, dass ausschließlich zwei mittlere Umfangsreihen angeordnet sind.

**[0020]** Besonders große Freiräume können an dem Fräsrاد nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt werden, dass in der mindestens einen mittleren Umfangsreihe ausschließlich zwei Zahnhalterungen mit Fräszähnen vorgesehen sind, welche um 180° zueinander versetzt am Umfang der Nabe angeordnet sind. Bei mehreren mittleren Umfangsreihen können die Anordnungen der einzelnen Umfangsreihen um einen Versatzwinkel zueinander angeordnet sein. Bei zwei mittleren Umfangsreihen kann der Versatzwinkel zueinander 90° betragen, bei drei mittleren Umfangsreihen 60° zueinander. Hierdurch wird einem Rattern beim Fräsen entgegengewirkt. Insbesondere ist hierdurch erreicht, dass die plattenförmigen Fräshalterungen in zwei benachbarten Umfangsreihen nicht unmittelbar in axialer Richtung nebeneinanderliegen. Hierdurch werden die Abstände und damit die Freiräume zwischen den einzelnen Zahnhalterungen weiter vergrößert, was einem Anhängen von Bodenmaterial entgegenwirkt und die Möglichkeit eines Abstreifens von anhängendem Material oder Abreinigen weiter verbessert.

**[0021]** Eine Abtragsleistung eines Fräsrades kann insbesondere dadurch verbessert werden, dass an der inneren Umfangsseite mindestens ein klappbarer Fräszahn angeordnet ist. Im Fräsbetrieb kann der Klappzahn bei einer Drehung in einem Bereich unterhalb des Lagerschildes, welches zwischen zwei Fräsrädern liegt und diese drehend hält, ausgeschwenkt werden, um so Bodenmaterial unmittelbar unterhalb des Lagerschildes abzutragen. Grundsätzlich kann an der äußeren Umfangsreihe eine beliebige Anzahl von Fräszähnen und Zahnhalterungen vorgesehen sein. Bevorzugt ist es, dass die Anzahl der Fräszähne und Zahnhalterungen in der äußeren Umfangsreihe größer ist als die Anzahl in einer mittleren Umfangsreihe. Besonders bevorzugt ist es, dass an der äußeren Umfangsreihe doppelt so viele

Zahnhalterungen wie in einer mittleren Umfangsreihe angeordnet sind. Grundsätzlich ist auch die Verwendung doppelter Zahnhalter an der Außenseite möglich. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Verwendung einzelner, geneigter Zahnhalter den Verschleiß am Fräszahn selber und an den Zahnhaltern reduziert.

**[0022]** Trotz einer erhöhten Anzahl von Zahnhalterungen an der äußeren Umfangsreihe besteht aufgrund der freien Stirnseite des Fräsrades eine gute Möglichkeit zum Entfernen und Abreinigen von anhaftendem Bodenmaterial entlang der ersten äußeren Umfangsreihe.

**[0023]** Ein weiteres erfindungsgemäßes Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse mit einer trommelförmigen Nabe, an deren Außenumfang in zumindest einer Umfangsreihe plattenförmige Zahnhalterungen angeordnet sind, in welchen Fräszähne zum Abtragen von Boden lösbar gehalten sind, ist dadurch gekennzeichnet, dass am Außenumfang der Nabe zwei plattenförmige Zahnhalterungen in Achsrichtung aneinander angrenzend unter Ausbildung einer Doppelzahnhalterung angeordnet sind und dass in der ersten Zahnhalterung ein erster Fräszahn und in der zweiten Zahnhalterung ein zweiter Fräszahn aufgenommen und gehalten sind. Es können herkömmliche Zahnhalterungen eingesetzt werden, welche aufgrund ihrer Doppelung höhere Kräfte aufnehmen können.

**[0024]** Eine bevorzugte Weiterbildung besteht darin, dass der erste Fräszahn als eine erste Zahnhälfte und der zweite Fräszahn als eine zweite Zahnhälfte ausgebildet sind, welche zusammen einen Gesamtzahn bilden. Bei Beschädigung nur einer Zahnhälfte muss nur diese gewechselt werden. Hierdurch wird der Wartungsaufwand weiter reduziert.

**[0025]** Weiterhin ist es bevorzugt, dass die erste Zahnhälfte L-förmig mit einem Zahnfuß zum Halten in der ersten Zahnhalterung und einen Zahnkopf mit einem seitlichen Kopfbereich ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß nach einer Seite weg erstreckt, und dass die zweite Zahnhälfte L-förmig mit einem Zahnfuß zum Halten in der zweiten Zahnhalterung und einen Zahnkopf mit einem seitlichen Kopfbereich ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß zu einer entgegengesetzten Seite erstreckt.

**[0026]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass die beiden L-förmigen Zahnhälften zumindest in ihrem Kopfbereich spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet sind.

**[0027]** Nach einer weiteren Ausführung der Erfindung ist es vorgesehen, dass in einer Drehrichtung des Fräsrades vor den beiden aneinander angrenzenden Zahnhalterungen ein Abweiselement vorgelagert ist, durch welches Bodenmaterial in einen Seitenbereich der Zahnhalterungen ableitbar ist. Hierdurch wird eine Schonung der Zahnhalterung erzielt.

**[0028]** Die Erfindung umfasst weiter einen Fräszahn, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass der Fräszahn mit einem sich quer zu beiden Seiten des Zahnfußes erstreckenden Zahnkopf ausgebildet ist, dass der Zahn-

kopf einen seitlichen ersten Kopfbereich und einen seitlichen zweiten Kopfbereich aufweist, welche sich in entgegengesetzten Richtungen zueinander erstrecken, und dass an jedem Kopfbereich mindestens zwei nebeneinanderliegende Schneidkörper angeordnet sind.

**[0029]** Der erfindungsgemäße Fräszahn kann insbesondere in dem zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Fräsrاد zum Einsatz kommen, wobei sich die hierbei beschriebenen Vorteile ergeben.

**[0030]** Eine bevorzugte Weiterbildung des Fräszahnes besteht darin, dass dieser eine erste Zahnhälfte und eine zweite Zahnhälfte aufweist, welche zum Bilden des Fräszahnes lösbar miteinander verbunden sind. Das lösbare Verbinden kann insbesondere durch mindestens ein Verbindungselement, insbesondere einen Verbindungsbolzen oder eine Schraube erfolgen. Eine lösbare Verbindung kann auch eine einfache Heftschweißung umfassen. Die zweiteilige Ausbildung des Fräszahnes erlaubt es, bei Beschädigung von Schneidkörpern nur an einer Zahnhälfte auch nur diese Zahnhälfte auszutauschen. Hierdurch können Kosten für Reparatur und Wartung eingespart werden.

**[0031]** Die beiden Zahnhälften sind vorzugsweise spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet. Die Zahnhälften weisen dabei jeweils einen Zahnfuß und einen Kopfbereich auf.

**[0032]** Weiterhin besteht eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Fräszahnes darin, dass die erste Zahnhälfte L-förmig mit einem Zahnfuß und einem Zahnkopf mit einem seitlichen Kopfbereich ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß nach einer Seite weg erstreckt, und dass die zweite Zahnhälfte L-förmig mit einem Zahnfuß und einem Zahnkopf mit einem seitlichen Kopfbereich ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß zu einer entgegengesetzten Seite erstreckt. Bei dieser Anordnung ergibt sich im Fräsbetrieb eine etwa gleichmäßige Verteilung der Fräisleistung auf beide Zahnhälften.

**[0033]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Klappzahn für ein Fräsrاد mit

- einem Schwenklager zum schwenkbaren Halten an einem Schwenkbolzen an einer Nabe des Fräsrades,
- einem sich vom Schwenklager weg erstreckenden Zahnhaltearm und
- einem sich vom Schwenklager im Wesentlichen entgegengesetzt zur Richtung des Zahnhaltearms weg erstreckenden Steuerarm,

wobei der Zahnhaltearm plattenförmig mit einer zungenförmigen Ausnehmung zum lösbaren Aufnehmen und Halten mindestens eines Fräszahnes ausgebildet ist und an zumindest einer Seite des Zahnhaltearms ein Leistenelement zum Auffüllen eines Totraumes an dem Zahnhaltearm angebracht ist, wobei das Leistenelement eine Seite der zungenförmigen Ausnehmung zumindest teilweise überdeckt. Der Zahnhaltearm kann einfach

ausgebildet werden, wobei nachträglich das Leistenelement an einer Seite angebracht wird, wobei die Ausnehmung seitlich abgedeckt wird. Durch das Leistenelement wird ein Totraum, welcher in einer der beiden geklappten Endstellungen des Klappzahnes, insbesondere zwischen dem Klappzahn und der Fräsradsnabe verkleinert oder erheblich verkleinert.

**[0034]** Besonders vorteilhaft kann es dabei sein, dass der Fräszahn einen Zahnfuß zum Einstecken in die zungenförmige Ausnehmung an dem Zahnhaltearm und einen Zahnkopf mit mindestens einen Schneidkörper aufweist. Es kann insbesondere ein herkömmlicher Fräszahn in der Klappzahnordnung verwendet werden, was den Wartungsaufwand verringert.

**[0035]** Eine besonders einfache Befestigung des Zahns kann dadurch erreicht werden, dass der Fräszahn in dem Zahnhaltearm im Bereich des Zahnfußes über mindestens einen quergerichteten Befestigungsbolzen befestigt ist, welcher sich quer zu einer Längsrichtung des Zahnfußes erstreckt, und dass in dem Leistenelement mindestens ein Durchgangsloch für den Befestigungsbolzen vorgesehen ist.

**[0036]** Weiter besteht ein vorteilhafter Klappzahn darin, dass das Leistenelement an dem Zahnhaltearm an der Seite angeordnet ist, welche von einem Lagerschild abgewandt ist, an welchem das Fräsrads gelagert wird.

**[0037]** Weiterhin betrifft die Erfindung eine Schlitzwandfräse mit einem Fräsenrahmen, an dessen Unterseite mindestens ein Lagerschild angeordnet ist, wobei an dem Lagerschild mindestens ein erfindungsgemäßes Fräsrads gelagert ist, so wie es zuvor beschrieben wurde. Hierbei ergeben sich die zuvor dargelegten Vorteile beim Einsatz einer Schlitzwandfräse.

**[0038]** Weiterhin ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung bevorzugt, dass an dem Fräsenrahmen Abstreifelemente angebracht sind, welche in einen Zwischenraum zwischen den Umfangsreihen mit den Zahnhalterungen mit den Fräszähnen zum Abstreifen von anhaftendem Bodenmaterial hineinragen. Die Abstreifelemente können insbesondere paddelartig mit einem breiten Abstreifblatt und einem daran angeordneten dünnen Haltesteg ausgebildet sein. Der Steg ist dabei relativ dünn ausgebildet und weist vorzugsweise eine Breite zwischen 1 cm bis 3 cm auf.

**[0039]** Ein Abstand der Zahnhalterungen von zwei benachbarten Umfangsreihen bestimmt sich dabei durch die Größe des freitragenden Kopfbereiches an einem T-förmigen Zahn und der Breite des Haltestegs eine Abstreifelementes mit einem geringfügigen Abstand zwischen der Außenkante der Fräszähne zu dem Haltesteg eines dazwischenliegenden Abstreifelementes.

**[0040]** Durch eine derartige paddelförmige Anordnung von einem oder mehreren Abstreifelementen kann ein sicheres und zuverlässiges Abstreifen von anhaftendem Bodenmaterial an der trommelförmigen Nabe und den Zahnhalterungen mit den T-förmigen Fräszähnen bewirkt werden. Durch die relativ großen Freiräume zwischen den einzelnen Zahnhalterungen kann das abge-

streifte Bodenmaterial auch zuverlässig radial nach außen abgeführt werden.

**[0041]** Weiter besteht eine vorteilhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse darin, dass insgesamt vier Fräsräder vorgesehen sind, welche paarweise an je einem Lagerschild gelagert sind. Das Lagerschild ist an einer Unterseite des Fräsrahmens angeordnet. Die Fräsräder können entweder durch einen Nabenmotor oder vorzugsweise über einen oder mehrere Antriebsmotore am Fräsenrahmen angetrieben werden, wobei ein Drehmoment über eine entsprechende Getriebeanordnung am jeweiligen Lagerschild übertragen wird.

**[0042]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Vorderansicht eines unteren Teils einer Schlitzwandfräse mit einem erfindungsgemäßen Fräsrads;
- Fig. 2 eine Seitenansicht auf den unteren Teil einer Schlitzwandfräse mit dem Fräsrads gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fräsrades;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf das Fräsrads von Fig. 3;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Fräsrades der Figuren 3 und 4;
- Fig. 6 eine Seitenansicht einer Fräszahnhalterung;
- Fig. 7 eine Vorderansicht der Fräszahnhalterung von Fig. 6;
- Fig. 8 eine Draufsicht von oben auf die Fräszahnhalterung nach den Figuren 6 und 7;
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht der Fräszahnhalterung nach den Figuren 6 bis 8;
- Fig. 10 eine Vorderansicht eines Fräszahnes;
- Fig. 11 eine perspektivische Ansicht des Fräszahnes von Fig. 10;
- Fig. 12 eine Vorderansicht eines weiteren Fräszahnes aus zwei Fräszahnhälften;
- Fig. 13 eine Seitenansicht des Fräszahnes von Fig. 12;
- Fig. 14 eine Draufsicht auf den Fräszahn der Figuren 11 und 13;

- Fig. 15 eine perspektivische Ansicht des Fräszahnes nach den Figuren 12 bis 14;
- Fig. 16 eine Seitenansicht eines Klappzahnes;
- Fig. 17 eine Vorderansicht des Klappzahnes von Fig. 16;
- Fig. 18 eine weitere Seitenansicht des Klappzahnes der Figuren 16 und 17;
- Fig. 19 eine perspektivische Ansicht des Klappzahnes der Figuren 16 bis 18; und
- Fig. 20 eine weitere perspektivische Ansicht des Klappzahnes nach den Figuren 16 bis 19.

**[0043]** Eine erfindungsgemäße Schlitzwandfräse 10 ist schematisch in den Figuren 1 und 2 gezeigt, wobei lediglich ein unterer Teil eines Fräsenrahmens 12 mit nur einem einzelnen Fräsrads 30 dargestellt sind. Insgesamt sind an der Schlitzwandfräse 10 jedoch vier Fräsräder 30 angeordnet, von denen jeweils zwei als ein Fräsrads-paar zu beiden Seiten eines Lagerschildes 20 drehbar um eine Lagerachse 22 gelagert sind.

**[0044]** Zwischen den zwei Paaren von Fräsrädern 30 ist an einer Unterseite des Fräsenrahmens 12 ein kastenartiger Absaugstutzen 14 mit mehreren Absaugöffnungen 16 zum Absaugen des abgefrästen Bodenmaterials mit umgebender Suspension angeordnet. Zum Absaugen ist an einem in Fig. 1 dargestellten Flansch 18 eine nicht gezeigte Absaugpumpe montiert.

**[0045]** Der Aufbau eines erfindungsgemäßen Fräsrades 30 wird nachfolgend in Zusammenhang mit den Figuren 3 bis 5 erläutert. Das Fräsrads 30 weist eine trommelförmige Nabe 32 auf, an deren Außenumfang Zahnhalterungen 40 mit Fräszähnen 50 in Umfangsreihen gliedert angeordnet sind.

**[0046]** An einer inneren Umfangsreihe, welche zum Lagerschild 20 hin gerichtet ist, können neben normalen Zahnhalterungen 40 Schwenklager 80 für Klappzähne 70 angeordnet sein. An der äußeren Umfangsreihe am anderen Ende der Nabe 32 können einzelne Zahnhalterungen 40 mit einem Neigungswinkel gegenüber einer radial gerichteten Ebene angeordnet sein.

**[0047]** Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eines Fräsrades 30 sind zwischen der inneren Umfangsreihe und der äußeren Umfangsreihe zwei mittlere Umfangsreihen mit einer doppelten Anordnung von Zahnhalterungen 40 zur Aufnahme von erfindungsgemäßen Fräszähnen 50 mit einem T-förmigen Zahnkopf 60 angeordnet. Die Zahnhalterungen 40 und die Fräszähne 50 werden nachfolgend näher erläutert werden.

**[0048]** Bei dem Fräsrads 30 gemäß den Figuren 3 bis 5 sind in den zwei mittleren Umfangsreihen jeweils zwei doppelte Zahnhalterungen 40 angeordnet, welche um 180° versetzt in der gleichen Umfangsreihe sind. Zu der ersten mittleren Umfangsreihe sind die Zahnhalterungen

40 wiederum zu der zweiten mittleren Umfangsreihe um 90° versetzt angeordnet, so dass zwischen den einzelnen Zahnhalterungen 40 in den angrenzenden Umfangsreihen ein ausreichender Abstand besteht.

**[0049]** In der äußeren Umfangsreihe sind insgesamt vier geneigte Zahnhalterungen 40 mit einer Neigung nach außen angeordnet. An der inneren Umfangsreihe, welche zum Lagerschild 20 gerichtet ist, sind zwei Klappzähne 70 um 180° versetzt zueinander angeordnet. Um 90° versetzt hierzu sind weiterhin an der inneren Umfangsreihe zwei doppelte Zahnhalterungen 40 angeordnet, welche zueinander ebenfalls um 180° versetzt sind.

**[0050]** Der doppelten Zahnhalteanordnung mit jeweils zwei plattenförmigen Zahnhalterungen 40, welche unmittelbar nebeneinander angrenzen, sind in Drehrichtung des Fräsrades 30 angeschrägte Abweiselemente 46 vorgelagert, um ein Eindringen von Bodenmaterial in eine Fuge zwischen den zwei angrenzenden Zahnhalterungen 40 zu vermeiden.

**[0051]** Zur Aufnahme von Fräszähnen 50 sind in den Zahnhalterungen 40 jeweils U-förmige Ausnehmungen 41, in welchen die Fräszähne 50 unmittelbar oder über einen U-förmigen Einsatz 42 gehalten sind, eingebracht. Die plattenförmigen Zahnhalterungen 40 können somit in einer Einzelanordnung wie in der äußeren Umfangsreihe oder in einer doppelten Anordnung wie in den beiden mittleren Umfangsreihen an der Nabe 32 des Fräsrades 30 angebracht werden.

**[0052]** Die doppelte Anordnung von Zahnhalterungen 40 gemäß der Erfindung wird nachfolgend in Zusammenhang mit den Figuren 6 bis 9 näher beschrieben. Eine einzelne Zahnhalterung 40 ist plattenförmig ausgebildet und weist an ihrer Unterseite eine bogenförmige Kante zum Anschweißen an den Außenumfang der Nabe 32 eines Fräsrades 30 auf. Weiterhin ist eine U-förmige Ausnehmung 41 vorgesehen, in welche in grundsätzlich bekannter Weise ein Zahnfuß 52 eines Fräszahnes 50 unter Ausbildung einer Nut-Feder-Verbindung radial eingesteckt werden kann. Zur Befestigung kann durch ein Durchgangsloch 53 im Zahnfuß 52 des Fräszahnes 50 ein Befestigungsstift 44 quer eingeschoben werden, mit welchem der eingesetzte Fräszahn 50 form- und kraftschlüssig an der Zahnhalterung 40 fixiert wird. Der Befestigungsstift 44 kann insbesondere als eine geschlitzte Hülse ausgebildet sein, welche mit einer gewissen Spannkraft in dem Durchgangsloch 53 fixiert wird.

**[0053]** Zur Aufnahme besonders hoher Kräfte sind gemäß der Erfindung zwei plattenförmige Zahnhalterungen 40 unmittelbar nebeneinander angeordnet. Die beiden aneinander angrenzenden Zahnhalterungen 40 können zusätzlich über Befestigungsschrauben oder Schweißpunkte grundsätzlich leicht lösbar miteinander verbunden sein. In dieser doppelten Anordnung von zwei Zahnhalterungen 40 kann ein einzelner Fräszahn 50 mit zwei entsprechenden Zahnfüßen 52 oder zwei einzelne Fräszähne 50 mit einem einzelnen Zahnfuß eingesetzt werden, welche zusammen einen Gesamtzahn bilden können.

**[0054]** In Drehrichtung oder in Fräsrichtung des Fräsrades 30 ist der doppelten Anordnung von Zahnhalterungen 40 ein leistenförmiges Abweiselement 46 vorgeschaltet, welches an der Fräsradnabe 32 und/oder an den Zahnhalterungen 40 angeschweißt ist.

**[0055]** Durch das Abweiselement 46 wird ein Eindringen von abgefrästem Bodenmaterial in die Fuge zwischen den zwei angrenzenden Zahnhalterungen 40 vermieden, wodurch die Stabilität der doppelten Anordnung erhöht wird. Weiterhin kann das Abweiselement 46 eine oder mehrere geneigte Abweisflächen aufweisen, mit welchen frontal auftreffendes Bodenmaterial seitlich um die Zahnhalterungen 40 abgelenkt wird. Hierdurch wird die Belastung der Zahnhalterungen 40 weiter verringert und es kann zudem eine gewisse Führung des abgefrästen Bodenmaterials nach außen oder zu den Absaugöffnungen 16 des Absaugstutzens 14 der Schlitzwandfräse 10 erreicht werden.

**[0056]** Ein erster erfindungsgemäßer Fräszahn 50, der auch als eine Fräszahnhälfte 51 vorgesehen werden kann, ist schematisch in den Figuren 10 und 11 dargestellt. Der etwa L-förmige Fräszahn 50 weist einen zungenförmigen Zahnfuß 52 und einen zu einer Seite hin auskragenden Zahnkopf 60 mit einem ersten Kopfbereich 61 auf. An dem ersten Kopfbereich 61 sind drei nebeneinanderliegende Schneidkörper 66 mit linienförmigen Schneidkanten zum Abtragen von Bodenmaterial nebeneinanderliegend angeordnet.

**[0057]** Entlang einer Außenseite des Zahnfußes 52 ist eine im Querschnitt etwa V-förmige Umfangsnut 54 ausgebildet, welche beim Einstecken in eine U-förmige Ausnehmung an einer Zahnhalterung mit einem entsprechenden federartigen Vorsprung eine Nut-Feder-Verbindung zum Halten des Zahnes 50 in der Zahnhalterung bereitstellt. Zum Fixieren des Zahnes 50 in einer Zahnhalterung ist im Zahnfuß 52 ein quer gerichtetes Durchgangsloch 53 ausgebildet, in welches ein Befestigungsstift 44 eingebracht werden kann.

**[0058]** In den Figuren 12 bis 15 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Fräszahn 50 dargestellt, welcher aus zwei Zahnhälften 51a und 51b durch lösbares Verbinden der beiden Zahnhälften 51a, 51b gebildet ist. Das lösbare Verbinden kann dabei beispielsweise ein Verschrauben oder ein Heftschweißen umfassen. Eine erste Zahnhälfte 51a kann dabei entsprechend der Zahnhälfte 51 gemäß den Figuren 10 und 11 ausgebildet sein. Die zweite Zahnhälfte 51b kann spiegelsymmetrisch zu der ersten Zahnhälfte 51a ausgebildet sein, wobei ein im Querschnitt oder in Vorderansicht etwa T-förmiger Fräszahn 50 mit einem Zahnkopf 60 gebildet ist.

**[0059]** Der Zahnkopf 60 weist einen ersten Kopfbereich 61 auf, welcher sich zu einer ersten Seite hin nach außen seitlich über den Zahnfuß 52 hinaus erstreckt. An dem ersten Kopfbereich 61 des Zahnkopfes 60 sind dabei drei Schneidkörper 66 in einer abfallenden Linie angeordnet. In entsprechender Weise ragt der zweite Kopfbereich 62 gegenüber dem Zahnfuß 52 in die entgegengesetzte Richtung seitlich über, wobei ebenfalls drei

Schneidkörper 66 in abfallender Linie angeordnet sind. Wie besonders anschaulich aus Fig. 14 hervorgeht, bilden die Schneidkörper 66 mit der nach außen und in Fräsrichtung nach hinten abfallenden Anordnung eine Pfeilung des gesamten Fräszahnes 50, welche zusammen mit der in Vorderansicht T-förmigen Kontur der sich zu beiden Seiten erstreckenden Kopfbereiche 61, 62 des Fräszahnes 50 zu einer besonders guten Abtragsleistung beiträgt.

**[0060]** Durch die Bildung des gesamten Fräszahnes 50 durch eine erste Fräszahnhälfte 51a und eine hierzu spiegelsymmetrische zweite Fräszahnhälfte 51b wird ein gemeinsamer doppelter Zahnfuß 52 mit insgesamt zwei Umfangsnuten 54 geschaffen. Hierdurch kann der Fräszahn 50 in eine doppelte Anordnung von Zahnhalterungen 40 angebracht werden. Dies führt zu einer besonders guten Halterung und Abstützung des Fräszahnes 50 am Fräsrاد. Hierdurch können auch bei einem weit über den Zahnfuß 52 hinausragenden Zahnkopf 60 große Kräfte durch die doppelte Zahnhalterung 40 aufgenommen werden.

**[0061]** Wie auch bei dem Fräszahn 50 nach den Figuren 10 und 11 weist der Fräszahn 50 gemäß den Figuren 12 bis 15 in seinem Zahnfuß 52 ein sich durch den gesamten Zahnfuß 52 erstreckendes Durchgangsloch 53 auf, in welches seitlich ein oder zwei Befestigungsstifte 44 zur Fixierung an der Zahnhalterung 40 eingebracht werden können.

**[0062]** Die Erfindung betrifft weiterhin einen Klappzahn 70, welcher in den Figuren 16 bis 20 gezeigt ist. Der Klappzahn 70 ist schwenkbar an einem Schwenklager 80 eines Fräsrades 30 gelagert, wie es anschaulich in den Figuren 3 bis 5 dargestellt ist. Während eines Umlaufes des Fräsrades 30 kann der Klappzahn 70 eine eingeklappte Stellung und eine ausgeklappte Stellung einnehmen. Der Klappzahn 70 befindet sich dabei in der ausgeklappten Stellung, wenn sich dieser außerhalb des Umfangsbereichs des Lagerschildes 20 befindet, um Bodenmaterial unterhalb des Lagerschildes 20 abzutragen.

**[0063]** Wenn der Klappzahn 70 unmittelbar am Lagerschild 20 einer Schlitzwandfräse 10 vorbeistreicht, wird der Klappzahn 70 durch eine grundsätzlich bekannte Kulissensteuerung am Lagerschild 20 in eine eingeklappte Position verschwenkt, um so eine Beschädigung des Lagerschildes 20 zu vermeiden.

**[0064]** Entsprechend einem grundsätzlichen Aufbau weist der erfindungsgemäße Klappzahn 70 einen Schwenkkörper 71 mit einem nach unten gerichteten Steuerarm 73 und einem nach oben gerichteten Zahnhaltearm 74 auf. Zwischen dem Steuerarm 73 und dem Zahnhaltearm 74 sind zwei Lageraugen 72 zur Aufnahme eines Schwenkbolzens des Schwenklagers 80 an dem Fräsrاد 30 vorgesehen. An dem Steuerarm 73 kann eine Verschleißplatte 75 angebracht sein, welche in Kontakt mit einer Kulisse einer Kulissensteuerung an dem Lagerschild 20 steht, durch welche die Schwenkposition des Klappzahnes 70 vorgegeben wird.

**[0065]** An dem Zahnhaltearm 74 ist in grundsätzlich

bekannter Weise eine U-förmige Ausnehmung 41 vorgesehen, in welche in bekannter Weise etwa der zuvor beschriebene Fräszahn 50 gemäß den Figuren 10 und 11 oder ein beliebiger anderer Fräszahn mit einem entsprechenden zungenförmigen Zahnfuß 52 eingesteckt wird. Durch ein Durchgangsloch 53 am Zahnfuß 52 kann über einen Befestigungsstift eine Lagefixierung des Fräszahnes 50 am Zahnhaltearm 74 erfolgen.

**[0066]** Gemäß der Erfindung ist an zumindest einer Seite des Zahnhaltearmes 74 ein Leistenelement 76 angebracht, insbesondere angeschraubt oder angeschweißt. Das Leistenelement 76 befindet sich dabei insbesondere an der Seite, die vom Lagerschild 20 an einer Schlitzwandfräse 10 abgewandt ist. Durch das Leistenelement 76 wird ein grundsätzlich vorhandener Totraum abgedeckt und aufgefüllt, welcher sich funktionsbedingt durch die Schwenkbewegung des Klappzahnes 70 bei einer rein plattenförmigen Ausbildung des Zahnhaltearms 74 ausbildet. In diesen Totraum könnte sich grundsätzlich bindiges Bodenmaterial an dem Klappzahn 70 anheften, wodurch die Funktionsweise des Klappzahnes 70 beeinträchtigt werden kann. Durch das Vorsehen des zusätzlich angebrachten Leistenelementes 76, welches sich im Wesentlichen über die gesamte in Umfangsrichtung erstreckende Länge des Klappzahnes 70 erstreckt, wird dieser Totraum aufgefüllt, so dass sich dann kein oder allenfalls nur eine geringe Menge an adhäsivem Bodenmaterial an dem Klappzahn 70 anheften kann.

**[0067]** Durch die einzelnen dargelegten Erfindungsaspekte kann ein Fräsrاد geschaffen werden, welches insbesondere zum Abtragen auch von bindigen Bodenschichten geeignet ist, wobei durch die verschiedenen Maßnahmen das Anheften von Bodenmaterial vermieden oder zumindest in großem Maße reduziert ist. Die einzelnen Maßnahmen können dabei in Kombination miteinander oder auch einzeln vorgesehen werden.

## Patentansprüche

1. Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse (10) mit einer trommelförmigen Nabe (32), an deren Außenumfang in zumindest einer Umfangsreihe plattenförmige Zahnhalterungen (40) angeordnet sind, in welchen Fräszähne (50) zum Abtragen von Boden lösbar gehaltert sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dadass** zumindest ein Fräszahn (50) mit einem sich quer zu beiden Seiten des Zahnfußes (52) erstreckenden Zahnkopf (60) vorgesehen ist,  
**dadass** der Zahnkopf (60) einen seitlichen ersten Kopfbereich (61) und einen seitlichen zweiten Kopfbereich (62) aufweist, welche sich in entgegengesetzte Richtungen zueinander erstrecken, und

**dadass** an jedem Kopfbereich (61, 62) mindestens zwei nebeneinanderliegende Schneidkörper

(66) angeordnet sind.

2. Fräsrاد nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** alle Schneidkörper (66) an dem Zahnkopf (60) nach vorne in einer Schneidrichtung gerichtet sind.
3. Fräsrاد nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** die Kopfbereiche (61, 62) mit den Schneidkörpern (66) in Umfangsrichtung zueinander versetzt oder in einer Schneidlinie angeordnet sind.
4. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** der Zahnkopf (60) in Schneidrichtung eine Pfeilung aufweist und  
**dadass** die Schneidkörper (66) eine V-förmige Anordnung an dem Zahnkopf (60) bilden.
5. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** die Schneidkörper (66) gleich ausgebildet sind und insbesondere eine Schneidkante (68) aufweisen.
6. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** in einer Umfangsreihe zwischen zwei bis vier Zahnhalterungen (40) verteilt über den Umfang angeordnet sind.
7. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** in einer Achsrichtung des Fräsrades (30) an der Nabe (32) eine äußere Umfangsreihe an einer freien Außenseite des Fräsrades (30), eine innere Umfangsreihe an einer zu einem Lagerschild (20) gerichteten Innenseite des Fräsrades (30) und mindestens eine mittlere Umfangsreihe angeordnet sind.
8. Fräsrاد nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** ausschließlich zwei oder drei mittlere Umfangsreihen angeordnet sind.
9. Fräsrاد nach Anspruch 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dadass** in der mittleren Umfangsreihe bzw. den mittleren Umfangsreihen ausschließlich zwei Zahnhalterungen (40) mit Fräszähnen (50) vorgesehen sind, welche um 180° zueinander versetzt am Umfang der Nabe (32) angeordnet sind.
10. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**



**dass** an der inneren Umfangsreihe mindestens ein Klappzahn (70) angeordnet ist.

11. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an der äußeren Umfangsreihe mehr Zahnhalterungen (40) als an einer mittleren Umfangsreihe angeordnet sind. 5
12. Fräszahn, insbesondere für ein Fräsrاد (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fräszahn (50) mit einem Zahnfuß (52) zum Aufnehmen und Halten in einer Zahnhalterung (40) am Fräsrاد (30) und einem quer sich zu mindestens einer Seite des Zahnfußes (52) erstreckenden Zahnkopf (60) ausgebildet ist, und dass an einem Kopfbereich (61, 62) des Zahnkopfes (60) mindestens zwei nebeneinanderliegende Schneidkörper (66) angeordnet sind. 10 20
13. Fräszahn nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zahnkopf (60) einen seitlichen ersten Kopfbereich (61) und einen seitlichen zweiten Kopfbereich (62) aufweist, welche sich in entgegengesetzte Richtungen zueinander erstrecken. 25
14. Fräszahn nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fräszahn (50) eine erste Zahnhälfte (51a) und eine zweite Zahnhälfte (51b) aufweist, welche zum Bilden des Fräszahnes (50) lösbar miteinander verbunden sind. 30
15. Fräszahn nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erste Zahnhälfte (51a) L-förmig mit einem Zahnfuß (52) und einem Zahnkopf (60) mit einem seitlichen ersten Kopfbereich (61) ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß (52) nach einer Seite weg erstreckt, und  
**dass** die zweite Zahnhälfte (51b) L-förmig mit einem Zahnfuß (52) und einem Zahnkopf (60) mit einem seitlichen zweiten Kopfbereich (62) ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß (52) zu einer entgegengesetzten Seite erstreckt. 35 40 45
16. Schlitzwandfräse mit einem Fräsenrahmen (12), an dessen Unterseite mindestens ein Lagerschild (20) angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an dem Lagerschild (20) mindestens ein Fräsrاد (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 gelagert ist. 50 55
17. Schlitzwandfräse nach Anspruch 16,

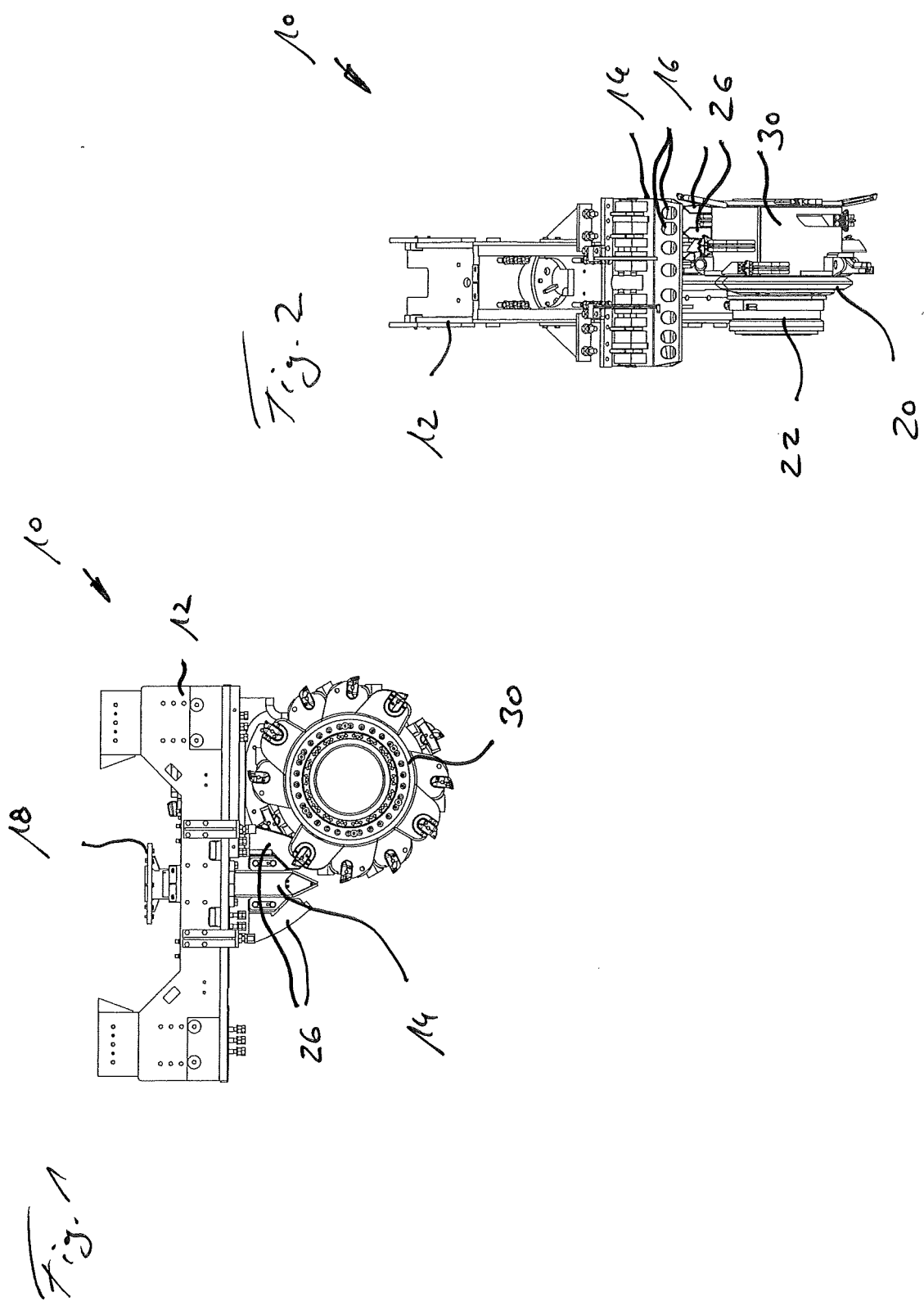
**dadurch gekennzeichnet,**

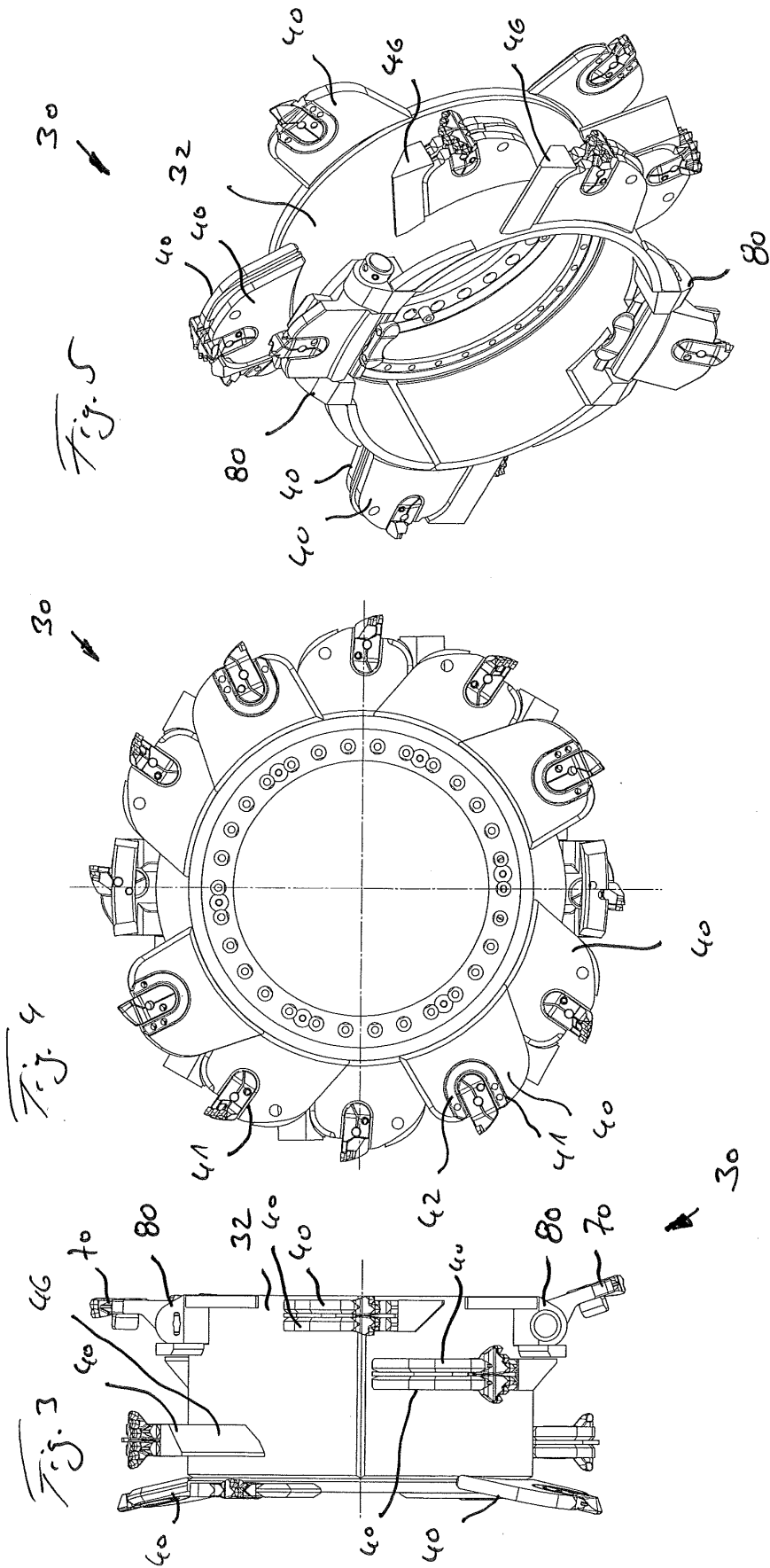
**dass** an dem Fräsenrahmen (12) Abstreifelemente (26) angebracht sind, welche in einen Zwischenraum zwischen den Umfangsreihen mit den Zahnhalterungen (40) mit den Fräszähnen (50) zum Abstreifen von anhaftendem Bodenmaterial hineinragen.

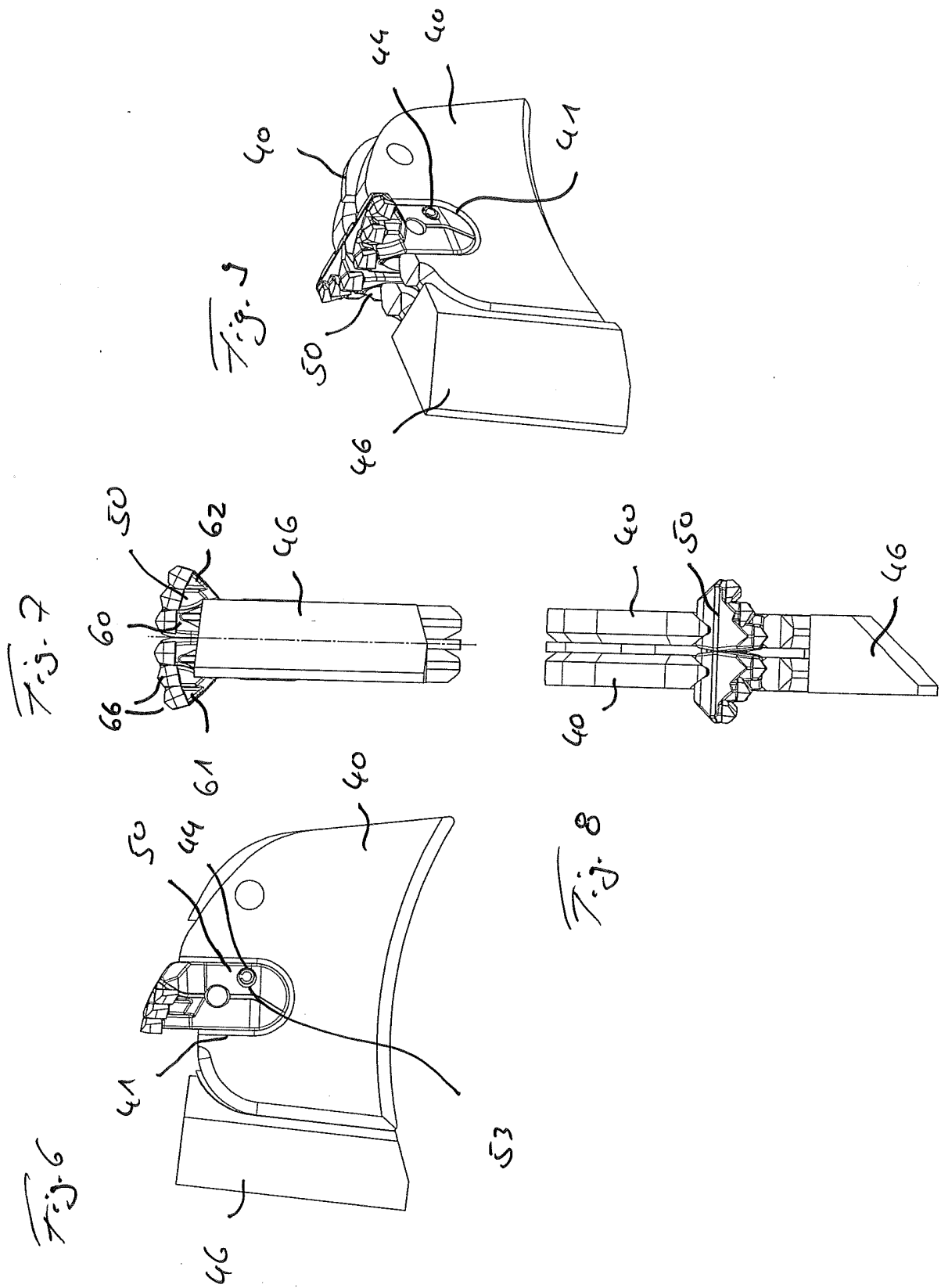
#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse (10) mit einer trommelförmigen Nabe (32), an deren Außenumfang in zumindest einer Umfangsreihe plattenförmige Zahnhalterungen (40) angeordnet sind, in welchen Fräszähne (50) zum Abtragen von Boden lösbar gehalten sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest ein bei Draufsicht auf das Fräsrاد in Umfangsrichtung T-förmiger Fräszahn (50) mit einem sich quer zu beiden Seiten eines Zahnfußes (52) und bezüglich diesem in einer mehrfachen Breite erstreckenden Zahnkopf (60) vorgesehen ist,  
**dass** der Zahnkopf (60) einen seitlichen ersten Kopfbereich (61) und einen seitlichen zweiten Kopfbereich (62) aufweist, welche sich in entgegengesetzte Richtungen voneinander erstrecken, und  
**dass** an jedem Kopfbereich (61, 62) mindestens zwei nebeneinanderliegende Schneidkörper (66) angeordnet sind. 15 20
2. Fräsrاد nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** alle Schneidkörper (66) an dem Zahnkopf (60) nach vorne in einer Schneidrichtung gerichtet sind. 25
3. Fräsrاد nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kopfbereiche (61, 62) mit den Schneidkörpern (66) in Umfangsrichtung zueinander versetzt oder in einer Schneidlinie angeordnet sind. 30
4. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zahnkopf (60) in Schneidrichtung eine Pfeilung aufweist und dass die Schneidkörper (66) eine V-förmige Anordnung an dem Zahnkopf (60) bilden. 35
5. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schneidkörper (66) gleich ausgebildet sind und insbesondere eine Schneidkante (68) aufweisen. 40 45 50 55

6. Fräsrads nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in einer Umfangsreihe zwischen zwei bis vier Zahnhalterungen (40) verteilt über den Umfang angeordnet sind. 5
7. Fräsrads nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in einer Achsrichtung des Fräsrades (30) an der Nabe (32) eine äußere Umfangsreihe an einer freien Außenseite des Fräsrades (30), eine innere Umfangsreihe an einer zu einem Lagerschild (20) gerichteten Innenseite des Fräsrades (30) und mindestens eine mittlere Umfangsreihe angeordnet sind. 10
8. Fräsrads nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ausschließlich zwei oder drei mittlere Umfangsreihen angeordnet sind. 20
9. Fräsrads nach Anspruch 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in der mittleren Umfangsreihe bzw. den mittleren Umfangsreihen ausschließlich zwei Zahnhalterungen (40) mit Fräszähnen (50) vorgesehen sind, welche um 180° zueinander versetzt am Umfang der Nabe (32) angeordnet sind. 25
10. Fräsrads nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an der inneren Umfangsreihe mindestens ein Klappzahn (70) angeordnet ist. 30
11. Fräsrads nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an der äußeren Umfangsreihe mehr Zahnhalterungen (40) als an einer mittleren Umfangsreihe angeordnet sind. 35
12. Fräszahn, für ein Fräsrads (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fräszahn (50) mit einem Zahnfuß (52) zum Aufnehmen und Halten in einer Zahnhalterung (40) am Fräsrads (30) und einem quer sich zu mindestens einer Seite des Zahnfußes (52) und bezüglich des Zahnfußes (52) in einer mehrfachen Breite erstreckenden Zahnkopf (60) ausgebildet ist, 40  
**dass** an einem Kopfbereich (61, 62) des Zahnkopfes (60) mindestens zwei nebeneinanderliegende Schneidkörper (66) angeordnet sind, und  
**dass** alle Schneidkörper (66) an dem Zahnkopf (60) nach vorne in einer Schneidrichtung gerichtet sind. 45 50 55
13. Fräszahn nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zahnkopf (60) einen seitlichen ersten Kopfbereich (61) und einen seitlichen zweiten Kopfbereich (62) aufweist, welche sich in entgegengesetzte Richtungen voneinander erstrecken.
14. Fräszahn nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fräszahn (50) eine erste Zahnhälfte (51a) und eine zweite Zahnhälfte (51b) aufweist, welche zum Bilden des Fräszahnes (50) lösbar miteinander verbunden sind. 10
15. Fräszahn nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erste Zahnhälfte (51a) L-förmig mit einem Zahnfuß (52) und einem Zahnkopf (60) mit einem seitlichen ersten Kopfbereich (61) ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß (52) nach einer Seite weg erstreckt, und  
**dass** die zweite Zahnhälfte (51b) L-förmig mit einem Zahnfuß (52) und einem Zahnkopf (60) mit einem seitlichen zweiten Kopfbereich (62) ausgebildet ist, welcher sich quer zum Zahnfuß (52) zu einer entgegengesetzten Seite erstreckt. 15
16. Schlitzwandfräse mit einem Fräsenrahmen (12), an dessen Unterseite mindestens ein Lagerschild (20) angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an dem Lagerschild (20) mindestens ein Fräsrads (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 gelagert ist. 30
17. Schlitzwandfräse nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an dem Fräsenrahmen (12) Abstreifelemente (26) angebracht sind, welche in einen Zwischenraum zwischen den Umfangsreihen mit den Zahnhalterungen (40) mit den Fräszähnen (50) zum Abstreifen von anhaftendem Bodenmaterial hineinragen. 40







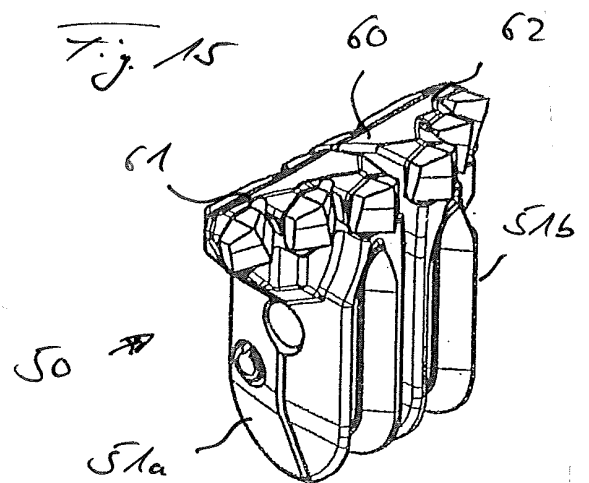
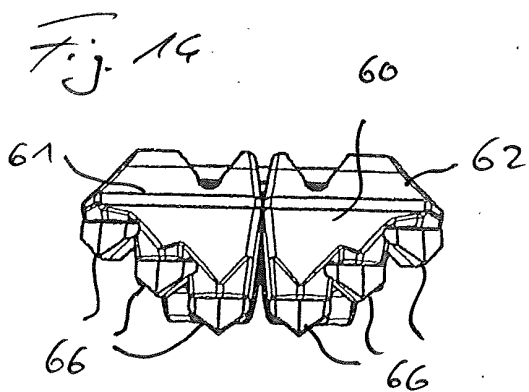
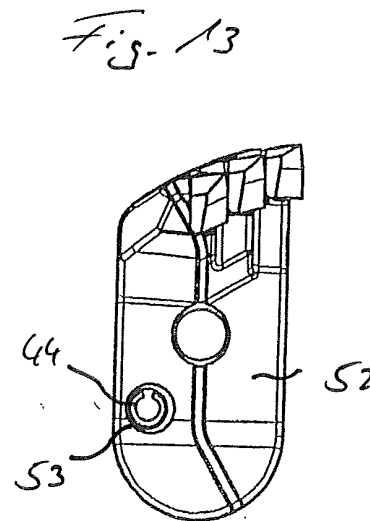
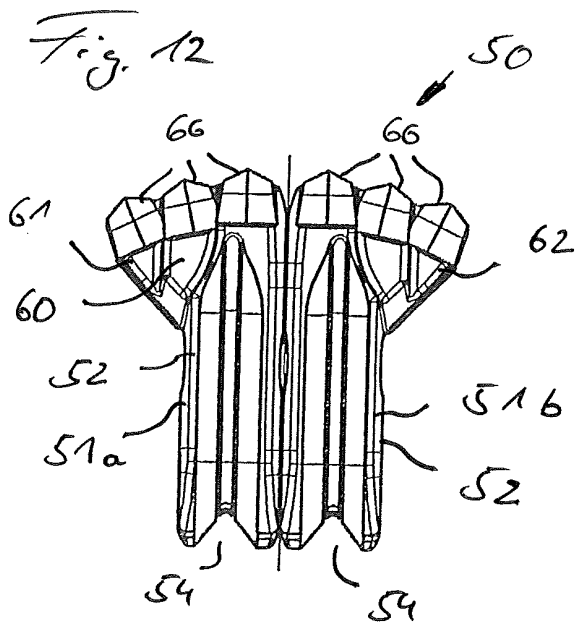
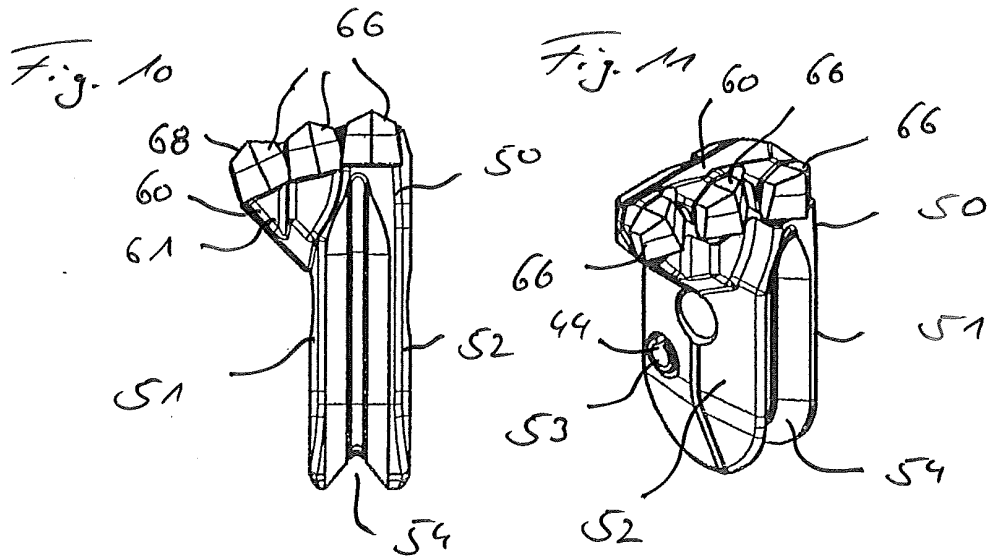


Fig. 16

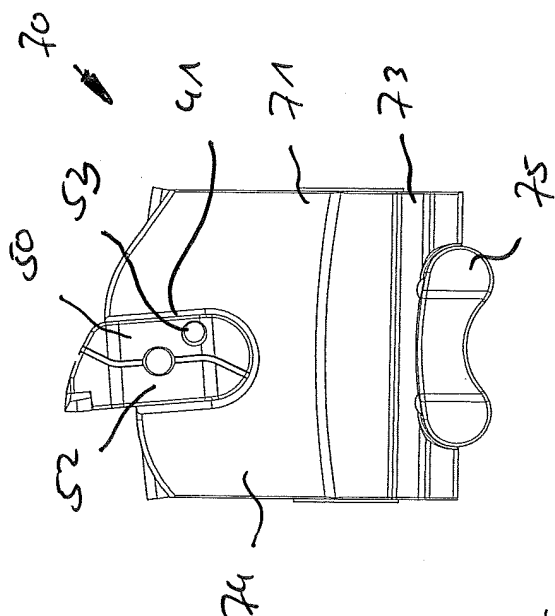


Fig. 17

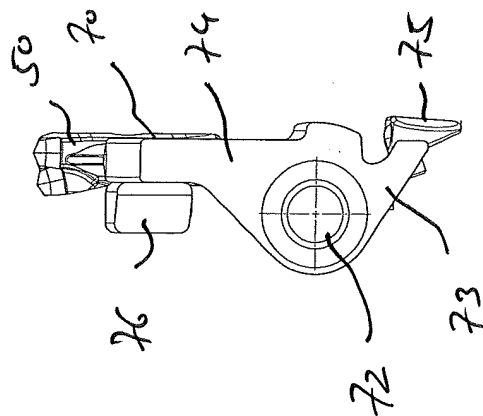


Fig. 18

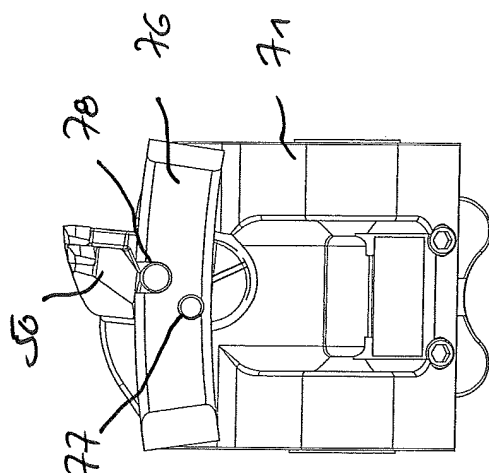


Fig. 19

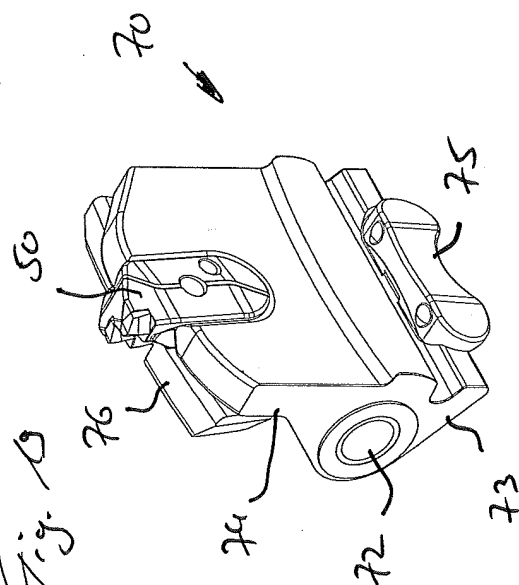
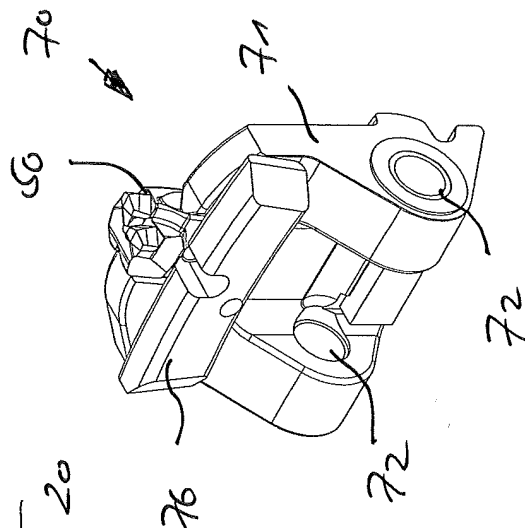


Fig. 20





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 1256

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 87 15 141 U1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU GMBH [DE]) 23. Dezember 1987 (1987-12-23)	1-11, 16, 17	INV. E02F3/24
A	* Seite 5 - Seite 7; Abbildungen 1-4 *	14, 15	E02F9/28
-----			
X	US 4 666 214 A (BEACH WAYNE H [US]) 19. Mai 1987 (1987-05-19)	12, 13	
Y	* Spalte 3 - Spalte 6; Abbildungen 1-4 *	1-11, 16, 17	
-----			
X	JP S57 46611 U ([JP]) 15. März 1982 (1982-03-15)	12, 13	
Y	* Abbildungen 1, 3, 4 *	1-11, 16, 17	
-----			
Y	EP 2 687 639 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 22. Januar 2014 (2014-01-22)	1	
	* das ganze Dokument *		
-----			
Y	EP 2 597 205 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 29. Mai 2013 (2013-05-29)	6-11	
	* das ganze Dokument *		
-----			
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. Februar 2022</b>	Prüfer <b>Horst, Werner</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



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

EP 21 19 1256

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

09-02-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	<b>DE 8715141</b>	<b>U1</b>	<b>23-12-1987</b>	<b>KEINE</b>
	-----			
15	<b>US 4666214</b>	<b>A</b>	<b>19-05-1987</b>	<b>CA 1212271 A 07-10-1986</b>
			<b>DE 3300422 A1 29-09-1983</b>	
			<b>FR 2519666 A1 18-07-1983</b>	
			<b>GB 2113177 A 03-08-1983</b>	
			<b>JP H0312198 B2 19-02-1991</b>	
			<b>JP S58127843 A 30-07-1983</b>	
20			<b>US 4666214 A 19-05-1987</b>	
	-----			
	<b>JP S5746611</b>	<b>U</b>	<b>15-03-1982</b>	<b>JP S605054 Y2 15-02-1985</b>
			<b>JP S5746611 U 15-03-1982</b>	
	-----			
25	<b>EP 2687639</b>	<b>A1</b>	<b>22-01-2014</b>	<b>CA 2820808 A1 18-01-2014</b>
			<b>CN 103572797 A 12-02-2014</b>	
			<b>EP 2687639 A1 22-01-2014</b>	
			<b>JP 2014020199 A 03-02-2014</b>	
			<b>KR 20140011275 A 28-01-2014</b>	
			<b>RU 2013132889 A 27-01-2015</b>	
30			<b>SG 196738 A1 13-02-2014</b>	
			<b>US 2014020269 A1 23-01-2014</b>	
	-----			
	<b>EP 2597205</b>	<b>A1</b>	<b>29-05-2013</b>	<b>KEINE</b>
	-----			
35				
40				
45				
50				
55				

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**

- EP 2685007 A1 [0002] [0003]
- EP 1780375 B1 [0004]