

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Dezember 2020 (30.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/259867 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E01C 23/088 (2006.01) *B28D 1/18* (2006.01)
E21C 35/18 (2006.01) *E21C 35/19* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/000121

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Juni 2020 (26.06.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 004 558.0 28. Juni 2019 (28.06.2019) DE
10 2019 008 156.0 22. November 2019 (22.11.2019) DE

(71) Anmelder: **BOMAG GMBH** [DE/DE]; Hellerwald, 56154 Boppard (DE).

(72) Erfinder: **WACHSMANN, Stefan**; c/o BOMAG GmbH, Hellerwald, 56154 Boppard (DE). **WOLF, Monica**; c/o BOMAG GmbH, Hellerwald, 56154 Boppard (DE). **TO-**

MERIUS, Isabel; Lang & Tomerius, Rosa-Bavarese-Strasse 5, 80639 München (DE). **FRIESER, Anna**; Lang & Tomerius, Rosa-Bavarese-Strasse 5, 80639 München (DE). **BANDOCH, Monika**; Lang & Tomerius, Rosa-Bavarese-Strasse 5, 80639 München (DE).

(74) Anwalt: **HEIDLER, Philipp**; Lang & Tomerius, Rosa-Bavarese-Strasse 5, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: BIT HOLDING SYSTEM, MILLING DRUM AND GROUND MILLING MACHINE

(54) Bezeichnung: MEIßELHALTERSYSTEM, FRÄSWALZE UND BODENFRÄSMASCHINE

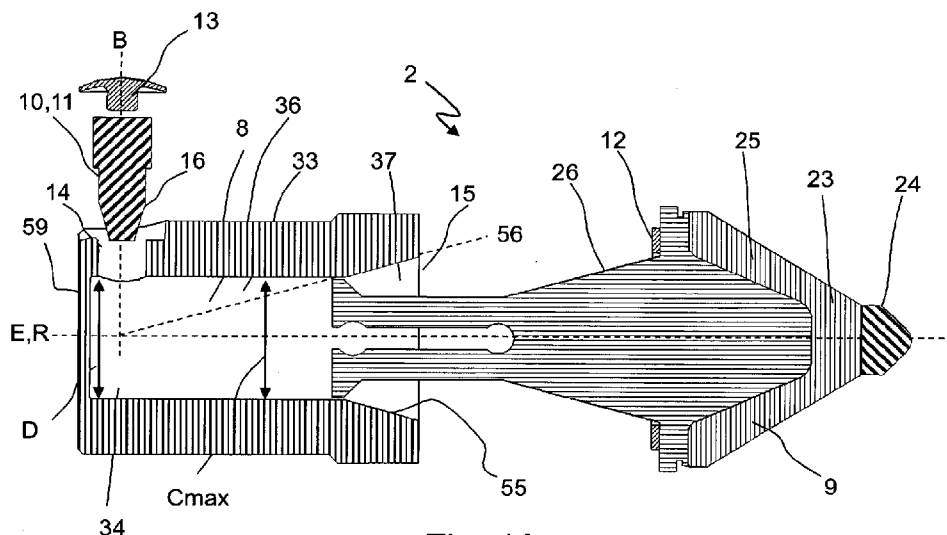


Fig. 4A

(57) Abstract: The invention relates to a bit holding system comprising a milling bit, a bit holding system and a clamping device, in particular a clamping screw. The invention also relates to a milling bit for a ground milling machine with a bit holding device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Meißelhaltersystem, umfassend einen Fräsmeißel, einen Meißelhalter sowie eine Spanneinrichtung, insbesondere eine Spannschraube. Die Erfindung betrifft ferner eine Fräswalze und eine Bodenfräsmaschine mit einem Meißelhaltersystem.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2020/259867 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

MEIßELHALTERSYSTEM, FRÄSWALZE UND BODENFRÄSMASCHINE

[0001] Die Erfindung betrifft ein Meißelhaltersystem, eine Fräswalze und eine Bodenfräsmaschine.

[0002] Fräsmeißel und Meißelhaltersysteme werden insbesondere auch beim Auffräsen von Straßenmarkierungen und Straßenbelägen, insbesondere Asphaltdecken, im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen von Straßen eingesetzt. Dabei kommen sogenannte Bodenfräsmaschinen, insbesondere Straßenkaltfräsen, zum Einsatz. Diese umfassen üblicherweise eine mit Fräsmeißeln bestückte Fräswalze, die im Arbeitsbetrieb um ihre horizontale und quer zur Arbeitsrichtung der Bodenfräsmaschine verlaufende Rotationsachse auf den aufzufräsenden Bodenuntergrund abgesenkt wird. Eine solche Bodenfräsmaschine mit einer solchen Fräswalze ist beispielsweise in der DE102012022879A1 beschrieben, die hiermit in Bezug genommen wird.

[0003] Die Bestückung der Fräswalze mit Fräsmeißeln erfolgt üblicherweise mithilfe sogenannter Meißelhalter, die zur Aufnahme und Lagerung der Fräsmeißel an der Fräswalze ausgebildet sind. Der auf der Außenmantelfläche eines Tragrohrs der Fräswalze direkt oder indirekt befestigte Meißelhalter und der im Meißelhalter, insbesondere direkt, gehaltene Fräsmeißel bilden zusammen das Meißelhaltersystem. Diese Meißelhalter können direkt mit einem Tragrohr der Fräswalze verbunden sein oder als sogenannte Wechselhalter ausgebildet sein, die wiederum an einem mit dem Tragrohr der Fräswalze verbundenen Basisteil gelagert sind. Im Stand der Technik ist eine Vielzahl von Fräsmeißeln und Meißelhaltern beschrieben, wobei sich hier eine Gruppe von im Meißelhalter rotierbar gelagerten Fräsmeißeln und eine Gruppe von im Meißelhalter drehfest gelagerten Fräsmeißeln finden. Die vorliegende Erfindung befasst sich mit der Ausbildung eines Fräsmeißels und eines Meißelhalters bzw. eines Meißelhaltersystems, die insbesondere zur drehfesten Lagerung des Fräsmeißels vorgesehen sind. Eine drehfeste, insbesondere direkte, Lagerung des Fräsmeißels in dem Meißelhalter bringt einerseits den Vorteil mit sich, dass Verschleißerscheinungen, die aufgrund einer Relativbewegung des Fräsmeißels am Meißelhalter auftreten, vermindert bzw. eliminiert werden. Andererseits finden neben Fräsmeißeln mit Hartmetallspitzen immer häufiger Fräsmeißel mit sogenannten PCD-Spitzen (*polycrystalline diamond*) Verwendung. Derartige Meißelspitzen zeichnen sich durch ihre beträchtliche Widerstandsfähigkeit gegenüber Verschleiß und damit gegenüber konventionellen Fräsmeißeln deutlich verlängerten Standzeiten aus. Insbesondere für solche Fräsmeißel ist es bevorzugt, diese drehfest im Meißelhalter zu lagern, um den Verschleiß zwischen dem Fräsmeißel und dem Meißelhalter zu reduzieren und beispielsweise sogar auch nichtrotationssymmetrische Spitzenformen an Fräsmeißeln realisieren zu können.

[0004] Aus der WO 2014033227A2 ist ein Haltersystem bekannt, bei dem ein Meißelspitzenhalterkörper über eine gegenüber der Meißelspitze rückseitig von hinten entlang der Längsachse aufdreh-

bare Befestigungsschraube über einen Reibschluss drehfest festgesetzt werden kann. Die WO 2014072345A1 offenbart einen Fräsmeißel mit einem Wechselhalter, der mittels einer schräg zur Längsachse des Wechselhalters in einen weiteren Wechselhalter eindrehbaren Madenschraube festgelegt wird. Nachteilig an diesen Systemen ist einerseits, dass sie teilweise von hinten zum Lösen einer Befestigungsschraube zugänglich sein müssen, was insbesondere bei einer engen Bestückung einer Fräswalze mit Fräsmeißeln, wie es beispielsweise bei Feinfräswalze der Fall ist, nachteilig ist. Andererseits ist die Kraftableitung vom Fräsmeißeln auf den Meißelhalter zum Teil optimierungsfähig.

[0005] Hiervon ausgehend liegt die Aufgabe der Erfindung somit darin, eine Möglichkeit anzugeben, wie die bekannten Fräsmeißel und Meißelhalter eines Meißelhaltersystems weiter optimiert werden können, insbesondere im Hinblick auf ihren Einsatz auf Feinfräswalzen und gleichzeitig im Hinblick auf einen erleichterten Montage- und Demontageprozess.

[0006] Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einem Meißelhaltersystem, mit einer Fräswalze und mit einer Bodenfräsmaschine gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Weitere Erfindungen liegen unter Berücksichtigung der vorliegenden Gesamtoffenbarung in der speziellen Ausgestaltung des Fräsmeißels für eine Bodenfräsmaschine, in der speziellen Ausgestaltung einer Montageeinheit mit einem solchen Fräsmeißel und einer Spannschraube, in der speziellen Ausgestaltung des Meißelhalters, in der Ausbildung des Fräsmeißels zusammen mit einem Meißeldrehwerkzeug sowie in einem Verfahren zur Montage eines Fräsmeißels in einem Meißelhalter, wie jeweils nachstehend beschrieben.

[0008] Das erfindungsgemäße Meißelhaltersystem umfasst einen Fräsmeißel, einen Meißelhalter und eine Spanneinrichtung, insbesondere eine Spannschraube. Der Meißelhalter ist zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Fräsmeißels ausgebildet. Die Spanneinrichtung dient dazu, den Fräsmeißel in einer definierten Relativlage zum Meißelhalter lösbar in diesem, insbesondere drehfest, festzusetzen, wobei dies idealerweise durch ein Aufbringen einer auf den im Meißelhalter positionierten Fräsmeißel wirkenden Spannkraft durch ein Anziehen der Spanneinrichtung erfolgt.

[0009] Der Fräsmeißel umfasst erfindungsgemäß einen Meißelkopf mit einer Meißelspitze, wobei sich der Meißelkopf in einem Kopfbereich von der Meißelspitze weg entlang einer Längsachse des Fräsmeißels in Radialrichtung zu dieser Längsachse verbreitert, einen sich an den Kopfbereich, insbesondere unmittelbar, anschließenden Anlagebereich, der zur Anlage an den Meißelhalter ausgebildet ist, einen sich an den Anlagebereich, insbesondere unmittelbar, anschließenden Schaftbereich, und einen sich an den Schaftbereich, insbesondere unmittelbar, anschließenden Verspannbereich.

[0010] Im Verspannbereich weist der Fräsmeißel wenigstens einen Spannkeil mit einer Meißelhalteranlagefläche und/oder zwei Schaftschenkel, die in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels zueinander über einen Spannschlitz beabstandet sind, oder eine Gleitschräge, an der die Spanneinrichtung, insbesondere die Spannschraube, anliegt, und/oder eine Führungsausnehmung, in die die Spannschraube eingreift, auf. Für den Spannkeil des Fräsmeißels ist es dabei wesentlich, dass dieser insbesondere zur direkten Anlage am Meißelhalter, insbesondere in dessen Innerem, vorgesehen ist. Für den Spannschlitz ist es wichtig, dass dieser insbesondere ein Auseinanderbiegen der beiden Schaftschenkel zueinander ermöglicht und dadurch zu einem Festsetzen des Fräsmeißels im Meißelhalter führt. Für die Gleitschräge und/oder die Führungsausnehmung im Verspannbereich des Fräsmeißels ist es insbesondere vorteilhaft, wenn diese im Zusammenwirken mit der Spanneinrichtung, insbesondere beim Festziehen der Spanneinrichtung, eine Zugwirkung auf den Fräsmeißel in Ein-

schubrichtung desselben in den Meißelhalter auslösen bzw. eine Zugkraft in diese Richtung bewirken. Weitere Einzelheiten hierzu werden nachstehend noch näher erläutert.

[0011] Eine weitere Komponente des erfindungsgemäßen Meißelhaltersystem ist der Meißelhalter, der zur unmittelbaren Aufnahme des Fräsmeißels ausgebildet ist derart, dass der Fräsmeißel lösbar und austauschbar im Meißelhalter lagerbar ist bzw. im montierten Zustand gelagert ist. Der Meißelhalter kann direkt auf einem Tragrohr einer Fräswalze befestigt sein oder indirekt, in Form eines sogenannten Wechselhalters, wiederum an einem Basisteil austauschbar zu diesem gelagert sein. Der Meißelhalter ist im Wesentlichen als eine Halterhülse ausgebildet und umfasst eine stirnseitige Fräsmeißelaufnahmeöffnung, einen sich an die Fräsmeißelaufnahmeöffnung in Richtung einer Einschubachse des Fräsmeißels anschließenden und ins Innere der Halterhülse verlaufenden Schaftaufnahme-raum, und eine quer zu der Einschubachse der Schaftaufnahme verlaufende Spannmittelöffnung, die eine Zugangsverbindung von der die Einschubachse umlaufenden Außenseite der Halterhülse bis zum Schaftaufnahme-raum bereitstellt und durch die hindurch die Spanneinrichtung zum Festsetzen des Fräsmeißels innerhalb der Meißelhalters einsetzbar ist.

[0012] Einzelheiten besonders zum erfindungsgemäßen Meißelhaltersystem und insbesondere auch zum Fräsmeißel und zum Meißelhalter, zusammen mit jeweils bevorzugten Weiterbildungen, werden nachstehend näher erläutert.

[0013] Die Meißelspitze bezeichnet denjenigen spitz zulaufenden Spitzen- bzw. Kopfbereich des Fräsmeißels, der im Fräsprozess auf den aufzufräsenden Bodenuntergrund auftritt. Bevorzugt ist diese Meißelspitze vorliegend aus Hartmetall oder insbesondere ein PCD-Material umfassend hergestellt. Die Meißelspitze kann Teil eines Haubenelementes bzw. einer Meißelkappe, beispielsweise einer Verschleißschutzkappe, sein oder an einer solchen befestigt sein, beispielsweise durch Hartlöten oder ähnliches. Im Inneren kann der Meißelkopf teilweise einen Teil eines Meißelgrundkörpers aufweisen, beispielsweise bestehend aus einem Stahlwerkstoff, insbesondere Vergütungsstahl. Der Meißelkopf mit der Meißelspitze ist üblicherweise entlang einer Längsachse des Fräsmeißels sich von der Meißelspitze weg bzw. entgegen einer Schneidrichtung in radialer Richtung zu dieser Längsachse verbreiternd ausgebildet. Der Meißelkopf kann somit beispielsweise eine im Wesentlichen konusförmige Gesamtstruktur aufweisen.

[0014] In Längsrichtung von der Meißelspitze weg schließt sich an den vorstehend beschriebenen Kopfbereich, insbesondere unmittelbar, ein Anlagebereich des Fräsmeißels an, der zur Anlage an einen Meißelhalter ausgebildet ist. Der Anlagebereich des Fräsmeißels ist somit dazu vorgesehen, im montierten Zustand, d.h. wenn der Fräsmeißel in einem Meißelhalter sitzt, insbesondere unmittelbar, an einem Meißelhalter anzuliegen und in diesem Bereich in die Meißelspitze des Fräsmeißels eingeleitete Kräfte, beispielsweise aufgrund des laufenden Fräsprozesses, in den Meißelhalter und über diesen letztendlich in die Frästrommel abzuleiten. Der Anlagebereich wird vorzugsweise von dem Meißelgrundkörper gebildet. Der Anlagebereich des Fräsmeißels kann sich beispielsweise in Radialrichtung zur Einschubachse des Fräsmeißels und/oder dessen Längsachse gesehen bis an den radialen Rand des Meißelhalters erstrecken und/oder diesen sogar überlappen.

[0015] In Richtung der Längsachse des Fräsmeißels von der Meißelspitze weg schließt sich, insbesondere unmittelbar, an den Anlagebereich ein Schaftbereich an. Der Fräsmeißel kann im Schaftbereich längerstreckt, beispielsweise zylinderförmig, ausgebildet sein. Die Aufgabe des Schaftbereiches liegt darin, den Anlagebereich mit einem nachstehend noch näher beschriebenen Verspannbereich zu verbinden. Auch der Schaftbereich wird vorzugsweise von dem Meißelgrundkörper des Fräsmeißels gebildet. Der Schaftbereich kann ferner bezüglich seiner Erstreckung in Richtung der Längsachse

des Fräsmeißels größer oder kleiner sein. Er kann sogar zumindest teilweise überlappend mit dem Anlagebereich ausgebildet sein.

[0016] Auf den Schaftbereich folgt entlang der Längsachse des Fräsmeißels in Richtung von der Meißelspitze weg, insbesondere unmittelbar, der Verspannbereich, wobei der Fräsmeißel im Verspannbereich erfindungsgemäß beispielsweise wenigstens einen Spannkeil mit einer Meißelhalteranlagefläche aufweist. Ergänzend oder alternativ weist der Fräsmeißel im Verspannbereich erfindungsgemäß, insbesondere genau bzw. ausschließlich, zwei Schaftschenkel, die in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels zueinander über einen Spannschlitz beabstandet sind, oder eine Gleitschräge, an der die Spanneinrichtung, insbesondere die Spannschraube, anliegt, und/oder eine Führungsausnehmung auf, in die die Spannschraube eingreift. Dem Verspannbereich kommt somit eine wesentliche Funktion zur drehfesten Festsetzung des Fräsmeißels in einem Meißelhalter und gleichzeitig zu dessen Axialsicherung, insbesondere auch im Zusammenwirken mit der Spanneinrichtung, bei. Der Verspannbereich ist derart ausgebildet, dass mit dessen Hilfe ein drehfestes Verspannen des Fräsmeißels in einem Meißelhalter möglich ist.

[0017] Wesentlich für eine erfindungsgemäße Ausgestaltungsvariante des Fräsmeißels ist nun, dass im Verspannbereich der Spannkeil mit einer Meißelhalteranlagefläche vorgesehen ist. Der Spannkeil zeichnet sich dadurch aus, dass er eine schräg zur Längsachse in radialer Richtung nach außen verlaufende Anlagefläche umfasst, wobei diese Anlagefläche die Außenfläche eines Keils bildet. Die Anlagefläche ist somit derart ausgebildet, dass sie sich in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels von der Meißelspitze weg d.h. in Bezug auf die Arbeitsrichtung des Fräsmeißels nach hinten in radialer Richtung vergrößert. Die Anlagefläche bildet somit eine in Richtung der Längsachse zu Meißelspitze hin nach vorn abfallende Kontaktfläche, die zur fixierenden Anlage an einem nachstehend noch näher beschriebenen Meißelhalter vorgesehen ist.

[0018] Ergänzend oder alternativ zum Spannkeil kann der Fräsmeißel im Verspannbereich ferner wenigstens eine Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung, insbesondere im Bereich des Fräsmeißelschaftes und ganz besonders im Bereich der Schaftschenkel, aufweisen. Diese können für den zumindest teilweisen Eingriff mit dem, insbesondere von außerhalb des Meißelhalters in diesen einführbaren Spannmittel ausgebildet und vorgesehen sein. Die Aufgabe der Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung besteht insbesondere darin, im Zusammenwirken mit dem Spannmittel eine Spannkraft auf den Verspannbereich aufzubringen, insbesondere eine Zugkraft in Einschubrichtung des Fräsmeißels in den Meißelhalter. Das Spannmittel bildet dazu im Zusammenwirken mit der Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung eine Art Keilschubgetriebe, in dem mithilfe einer keilförmigen Gleitfläche die idealerweise nahezu senkrecht zur Einschubrichtung des Fräsmeißels verlaufende Einbringungsrichtung bzw. Einwirkungsrichtung des Spannmittels in einer Einzugbewegung des Fräsmeißels in Richtung der Einschubachse desselben in den Meißelhalter umgesetzt wird.

[0019] Die Gleitschräge zeichnet sich somit insbesondere dadurch aus, dass sie im Fräsmeißel im Winkel bzw. schräg zur Einschubachse, d.h. diese schneidend, des Fräsmeißels verläuft und im Verspannvorgang die Spanneinrichtung an ihr entlang gleitet, insbesondere in eine Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Einschubrichtung des Fräsmeißels in den Meißelhalter. Die Führungsausnehmung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie eine Ausnehmung im Meißelschaft ist, insbesondere in Form einer senkrecht zur Einschub- bzw. Längsachse des Fräsmeißels verlaufenden Durchgangsöffnung im ansonsten massiv und bevorzugt im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildeten Meißelschaft. Insbesondere bevorzugt ist es, wenn die Gleitschräge des Fräsmeißels von der Führungsausnehmung selbst gebildet wird. Dazu kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Füh-

rungsausnehmung eine hohlkonusförmige Innenmantelfläche aufweist, wobei die Längsachse des Konus senkrecht zur Längsachse des Fräsmeißels verläuft.

[0020] Der Fräsmeißel als Ganzes kann im Fertigungsprozess aus mehreren Einzelkomponenten aufgebaut sein und beispielsweise ergänzend zu einer PCD-Meißelspitze (alternativ kann auch Bornitrid verwendet werden) eine Verschleißschutzkappe bzw. Meißelkappe, insbesondere aus einem Hartmetall, ganz besonders mit einer Vickers-Härte im Bereich von 1100 – 1600 HV, sowie einen Teil des Meißelkopfes, den Anlagebereich, den Schaftbereich und den Verspannbereich bildenden Meißelgrundkörper, insbesondere aus einem Vergütungsstahl, aufweisen. Bevorzugte Bestandteile der Meißelkappe sind dabei Wolframcarbid und/oder Kobalt. Wesentlich ist, dass die einzelnen den Fräsmeißel in seiner Gesamtheit bildenden Einzelkomponenten fest und unlösbar miteinander verbunden sind, beispielsweise durch Löten, Schweißen und/oder Kleben, und auf diese Weise eine fest zusammenhängende Bauteilgesamtheit bilden, die in ihrer Gesamtheit den Fräsmeißel bildet.

[0021] Es ist bevorzugt, wenn der Spannteil eine größere Radialerstreckung zur Längsachse des Fräsmeißels aufweist als der an den Spannteil angrenzende Schaftbereich. Bei diesem Ausführungsbeispiel steht der Spannteil somit in radialer Richtung über den Schaftbereich vor. Auf diese Weise gelingt eine besonders belastbare Anlage des Fräsmeißels an einem Meißelhalter, wie nachstehend noch näher beschrieben.

[0022] Grundsätzlich kann die konkrete Ausgestaltung des Anlagebereiches variieren. Es ist vorteilhaft, wenn der Anlagebereich wenigstens teilweise einen sich in Richtung von der Meißelspitze weg in Radialrichtung verjüngenden Anlagekonus aufweist, wobei der Anlagekonus insbesondere als Kegelstumpf ausgebildet ist. Der Anlagebereich wird bei dieser Ausführungsform somit von der Meißelspitze weg nach hinten bezüglich seines Durchmessers kleiner. Damit wird eine verhältnismäßig große Anlagefläche zur Anlage des Fräsmeißels an einem Meißelhalter erhalten, die insgesamt eine optimierte Kraftübertragung zwischen dem Fräsmeißel und dem Meißelhalter ermöglicht. Ideal ist es dabei, wenn der Anlagekonus zumindest teilweise eine geradlinige und schräg in Richtung zur Längsachse des Fräsmeißels gerichtete Mantellinie (die Mantellinie bezeichnet dabei den Verlauf des Außenmantels in einer Ebene, in der auch die Konusachse des Anlagekonus verläuft) aufweist, wobei auch ergänzend oder alternativ beispielsweise gekrümmte und/oder gestufte Varianten mit umfasst sein können. Der geradlinige Teil der Mantellinie, insbesondere eines vorzugsweise vollständig als Konus mit geradliniger Mantellinie ausgebildeten Anlagekonus, schneidet bei einer virtuellen Verlängerung die Längsachse des Fräsmeißels vorzugsweise in einem Winkelbereich von größer 5°, insbesondere größer 10° und kleiner 50°, ganz besonders kleiner 30°.

[0023] Der wenigstens eine Spannteil des Fräsmeißels ist in Längsrichtung des Fräsmeißels vorzugsweise endständig angeordnet. Der Spannteil bildet somit bevorzugt in Richtung von der Meißelspitze weg das Ende des Fräsmeißels bzw. zumindest einen Endbereich. Dies ermöglicht eine verhältnismäßig kompakte Ausgestaltung des Fräsmeißels bei gleichzeitig optimierten Verspannungsmöglichkeiten, wie nachstehend noch weiter angegeben. Zum Spannteil wird vorliegend insbesondere neben der von diesem gebildeten Anlagefläche bzw. Keilfläche zur Anlage an einem Meißelhalter auch ein gegebenenfalls vorhandener, in radialer Richtung über den Schaftbereich vorstehender Teil des Fräsmeißels in Richtung von der Meißelspitze weg hinter der Meißelhalteranlagefläche gezählt.

[0024] Der wenigstens eine Spannteil umfasst somit idealerweise eine schräg zur Längsachse des Fräsmeißels verlaufende Anlagefläche, wobei sich der Abstand der Anlagefläche in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels in Richtung von der Meißelspitze weg vergrößert. Damit verläuft diese Anlagefläche somit gegenläufig zum Anlagekonus. Von der Meißelspitze weg gesehen verjüngt sich

der Fräsmeißel in Bezug auf seine Längsachse somit im Anlagebereich bzw. im Bereich des Anlagekonus und verbreitert sich anschließend wieder zumindest teilweise im Bereich des Spannkeils. Die Anlagefläche des Spannkeils verläuft dabei vorzugsweise in einem Winkel von 20° bis 70° , ganz besonders von 35° bis 55° zur Längsachse des Fräsmeißels. Unabhängig davon verläuft die Anlagefläche des Spannkeils bevorzugt steiler gegenüber der Längsachse des Fräsmeißels als eine gegebenenfalls vorhandene schräg verlaufende Anlagefläche im Anlagebereich. Die Anlagefläche des Spannkeils kann, wie nachstehend noch näher beschrieben, zum Festziehen des Fräsmeißels innerhalb eines Meißelhalters genutzt werden.

[0025] Besonders bevorzugt umfasst der Fräsmeißel, insbesondere ausschließlich, zwei einander in Radialrichtung gegenüberliegend positionierte Spannkeile. Die beiden Spannkeile sind bei diesem Ausführungsbeispiel zueinander separat und in radialer Richtung zur Längsachse des Fräsmeißels zueinander beanstandet angeordnet. Der Rückgriff auf mehrere, insbesondere genau zwei, Spannkeile ist insoweit vorteilhaft, als dass damit eine gleichzeitige Verspannung des Fräsmeißels mithilfe mehrerer, in radialer Richtung zur Längsachse des Fräsmeißels einander gegenüberliegender Anlageflächen möglich ist, sodass eine Gesamtspannkraft an mehreren um die Längsachse des Fräsmeißels verteilt angeordneten Stellen und damit um die Längsachse verteilt erzeugbar ist.

[0026] Grundsätzlich können verschiedenartig ausgebildete Spannkeile an einem Fräsmeißel verwirklicht werden. Insbesondere im Hinblick auf den Herstellungs- und Montageprozess ist es allerdings vorteilhaft, wenn die beiden Spannkeile zueinander spiegelsymmetrisch gegenüber einer in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels verlaufenden Spiegelebene ausgebildet sind.

[0027] Ein wesentlicher Aspekt dieses erfindungsgemäßen Fräsmeißels liegt darin, dass er mithilfe des wenigstens einen Spannkeils in einem Meißelhalter fixierbar ist, insbesondere direkt mit diesem verspannbar ist. Dies gelingt besonders gut, wenn der Fräsmeißel im Verspannbereich zwei Schaftschenkel aufweist, wie nachstehend noch näher beschrieben.

[0028] Ergänzend oder alternativ betrifft ein weiterer, unabhängiger Lösungsansatz der Erfindung, insbesondere auch als Teil eines erfindungsgemäßen Meißelhaltersystems, einen Fräsmeißel für eine Bodenfräsmaschine, umfassend einen Meißelkopf mit einer Meißelspitze, wobei sich der Meißelkopf in einem Kopfbereich entgegen einer Schneidrichtung bzw. von der Meißelspitze weg entlang einer Längsachse des Fräsmeißels in Radialrichtung zu dieser Längsachse verbreitert, einen sich an den Kopfbereich, insbesondere unmittelbar, anschließenden, insbesondere konusförmigen, Anlagebereich, der zur Anlage an einen Meißelhalter ausgebildet ist, einen sich an den Anlagebereich, insbesondere unmittelbar, anschließenden Schaftbereich, einen sich an den Schaftbereich, insbesondere unmittelbar, anschließenden und/oder wenigstens teilweise von diesem gebildeten Verspannbereich, wobei der Fräsmeißel im Verspannbereich beispielsweise wenigstens zwei Schaftschenkel aufweist, die in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels zueinander über einen Spannschlitz beanstandet sind. Für diese Variante ist nicht zwingend die Nutzung eines Spannkeils am Meißelschaft erforderlich. Ergänzend oder alternativ kann mit Hilfe einer konusförmigen Durchgangsbohrung und/oder einer konusförmigen Spannschraube, d.h. der vorstehend beschriebenen Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung im oder am Meißelschaft beim Einschrauben der Spannschraube über keilförmig zueinander verlaufende Anlageflächen zwischen der Spannschraube und dem Meißel, insbesondere dem Meißelschaft, eine Einschraubkraft der Spannschraube in eine auf den Fräsmeißel wirkende Zugkraft umgesetzt werden. Dazu kann optional ergänzend auf Schaftschenkel zurückgegriffen werden. Bei dieser Lösung umfasst der Meißelschaft somit zu seinem Meißelende hin keine radiale Vergrößerung in Form von Spannkeilen auf.

[0029] Unabhängig von der Nutzung eines Spannkeils führt die Nutzung zweier zueinander in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels beabstandeter Schaftschenkel, die in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels zueinander über den Spannschlitz beabstandet sind, zu der Möglichkeit, die Schaftschenkel zur Befestigung in einem Meißelhalter auseinanderzuspreizen und dadurch in einem Meißelhalter, insbesondere per Reibschluss, zu verspannen. Der Fräsmeißel ist im Verspannbereich auf diese Weise somit nicht mehr massiv ausgebildet, sondern umfasst die zwei zueinander beabstandeten Schaftschenkel, die über eine als Spannschlitz ausgebildete Ausnehmung zueinander relativ zur Längsachse des Fräsmeißels radial beabstandet sind. Diese konkrete Ausgestaltung ermöglicht es insbesondere, die beiden Schaftschenkel relativ zueinander zu bewegen, insbesondere zu verbiegen, und auf diese Weise eine besonders gute Fixierung des Fräsmeißels in einem Meißelhalter zu erhalten. Die mit dem Spannschlitz erhaltene Materialausparung bedingt, dass der Fräsmeißel in diesem Bereich weniger massiv ausgebildet ist. Der Spannschlitz ist daher auch bevorzugt zur in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels von der Meißelspitze weg liegenden Rückseite geöffnet ausgebildet. Der Spannschlitz erstreckt sich somit insgesamt bevorzugt zumindest im Verspannbereich bis zur Rückseite des Fräsmeißels sowie in radialer Richtung zur Längsachse des Fräsmeißels zu wenigstens zwei einander gegenüberliegenden Seiten vollständig durch den Fräsmeißel. In diesem Bereich sind die beiden Schaftschenkel somit bevorzugt berührungsfrei zueinander, was einen Biegevorgang zu Verspannungszwecken, beispielsweise derart, dass die beiden Schaftschenkel in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels auseinander gebogen werden, erleichtert. Dies kann mit einer Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung kombiniert werden.

[0030] Bevorzugt ist es, wenn sich die Schaftschenkel und der Spannschlitz bis in den Schaftbereich des Fräsmeißels hinein erstrecken, insbesondere bis hin zum, ganz besonders konusförmig ausgebildeten, Anlagebereich.

[0031] Die Dimensionierung des Kopfbereiches, des Anlagebereiches, des Schaftbereiches und des Verspannbereiches können variieren. In Bezug auf die radiale Erstreckung der einzelnen Bereiche zur Längsachse des Fräsmeißels ist es allerdings bevorzugt, wenn der Kopfbereich die maximale radiale Erstreckung des Fräsmeißels aufweist. In Bezug auf die axiale Erstreckung der einzelnen Bereiche entlang der Längsachse des Fräsmeißels bestehen ebenfalls zahlreiche Variationsmöglichkeiten. Grundsätzlich ist es allerdings vorteilhaft, wenn die axiale Erstreckung der Anlagebereiches größer ist als die axiale Erstreckung des Verspannbereiches. Das Verhältnis der axialen Länge des Anlagebereiches zur axialen Länge des Verspannbereiches ist besonders bevorzugt größer 2:1 und ganz besonders größer 3:1, speziell größer 4:1.

[0032] Ein Spreizen bzw. Verbiegen der wenigstens zwei Schaftschenkel zueinander kann auf verschiedene Arten und Weisen erreicht werden. Eine bevorzugte Variante besteht darin, dass hierzu auf ein Spannmittel zurückgegriffen wird, welches separat zum Fräsmeißel und separat zu einem Meißelhalter verstellbar ist. Dazu kann insbesondere auf eine Spannschraube zurückgegriffen werden, deren Funktion im Wesentlichen darin besteht, durch eine Einschraubbewegung eine Verbiegung der wenigstens zwei Schaftschenkel zueinander zu bewirken. Dies gelingt in einer bevorzugten Ausführungsform dadurch, dass die zwei Schaftschenkel einen den Spannschlitz überlappenden und im Wesentlichen hohlzylinderförmigen bzw. hohlzylinderschalenförmigen und/oder hohlkonusförmigen bzw. hohlkonusschalenförmigen Aufnahmeabschnitt, insbesondere umfassend ein Gewinde, aufweisen. Der Aufnahmeabschnitt ist zur wenigstens teilweisen Aufnahme einer Spannschraube ausgebildet. Insbesondere für den Fall, dass der Aufnahmeabschnitt ein Gewinde aufweist bzw. als Gewindeabschnitt ausgebildet ist, kann eine Spannschraube in dieses Gewinde formschlüssig eingreifen in der Weise, dass sie bei fortgesetzter Einschraubbewegung die beiden einander gegenüberlie-

genden Schaftschenkel relativ zueinander jeweils in radialer Richtung zur Längsachse des Fräsmeißels nach außen verbiegt bzw. bezüglich der Längsachse des Fräsmeißels zumindest teilweise auseinanderpreizt. Diese Bewegung kann zum Festsetzen des Fräsmeißels in einem Meißelhalter in der nachstehend noch näher beschriebenen Weise genutzt werden.

[0033] Dient ein optional vorhandenes Gewinde im Wesentlichen der Führung der Spannschraube bzw. deren formschlüssigen Eingriff, können hierzu ergänzend oder alternativ wenigstens einer der beiden Schaftschenkel und insbesondere beide Schaftschenkel eine, insbesondere hohlkonusschalenförmige, Führungsausnehmung aufweisen, die zur Führung einer Spannschraube zum wenigstens teilweisen Verstellen, insbesondere Auseinanderspreizen, der beiden Schaftschenkel relativ zueinander ausgebildet ist. Die Führungsausnehmung dient im Kern dazu, die Spannschraube zum Auseinanderspreizen der beiden Schaftschenkel in definierter Weise zu führen und damit unter anderem eine definierte Kraftüberleitung zwischen der Spannschraube und dem Fräsmeißel zu gewährleisten.

[0034] Die Führungsausnehmung ist dabei bevorzugt als ein glattwandiger, insbesondere hohlkonusförmiger, Spreizabschnitt ausgebildet, der sich an den im Wesentlichen hohlzylinderförmigen und/oder hohlkonusförmigen Gewindeabschnitt in Einschraubrichtung einer Spannschraube anschließt.

[0035] Ideal ist es, wenn eine Entlastungsbohrung vorhanden ist, die endständig im Spannschlitz positioniert ist bzw. sich an diesen übergangslos anschließt, derart, dass sich der Abstand der beiden Schaftschenkel im Bereich der Entlastungsbohrung teilweise gegenüber dem angrenzenden Spannschlitz vergrößert und anschließend verkleinert, und dass die beiden Schaftschenkel über einen unmittelbar an die Entlastungsbohrung angrenzenden Verbindungsbereich miteinander verbunden sind. Bei der Entlastungsbohrung handelt es sich somit um eine Durchgangsbohrung in radialer Richtung zur Längsachse des Fräsmeißels, insbesondere unmittelbar angrenzend zum Spannschlitz bzw. unmittelbar in diesen übergehend. Mithilfe der Entlastungsbohrung wird somit eine übergangsweise Aufweitung des Spannschlitzes hin zum die beiden Schaftschenkel verbindenden Fräsmeißelteil erhalten. Die Entlastungsbohrung bewirkt somit eine gegenüber den an die Entlastungsbohrung angrenzenden Bereichen übergangsweise Materialverjüngung. Mithilfe der Entlastungsbohrung können demnach Materialspannungen in diesem Bereich beim Verbiegen der beiden Schaftschenkel relativ zueinander gesenkt werden, wodurch beispielsweise das Auftreten unerwünschter Brüche verhindert werden kann.

[0036] Es kann somit vorgesehen sein, dass der Fräsmeißel für eine Bodenfräsmaschine eine Meißelspitze, insbesondere aufweisend ein PCD-Material, eine im Wesentlichen kegelsegmentförmige Meißelkappe, insbesondere aufweisend ein Hartmetall, mit einem Spitzenbereich, in dem die Meißelspitze mit der Meißelkappe verbunden ist, und einen mit der Meißelkappe auf der dem Spitzen- bzw. Kopfbereich gegenüberliegenden Seite verbundenen Meißelgrundkörper umfasst. Bevorzugt ist es hierbei nun möglich, dass die Meißelkappe eine wenigstens teilweise konusförmige Anlagemantelfläche aufweist. Ferner weist der Meißelgrundkörper eine zu der wenigstens teilweise konusförmigen Anlagemantelfläche komplementäre Aufnahmeffläche auf, die an der Anlagemantelfläche anliegt. Damit liegt die Meißelkappe somit am Grundkörper unmittelbar an. Schließlich umschließen die Meißelkappe und der Meißelgrundkörper erfindungsgemäß einen Hohlraum, wobei der Hohlraum derart ausgebildet ist, dass er sich über wenigstens 10%, insbesondere über wenigstens 20% und ganz besonders über wenigstens 25%, der Erstreckung der Meißelkappe in Richtung einer Längsachse des Fräsmeißels erstreckt. Optimal ist es, wenn sich die Erstreckung des Hohlraums sogar über wenigstens 50% der Erstreckung der Meißelkappe erstreckt, jeweils in Richtung der Längsachse des

Fräsmeißels. Es ist somit vorgesehen, dass im Inneren des Fräsmeißels ein nennenswerter Hohlraum vorhanden ist. Mithilfe dieses Hohlraums gelingt unter anderem eine deutliche Materialeinsparung, da insbesondere die Meißelkappe nicht mehr durchgängig von einer Seite zur gegenüberliegenden Seite ausgebildet werden muss, sondern vielmehr zumindest bereichsweise ein den Hohlraum, insbesondere radial zur Längsachse des Fräsmeißels umlaufender, Wandbereich vorgesehen ist, der den innenliegenden Hohlraum zu Außenumgebung hin angrenzt.

[0037] Bevorzugt ist der Fräsmeißel derart ausgebildet, dass die Anlagemantelfläche der Meißelkappe vollständig konusförmig ist, insbesondere mit kontinuierlicher und glattmanteliger Außenmantelfläche. Auf diese Weise kann der Meißelkappe bezüglich ihrer relativen axialen Drehlage zum Grundkörper ohne eine spezielle Positionierung am Grundkörper befestigt werden, was die Montage erleichtert. Ergänzend oder alternativ kann es bevorzugt vorgesehen sein, dass die Anlagemantelfläche die Längsachse des Fräsmeißels umlaufend, insbesondere vollständig umlaufend, ausgebildet ist. Auch dies kann die Montage der Meißelkappe am Grundkörper erleichtern. Weiter ergänzend oder alternativ ist es bevorzugt, wenn die wenigstens teilweise konusförmig ausgebildete Anlagefläche der Meißelkappe sich in Richtung von der Meißelspitze weg und in Richtung zu einem Meißelschaft hin verjüngend ausgebildet ist. Damit läuft der von der Meißelkappe gebildete Anlagekonus in Richtung von der Meißelspitze weg zur Längsachse des Fräsmeißels hin. Ebenfalls ergänzend oder alternativ ist es bevorzugt, wenn der Hohlraum in Längsrichtung des Fräsmeißels vom Meißelgrundkörper weg in Richtung zur Meißelspitze die Anlagemantelfläche und die Aufnahme­fläche überragt. Der Hohlraum erstreckt sich somit vom Grundkörper kommend in Richtung zur Meißelspitze hin über die Anlagemantelfläche und die Aufnahme­fläche, wodurch eine besonders umfassende Materialeinsparung möglich ist, ohne jedoch die Stabilität des Anlagebereiches zwischen der Meißelkappe und dem Grundkörper negativ zu beeinflussen.

[0038] Bevorzugt ist die Wandstärke der Meißelkappe in axialer Höhe des Hohlraums, den Anlagebereich ausgenommen, im Wesentlichen konstant bzw. in Bezug auf eine Durchschnittswandstärke maximal variierend im Bereich $\pm 10\%$ der Durchschnittswandstärke, wobei die Durchschnittswandstärke die Wandstärke im Bereich des Hohlraums in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels ist (ausgenommen den Anlagebereich).

[0039] Im Einsatz des Fräsmeißels hebt üblicherweise die Meißelspitze einen Span von festen Bodenuntergrund ab. Der Span kann dann am Fräsmeißel entlang abgleiten. Durch diese Bewegung verschleißt nicht nur die Spitze des Fräsmeißels sondern der gesamte Kopfbereich des Fräsmeißels. Es ist nun bevorzugt, wenn der Meißelgrundkörper radial zur Längsrichtung des Fräsmeißels überstandsfrei gegenüber der Meißelkappe ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass die maximale Erstreckung des Grundkörpers in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels maximal genauso groß ist wie die maximale Erstreckung der Meißelkappe in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels. Damit schirmt die Meißelkappe von der Meißelspitze gesehen den Meißelgrundkörper vollständig ab. Da die Meißelkappe bevorzugt aus einem gegenüber dem Meißelgrundkörper verschleißfesterem Material besteht, gelingt auf diese Weise auch ein zumindest teilweiser Verschleißschutz des Meißelgrundkörpers und insbesondere auch des Verbindungs- bzw. Anlagebereiches des Meißelgrundkörpers zur Meißelkappe durch die Meißelkappe.

[0040] Wesentliche Bedeutung kommt dem Hohlraum bzw. dessen Erstreckung zu. In Bezug auf die Erstreckung des Hohlraums in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels ist es insbesondere vorteilhaft, wenn die maximale Erstreckung des Hohlraums in Radialrichtung größer 20%, insbesondere größer 30% und ganz besonders größer 50% des maximalen radialen Abstandes der Außenmantelflä-

che der Meißelkappe zur Längsachse ist. Ergänzend oder alternativ ist die maximale Erstreckung des Hohlraums in Radialrichtung kleiner 90%, insbesondere kleiner 80% des maximalen radialen Abstandes der Außenmantelfläche der Meißelkappe zur Längsachse. Diese Größenverhältnisse haben sich für die üblicherweise verwendeten Meißelgrößen als optimal herausgestellt. Ergänzend oder alternativ ist es vorteilhaft, wenn sich der Hohlraum in Radialrichtung über einen Anlagekonus eines Meißelschaftes zur Anlage an einem Meißelhalter und/oder über die Erstreckung des gesamten Meißelschaftes hinaus erstreckt. Auf diese Weise gelingt eine besonders hohe Materialeinsparung bei gleichzeitig hoher Lagerstabilität des Fräsmeißels. Auch kann es vorteilhaft sein, wenn die Erstreckung des Hohlraums in Radialrichtung zur Längsachse des Fräsmeißels größer ist als die Erstreckung der Meißelspitze in Radialrichtung zur Längsachse und/oder gleich oder größer als die Wandstärke der Meißelkappe in gleicher axialer Höhe der Längsachse des Fräsmeißels.

[0041] Weitere bevorzugte Variationsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Fräsmeißels bestehen in Bezug auf die axiale Längserstreckung des Hohlraums in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels. In Bezug auf diese Dimensionierung ist es vorteilhaft, wenn das Verhältnis der maximalen axialen Erstreckung des Hohlraums in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels zur maximalen radialen Erstreckung des Hohlraums radial zur Längsachse im Bereich von 1,5:1 bis 1:1,5, insbesondere 1,4:1 bis 1:1,4, liegt. Ergänzend oder alternativ ist die axiale Längserstreckung des Hohlraums in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels geringer als der axiale Abstand von einer Unterkante der Meißelkappe in Längsrichtung des Fräsmeißels bis hin zu einer die Längsachse schneidenden Innenwand der Meißelkappe. Auch kann es vorteilhaft sein, wenn das Verhältnis der maximalen axialen Längserstreckung des Hohlraums in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels zur maximalen axialen Längserstreckung der Gesamtheit aus Meißelspitze und Meißelkappe in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels im Bereich 1:1,5 bis 1:7, bevorzugt im Bereich 1:1,7 bis 1:2, liegt und/oder die maximale Erstreckung des Hohlraums in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels größer als $1/9$ und insbesondere als $1/5$ der maximalen Erstreckung des Fräsmeißels in Längsrichtung der Längsachse des Fräsmeißels ist. Mit Hilfe dieser bevorzugten Weiterbildungen kann die Hohlraumausbildung in Längsrichtung hinsichtlich Materialeinsparung und Bauteilstabilität optimiert werden.

[0042] Bevorzugt ist der Fräsmeißel derart ausgebildet, dass der eingeschlossene Hohlraum einen Volumenanteil von wenigstens 15%, insbesondere von wenigstens 25% und ganz besonders von wenigstens 30% des von dem Hohlraum und von der Meißelkappe zusammen eingenommenen Raumvolumens hat und/oder dass der Hohlraum einen Volumenanteil von wenigstens 5% und insbesondere von wenigstens 10% am Gesamtvolumen des Fräsmeißels hat und/oder von maximal 30%, insbesondere maximal 25% am Gesamtvolumen des Fräsmeißels hat. Ergänzend oder alternativ ist das Volumen des eingeschlossenen Hohlraums vorzugsweise größer als das Volumen eines die Meißelspitze bildenden Meißelspitzenkörpers. Auch diese Volumenverhältnisse stellen einen hinsichtlich Stabilität und Materialeinsparung optimalen Bereich dar.

[0043] In Bezug auf die konkrete bauliche Ausbildung des Hohlraums ist es ferner vorteilhaft, wenn der Hohlraum kegelsegmentartig ausgebildet und/oder glattwandig ausgebildet ist, insbesondere umfassend eine gleichförmige Konusfläche und/oder wenigstens eine kreisförmige Bodenfläche, insbesondere zwei einander gegenüberliegende kreisförmige Flächen. Ein solcher Hohlraum lässt sich fertigungstechnisch vergleichsweise einfach herstellen. Ergänzend oder alternativ ist der Hohlraum derart ausgebildet, dass er eine im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Fräsmeißels verlaufende Innenwand, insbesondere in Form einer kreisförmigen Scheibe, aufweist und/oder eine die Längsachse schneidende Innenwand umfasst, die zu einer die Längsachse nicht schneidenden, diese ins-

besondere umlaufenden Seitenwand in einem Winkel von 100° bis 140° , insbesondere 105° bis 120° , steht.

[0044] Um die Relativpositionierung und Kraftableitung zwischen der Meißelkappe und dem Meißelgrundkörper optimal auszubilden, ist es bevorzugt, wenn der Konuswinkel der Anlagemantelfläche zur Längsachse in Richtung der Meißelspitze in einer virtuellen Ebene entlang der Längsachse im Bereich vom 25° bis 75° , insbesondere 35° bis 65° und ganz besonders im Bereich vom 45° bis 55° liegt. Der gebildete Konus verjüngt sich somit zur Längsachse bevorzugt in Richtung von der Meißelspitze weg. In dem bevorzugten Winkelbereich gelingt eine optimale Kraftüberleitung von der Meißelkappe auf den Meißelgrundkörper sowie gleichzeitig eine belastbare Positionierung der Meißelkappe am Meißelgrundkörper.

[0045] Es kann vorgesehen sein, dass im Meißelgrundkörper, insbesondere in Radialrichtung vor dem Anlagebereich bzw. innenliegend zum Anlagebereich, eine umlaufende Ringnut vorhanden ist. Weiter bevorzugt ist es, wenn in die Ringnut eine ringförmige Kante der Meißelkappe in Längsrichtung des Fräsmeißels eingreift. Dies kann einerseits ebenfalls die Montage erleichtern und eine exakte Ausrichtung von Meißelkappe und Meißelgrundkörper zueinander optimieren. Andererseits kann in diesem Bereich Lot zu Befestigungszwecken eingebracht werden.

[0046] Die konusförmige Ausbildung der Anlagebereiches zwischen der Meißelkappe und dem Meißelgrundkörper bietet eine Reihe von Vorteilen, insbesondere wenn, was bevorzugt ist, die Meißelkappe am Meißelgrundkörper über eine in diesem Bereich angebrachte Lötverbindung am Meißelgrundkörper befestigt wird. Eine Herausforderung in Bezug auf die Art der Befestigung besteht insbesondere dann, wenn der Meißelgrundkörper aus einem konventionellen Stahlwerkstoff besteht, wohingegen die Meißelkappe bevorzugt aus einem Hartmetall besteht. Übliche Hartmetallwerkstoffe haben weisen häufig einen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf, der ungefähr nur halb so groß ist wie der Wärmeausdehnungskoeffizient der bei Fräsmeißel üblicherweise verwendeten Stahlwerkstoffe. Dies kann zu hohen Schubspannungen zwischen der Meißelkappe und dem Meißelgrundkörper führen, insbesondere bei der Verwendung von Lötverbindungen. Wird der Anlagebereich nun aber nicht senkrecht zur Längsachse des Fräsmeißels ausgebildet, sondern durch die Konusform im Anlagebereich gegenüber der Längsachse geneigt, so dass ein Winkel deutlich kleiner 90° erhalten wird, können diese Schubspannungen deutlich gesenkt werden. Ferner wird die Lötstelle dann aufgrund der beim Fräsen oszillierenden Krafrichtung auf Druck beansprucht, was im Endeffekt die Übertragung deutlich höherer Kräfte von der Meißelkappe auf den Meißelgrundkörper ermöglicht.

[0047] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Meißelhalter, insbesondere zur Verwendung mit einem erfindungsgemäßen Fräsmeißel in einem erfindungsgemäßen Meißelhaltersystem. Eine mögliche Besonderheit des erfindungsgemäßen Meißelhalters kann darin bestehen, dass ein Hinterschnitt im Meißelhalter, d.h. in dessen Innenraum, vorgesehen ist, der zur direkten Anlage eines Spannkeils eines Fräsmeißels, insbesondere eines erfindungsgemäßen Fräsmeißels wie vorstehend beschrieben, vorgesehen ist.

[0048] Erfindungsgemäß ist der Meißelhalter idealerweise im Wesentlichen als eine Halterhülse ausgebildet, mit einer stirnseitigen Fräsmeißelaufnahmeöffnung, einen sich an die Fräsmeißelaufnahmeöffnung in Richtung einer Einschubachse eines Fräsmeißels anschließenden und ins Innere der Halterhülse verlaufenden Schaftaufnahme- und eine quer zu der Einschubachse der Schaftaufnahme verlaufende Spannmittelöffnung, die eine zur Fräsmeißelaufnahmeöffnung separate und örtlich getrennte Zugangsverbindung von der die Einschubachse umlaufenden Außenseite der Halterhülse bis ins Innere des Meißelhalters zum Schaftaufnahme und/oder zum Spannkeilaufnahme- und/oder zum Spannmittelraum bereit-

stellt. Vom Innenhohlraum des Meißelhalters mit umfasst sein kann ferner ein Konusanlageraum, insbesondere von der Fräsmeißelaufnahmeöffnung in dem Schaftaufnahme-raum, der zumindest teilweise trichterförmig bzw. hohlkonusförmig mit sich in Einschubrichtung verjüngendem Querschnitt ausgebildet ist. Über die Fräsmeißelaufnahmeöffnung wird der Fräsmeißel in den Meißelhalter in Einschubrichtung eingeschoben. Dies erfolgt üblicherweise entlang einer linearen Achse, die vorliegend als Einschubachse bezeichnet wird. Alternativ hierzu kann die Einschubachse auch durch eine Längsachse des Meißelhalters und/oder durch die Längsachse eines in den Meißelhalter eingesetzten Fräsmeißels definiert werden. In Einschubrichtung hinter der Fräsmeißelaufnahmeöffnung ist erfindungsgemäß ein Schaftaufnahme-raum vorgesehen. Dieser Schaftaufnahme-raum ist entlang der Einschubachse längserstreckt und dient bei eingesetztem Fräsmeißel zur Aufnahme des Meißelschaftes im Inneren des Meißelhalters. Über die Spannmittelöffnung gelingt von außerhalb des Meißelhaltersystems der Zugriff auf den Verspannbereich des Fräsmeißels quer zur Einschubachse der Schaftaufnahme, beispielsweise zum Anziehen und Lockern des Spannmittels und/oder zum Einfädeln des Spannmittels. Dadurch, dass diese Spannmittelöffnung quer zur Einschubachse verläuft, ist es beispielsweise zum Lösen und Festziehen des Fräsmeißels im Meißelhalter nicht erforderlich, auf die, vorliegend bevorzugt verschlossene, Rückseite des Meißelhalters zurückzugreifen, sondern dies ist über einen seitlichen Zugriff möglich, so dass beispielsweise vergleichsweise enge Anordnungen mehrere Meißelhalter möglich werden.

[0049] Der Meißelhalter kann einen sich in Richtung der Einschubachse an den Schaftaufnahme-raum anschließenden Spannkeilaufnahme-raum aufweisen, der zur Aufnahme wenigstens eines Spannkeils ausgebildet ist, wobei der Spannkeilaufnahme-raum wenigstens einen Teilbereich aufweist, der gegenüber dem sich entgegen der Einschubrichtung anschließenden Schaftaufnahme-raum in Radialrichtung aufgeweitet und damit teilweise hinterschnitten ausgebildet ist. Dieser weist eine, vorzugsweise komplementär zu einer Anlagefläche eines Spannkeils eines eingesetzten Fräsmeißels ausgebildete, Anlagefläche auf, die zum Verspannen eines Fräsmeißels im Meißelhalter nutzbar ist. Der Spannkeilaufnahme-raum ist dazu sich zumindest teilweise gegenüber dem Schaftaufnahme-raum in radialer Richtung zur Einschubachse weiter nach außen vergrößernd ausgebildet, sodass insgesamt ein gegenüber dem Schaftaufnahme-raum wenigstens teilweise hinterschnittener Hohlraum erhalten wird, der bei eingesetztem Fräsmeißel zur formschlüssigen Anlage des Spannkeils des Fräsmeißels nutzbar ist. Die Anlagefläche im Spannkeilaufnahme-raum des Meißelhalters verläuft dabei vorzugsweise in einem Winkel zur Einschubachse derart, dass sich der radiale Abstand der Anlagefläche zur Einschubachse in Richtung von der Fräsmeißelaufnahmeöffnung weg bzw. nach hinten erweitert. Die radial zur Einschubachse beabstandete Anlagefläche ist somit in Einschubrichtung bzw. nach hinten gekippt ausgebildet.

[0050] Bevorzugt wird zum Verspannen eines Fräsmeißels, insbesondere eines erfindungsgemäßen Fräsmeißels, im Meißelhalter auf ein Spannmittel, insbesondere eine Spannschraube zurückgegriffen. Um hier ein direktes Einwirken einer solchen Spannschraube auf im Meißelhalter positionierten Fräsmeißel zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß die Spannmittelöffnung vorgesehen, die die Außenseite des Meißelhalters mit dem Innenraum des Meißelhalters, konkret dem Schaftaufnahme-raum und/oder dem Spannkeilaufnahme-raum, verbindet. Auf diese Weise kann von außerhalb des Meißelhalters das Spannmittel eingebracht, beispielsweise eine Spannschraube eingeschraubt, werden, die, insbesondere zumindest mit ihrem Spitzenbereich, in den Schaftaufnahme-raum und/oder den Spannkeilaufnahme-raum hineinragt und dort einen darin befindlichen Teilbereich eines im Meißelhalter positionierten Fräsmeißels kontaktiert und beispielsweise durch Spreizen von Schaftschenkeln festsetzt und/oder an der Gleitschräge entlanggleitet und/oder in die Führungsausnehmung eingreift,

um die, beispielsweise mithilfe des vorstehenden beschriebenen Keilschubgetriebes, eine Einzugkraft auf den Fräsmeißel im Meißelhalter auszulösen.

[0051] Bevorzugt ist es, wenn diese Spannmittelöffnung im Meißelhalter ein Innengewinde zum Eingriff eines korrespondierenden Außengewindes des Spannmittels, insbesondere der Spannschraube, aufweist. Auf diese Weise ist dann einerseits kein Gewinde im Verspannbereich des Fräsmeißels erforderlich, um die vorstehende beschriebene Einzugkraft zu erzeugen. Andererseits ist die Meißelhalterhülse regelmäßig vergleichsweise massiv ausgebildet, so dass ausreichende Materialdicke zur Bereitstellung eines ausreichend dimensionierten Innengewindes vorhanden ist.

[0052] Optimal ist es nun, wenn der Meißelhalter einen Hülsenboden mit einer Bodenwand aufweist, die den im Inneren des Meißelhalters vorhandenen Innenraum in Einschubrichtung auf einer der Fräsmeißelöffnung gegenüberliegenden Stirnseite, insbesondere vollständig, verschließt. Damit ist die der Fräsmeißelaufnahmeöffnung gegenüberliegende Stirnseite des Meißelhalters geschlossen ausgebildet, sodass von dieser Rückseite beispielsweise im Betrieb kein Schmutz und/oder Wasser in das Innere des Meißelhalters eindringen kann. Dieses Konzept kann so weit vorangetrieben werden, dass der Meißelhalter als Verbindungsöffnungen zur Außenumgebung des Meißelhalters bevorzugt ausschließlich die stirnseitige Fräsmeißelaufnahmeöffnung und die quer zur Einschubachse der Schaftaufnahme verlaufende Spannmittelöffnung aufweist. Im montierten Zustand wird damit ein zur Außenumgebung komplett abgeschlossener Innenraum des Meißelhalters erhalten, wobei zur verbesserten Abdichtung die Spannschraube mit einer Schutzkappe und/oder der Fräsmeißel im Anlagebereich eine Dichteinrichtung, wie beispielsweise einen Dichtring, aufweisen kann. Mithilfe eines solchen bevorzugten Meißelhalters kann der Innenraum des Meißelhalters gegenüber der Außenumgebung komplett verschlossen werden und dadurch ein Eindringen von Wasser und/oder Schmutz in den Kontaktbereich zwischen dem Fräsmeißel und dem Meißelhalter verhindert werden. Dies wirkt effektiv Korrosionserscheinungen und/oder sonstigen nachteiligen Effekten, die aufgrund von Wasser und/oder Schmutz in diesem Bereich auftreten, entgegen.

[0053] Bevorzugt ist die Spannmittelöffnung im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet. Ergänzend oder alternativ ist es ferner vorteilhaft, wenn die Spannmittelöffnung ein Gewinde, insbesondere ein Innengewinde, aufweist.

[0054] Vorteilhaft ist es, wenn der Meißelhalter zwischen der Fräsmeißelaufnahmeöffnung und dem Schaftaufnahmebereich einen hohlkonusförmigen Anlagebereich bzw. Anlageraum aufweist, dessen Radialabstand zur Einschubachse sich in Einschubrichtung von der Fräsmeißelaufnahmeöffnung weg zumindest teilweise verkleinert. Dies ermöglicht die Nutzung eines Fräsmeißels mit einem konusförmigen Anlagebereich mit verbesserter Kraftableitung zwischen Fräsmeißel und Meißelhalter und zudem einer erleichterten Vorpositionierung des Fräsmeißels innerhalb des Meißelhalters während der Montage des Fräsmeißels im Meißelhalter.

[0055] Ergänzend oder alternativ ist es ferner bevorzugt, wenn der Spannkeilaufnahmebereich zumindest teilweise ebenfalls als Hohlkonus ausgebildet ist bzw. insbesondere zwei einander gegenüberliegend angeordnete Hohlkonusschalen umfasst. Die beiden Hohlkonusschalen sind dabei vorzugsweise über einen Einführschlitz in radialer Richtung zur Einschubachse zueinander beanstandet und sich in radialer Richtung gegenüber dem Einführschlitz in Richtung zur Fräsmeißelaufnahmeöffnung hin verjüngend ausgebildet, wodurch im Ergebnis der hinterschnittene Teilbereich erhalten wird. Die zumindest teilweise Ausbildung des Spannkeilaufnahmebereichs in Form eines Hohlkonus bzw. mit hohlkonusschalenförmigen Bereichen stellt eine optimierte Gegenfläche zur Anlage des Spannkeils eines in den Meißelhalter eingelegten Fräsmeißels zur Verfügung.

[0056] Der erfindungsgemäße Meißelhalter kann zur direkten Befestigung auf einem Fräsröhr vorgesehen sein oder zur Aufnahme durch ein den Meißelhalter mit dem Fräsröhr verbindendes Basisteil. In letzterem Fall ist der Meißelhalter dann als Wechselhalter ausgebildet.

[0057] Für das erfindungsgemäße Meißelhaltersystem kann es vorgesehen sein, dass der Fräsmeißel mit seinem wenigstens einen Spannkeil im in den Meißelhalter eingesetzten Zustand zur drehfesten Fixierung des Fräsmeißels gegenüber dem Meißelhalter mithilfe der Spanneinrichtung bzw. der Spannschraube zur direkten, und insbesondere kraftbeaufschlagten, Anlage im Spannkeilaufnahmeraum des Meißelhalters gelangt. Ein Anziehen beispielsweise der Spannschraube bewirkt dabei besonders bevorzugt das Aufspreizen zweier Schaftschenkel des Fräsmeißels, wie vorstehend beschrieben. Durch diese Relativverstellung der beiden Schaftschenkeln zueinander gelangen diese erfindungsgemäß in direkte Anlage mit der Innenoberfläche des Spannkeilaufnahmeraums bzw. den entsprechenden dort vorhandenen Anlageflächen, die wenigstens teilweise flächig komplementär zur Anlagefläche des wenigstens einen Spannkeils ausgebildet sind, so dass der Fräsmeißel im Ergebnis direkt gegenüber dem Meißelhalter im Inneren des Meißelhalters festgesetzt wird. Der Kontaktbereich des Spannkeils im Spannkeilaufnahmeraum verläuft dabei schräg zur Einschubachse des Meißelhalters bzw. schräg zur Längsachse des Fräsmeißels und zwar konkret bevorzugt derart, dass der Winkel der Kontaktfläche des Spannkeils relativ zur Einschubachse des Meißelhalters bzw. zur Längsachse des Fräsmeißels von der Meißelspitze weg kleiner 90° insbesondere kleiner 70° ist. Dieser Winkel ist weiter bevorzugt allerdings größer als 20° und insbesondere größer als 30° . Auf diese Weise wird somit eine Art Keilschubgetriebe zwischen der Spannschraube, dem Spannkeil und dem Spannkeilaufnahmeraum erhalten. Ein Aufspreizen der beiden Schaftschenkel bewirkt dann eine resultierende Stell- und Haltekraft auf den Fräsmeißel in Einschubrichtung des Fräsmeißels bzw. in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels ins Innere des Meißelhalters. Ein Festziehen der Spannschraube bewirkt somit ein Einziehen des Fräsmeißels in das Innere des Meißelhalters bzw. in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels von der Meißelspitze weg. Die über das Spannmittel bzw. insbesondere die Spannschraube aufgebrachte Eindrehkraft wird dabei in eine in Einschubrichtung auf den Fräsmeißel wirkende Zugkraft umgesetzt, mit der der Fräsmeißel insbesondere auch mit seinem Anlagekonus gegen den Konusanlageraum im Inneren des Meißelhalters gezogen wird. Erreicht wird diese Umlenkung auf das Spannmittel wirkenden Eindrehkraft hin zu einer auf den Fräsmeißel wirkenden Zugkraft durch die Nutzung der vorstehend beschriebenen Keilflächen bzw. schräg zur Einschubachse verlaufenden Anlageflächen zwischen dem Fräsmeißel und dem Meißelhalter.

[0058] Auch wenn die konkrete Ausgestaltung und insbesondere die konkreten Winkel variiert werden können, bestehen dennoch grundsätzlich bevorzugt Winkelbereiche. Die Anlageflächen vom Anlagekonus des Fräsmeißels und des Konusanlageraums des Meißelhalters weisen bevorzugt zueinander komplementär verlaufende Mantellinien zur Längsachse und/oder zur Einschubachse auf, die bei einer virtuellen Verlängerung die Längsachse des Fräsmeißels und/oder die Einschubachse des Meißelhalters vorzugsweise in einem Winkelbereich, ermittelt in Richtung zur Meißelspitze hin, von größer 5° , insbesondere größer 10° und kleiner 50° , ganz besonders kleiner 30° schneiden. Die Anlageflächen des Spannkeils des Fräsmeißels und im Spannkeilaufnahmeraum des Meißelhalters weisen bevorzugt zueinander komplementär verlaufende Mantellinien zur Einschubachse und/oder zur Längsachse auf, die bei einer virtuellen Verlängerung die Längsachse des Fräsmeißels und/oder die Einschubachse des Meißelhalters vorzugsweise in einem Winkelbereich, ermittelt in Richtung von der Meißelspitze weg, von kleiner 75° insbesondere kleiner 60° und/oder größer 20° und insbesondere größer 30° schneiden. Die beiden Mantellinien stehen zudem bevorzugt in einem Winkel von 50° bis 130° , insbesondere von 60° bis 120° zueinander.

[0059] Das Meißelhaltersystem kann auch als Wechselhaltersystem ausgebildet sein. Es ist dann ein zusätzliches Basisteil vorgesehen, welches zur Lagerung des Meißelhalters ausgebildet ist. Das Basisteil ist ferner zur Befestigung auf einem Fräsröhr vorgesehen.

[0060] Unabhängig von den vorstehenden Ausführungen betrifft ein weiterer Aspekt der Erfindung einen Fräsmeißel, insbesondere wie vorstehend beschrieben, und ein Fräsmeißeldrehwerkzeug. Das Fräsmeißeldrehwerkzeug ist dazu vorgesehen, den Fräsmeißel, insbesondere wenn dieser in einen Meißelhalter eingesetzt ist, um dessen Längsachse und/oder Einschubachse im Meißelhalter zu drehen. Erfindungsgemäß ist es nun vorgesehen, dass der Fräsmeißel in seinem Kopfbereich, insbesondere im Bereich seiner Außenmantelfläche im Kopfbereich, einen Werkzeugeingriff aufweist. Der Werkzeugeingriff ist dabei dergestalt ausgebildet, dass er einen in Umlaufrichtung um die Längsachse des Fräsmeißels radial zur Längsachse des Fräsmeißels verlaufenden Vor- und/oder Rücksprung aufweist. Bei dem Werkzeugeingriff handelt es sich somit um einen Bereich, der in Umlaufrichtung um die Längsachse des Fräsmeißels gesehen in radialer Richtung näher oder weiter von der Längsachse des Fräsmeißels beanstandet ist als ein daran angrenzender Bereich. Dazu kann beispielsweise die Meißelkappe mit in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels verlaufenden Furchen ausgebildet sein. Weiter erfindungsgemäß ist das Fräsmeißeldrehwerkzeug zum zumindest teilweise komplementären Eingriff in den Werkzeugeingriff ausgebildet, derart, dass bei in den Werkzeugeingriff eingreifenden Fräsmeißeldrehwerkzeug ein Formschluss in Umlaufrichtung um die Längsachse des Fräsmeißels realisiert wird. Für den Werkzeugeingriff können dazu beispielsweise Eingriffvor- und/oder -rücksprünge am Fräsmeißeldrehwerkzeug vorhanden sein, wobei diese im Fall von mehreren Vor- und/oder Rücksprüngen idealerweise exzentrisch, insbesondere punktsymmetrisch zueinander, angeordnet sind. Ideal ist es dabei, wenn das Fräsmeißeldrehwerkzeug eine Eingriffmanschette oder einen Umgriffing aufweist, die/der beim Eingriff des Fräsmeißeldrehwerkzeuges in den Werkzeugeingriff des Kopfbereiches des Fräsmeißels in radialer Richtung umlaufend ausgebildet ist.

[0061] Insbesondere die konkrete Ausgestaltung des Fräsmeißeldrehwerkzeuges kann mannigfaltig variiert werden. Beispielsweise ist es vorteilhaft, wenn das Fräsmeißeldrehwerkzeug einen in radialer Richtung nach außen vorstehenden Drehhebel, insbesondere in Form eines Handgriffes, aufweist, um eine Hebelübersetzung zur erleichterten Durchführung der Drehbewegung des Fräsmeißels zu erreichen. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn der Werkzeugeingriff mehrere, in zueinander gleichem Winkelabstand beanstandete Werkzeugeingriffe aufweist. Auf diese Weise sind verschiedene Ansetzpositionen des Fräsmeißeldrehwerkzeuges am Fräsmeißel möglich, was den Montageprozess erleichtert. Es kann vorteilhaft sein, wenn die Anzahl der im Kopf des Fräsmeißels vorhandenen Werkzeugeingriffe der Anzahl der insgesamt am Fräsmeißeldrehwerkzeug vorhandenen Eingriffvor- und/oder -rücksprünge entspricht.

[0062] Weitere vorteilhafte Variationsmöglichkeiten bestehen insbesondere hinsichtlich der Ausgestaltung des Werkzeugeingriffes im Kopfbereich des Fräsmeißels. Grundsätzlich ist es vorteilhaft, die Werkzeugeingriffe integral in eine Schutzkappe bzw. die Meißelkappe zu integrieren. Weiter ergänzend oder alternativ können die Werkzeugeingriffe in axialer Richtung der Längsachse des Fräsmeißels längerstreckt ausgebildet sein, um ein über die Meißelspitze kommendes, passgenaues Aufsetzen des Fräsmeißeldrehwerkzeuges zu erleichtern.

[0063] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Montageeinheit mit einem erfindungsgemäßen Fräsmeißel und einem Spannmittel, insbesondere mit einer Spannschraube. Wesentlich ist, dass der Fräsmeißel eine Gleitschräge und/oder eine Führungsausnehmung aufweist, an der oder in der das Spannmittel, insbesondere die Spannschraube, anliegt und/oder eingreift. Eine Gleitschräge bezeich-

net eine Außenoberfläche des Fräsmeißels, die schräg zu einer Gewindeachse bzw. ein Drehachse der Spannschraube verläuft, so dass die fortgesetzte Eindrehbewegung der Spannschraube entlang der Gewindeachse eine schräg hierzu verlaufende Stellkraft auf die Gleitschräge bewirkt. Eine Führungsausnehmung bezeichnet eine Ausnehmung innerhalb des Fräsmeißels, die derart ausgebildet ist, dass sie eine definierte Relativbewegung der Spannschraube relativ zum Fräsmeißel ermöglicht. Das Spannmittel kann insbesondere eine Spannschraube sein. Die Spannschraube bezeichnet ein, insbesondere einteilig ausgebildetes und/oder längserstrecktes, Schraubelement mit insbesondere einem Außengewinde. Das Außengewinde läuft um die Gewindeachse. Die Aufgabe der Spannschraube besteht darin, durch direktes Kontaktieren des Fräsmeißels diesen in einer definierten Position innerhalb eines nachstehend noch näher beschriebenen Meißelhalters festzusetzen. Das Spannmittel und insbesondere die Spannschraube und der Fräsmeißel, letzter insbesondere im Bereich der Gleitschräge und/oder der Führungsausnehmung, sind dazu zumindest teilweise komplementär zueinander ausgebildet.

[0064] Bevorzugt ist die Montageeinheit derart ausgebildet, dass die Spannschraube das Schraubgewinde mit der Gewindeachse aufweist, wobei die Gewindeachse und die Längsachse des Fräsmeißels windschief oder sich in einem Winkel schneidend, insbesondere senkrecht zueinander, verlaufen. Damit ist gewährleistet, dass sich die Spannschraube nicht parallel oder koaxial zur Längsachse des Fräsmeißels beim Ein- und Ausschrauben entlang der Gewindeachse bewegt. Dies ermöglicht insbesondere auch, dass die Spannschraube an sich von während des Fräsprozesses in den Fräsmeißel eingeleiteten Stoßkräften entlastet wird. Darüber hinaus ist es dann nicht zwingend erforderlich, die Spannschraube in einem Bereich „hinter dem Fräsmeißel“ festzustellen oder zu lösen, was die Montage und Demontage insbesondere bei Feinfräswalzen mit dicht bestückter Fräswalze erleichtert, wie nachstehend ebenfalls noch näher erläutert.

[0065] Die Spannschraube weist vorzugsweise stirnseitig zu einer Schraubachse bzw. zu der Gewindeachse einen Spannkonus und auf der gegenüberliegenden Stirnseite eine Ausnehmung zum Formschlusseingriff eines Schraubwerkzeuges auf. Ein solcher Formschlusseingriff kann beispielsweise ein Schlitz, eine Ausnehmung mit polygonalem Querschnitt etc. zum Eingriff üblicher Schraubwerkzeuge, wie beispielsweise Schlitz, Kreuzschlitz, Sechskant etc. sein. Der Spannkonus dient der direkten Kontaktierung des Fräsmeißels, insbesondere dazu, um die beiden vorstehend genannten Schaftschenkel desselben bei fortgesetzter Eindrehbewegung auseinander zu spreizen. Der Spannkonus weist somit vorzugsweise gegenüber dem Gewindedurchmesser des Schraubgewindes der Spannschraube durchweg einen kleineren Durchmesser auf und ist zudem entlang der Gewindeachse in Richtung vom Schraubgewinde weg sich verjüngend ausgebildet.

[0066] Ergänzend oder alternativ kann es vorteilhaft sein, wenn die Spannschraube einen an den Spannkonus angrenzenden zylinderförmigen Teil umfasst, in dem stirnseitig die Ausnehmung zum Formschlusseingriff eines Schraubwerkzeuges eingebracht ist, wobei der Spannkonus und/oder der zylinderförmige Teil das Schraubgewinde in Form eines Außengewindes aufweist.

[0067] Es ist möglich, dass der Gewindeeingriff der Spannschraube an einem Meißelhalter und nicht direkt am Fräsmeißel erfolgt. Für eine bevorzugte Ausführungsform ist es jedoch vorgesehen, dass der Fräsmeißel, insbesondere einer oder beide der Schaftschenkel, ein Spanngewinde zum Eingriff der Spannschraube aufweist, derart, dass bei fortgesetzter Eindrehbewegung der Spannschraube der Radialabstand der beiden Schaftschenkel radial zur Längsachse des Fräsmeißels zumindest teilweise vergrößert wird.

[0068] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Fräswalze, insbesondere eine Feinfräswalze, mit wenigstens einem erfindungsgemäßen Meißelhaltersystem. Wesentliche Elemente typischer Fräswalzen sind ein hohlzylinderförmiges Tragrohr, in dessen Innerem ein Anschlussflansch für einen Fräswalzenantrieb in an sich bekannter Weise angeordnet ist. Auf der Außenmantelfläche ist dagegen eine Vielzahl von Meißelhaltersystemen und optional weiteren Elementen, wie beispielsweise Kantenschutzeinrichtungen, Auswerferplatten etc. angeordnet. Das vorliegende erfindungsgemäße Meißelhaltersystem eignet sich dabei ganz besonders für die Verwendung auf sogenannten Feinfräswalzen. Diese Walzen weisen eine vergleichsweise dichte Bestückung der Außenmantelfläche mit Meißelhaltersystemen auf, so dass insbesondere die Rückseite der Meißelhalter nur sehr schwer zugänglich ist. Solche Feinfräswalzen weisen vorzugsweise Linienabstände von kleiner oder gleich 8 mm auf. Ein häufiger Verwendungszweck solcher Feinfräswalzen ist das Entfernen von Straßenmarkierungen und/oder das Auffräsen von Straßenoberflächen in vergleichsweise geringer Tiefe, beispielsweise in Tiefen von maximal 2 cm.

[0069] Die Erfindung betrifft auch eine Bodenfräsmaschine, insbesondere Kaltfräse, mit einer erfindungsgemäßen Fräswalze. Gattungsgemäße Bodenfräsmaschinen sind im Stand der Technik bekannt und beispielsweise in der DE102012022879A1 beschrieben, auf die hiermit Bezug genommen wird. Die Erfindung erstreckt sich gleichermaßen auf Frontfräsen, Mittelrotorfräsen und Heckrotorfräsen.

[0070] Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Montage eines Fräsmeißels in einem Meißelhalter. Nachstehend wird dabei zur Vermeidung von Wiederholungen bezüglich der Bezeichnungen und des möglichen bevorzugten Aufbaus der einzelnen Elemente des Fräsmeißels, der Montageeinheit, des Meißelhalters sowie des Meißelhaltersystems auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen.

[0071] Erfindungsgemäß ist es nun vorgesehen, dass zur Montage des Fräsmeißels im Meißelhalter zunächst ein Einschieben des Fräsmeißels in einen Innenraum eines Meißelhalters entlang einer Einschubachse bis hin zu einer Einschubendposition erfolgt. Die Einschubendposition ist dann erreicht, wenn sich der Fräsmeißel entlang der Einschubachse bzw. in Richtung der Längsachse des Fräsmeißels nicht weiter in den Innenraum des Meißelhalters einschieben lässt. Es ist anschließend erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Einbringen wenigstens eines Spannkeils des Fräsmeißels in einen im Inneren des Meißelhalters befindlichen Spannkeilaufnahmeraum bis zu einer Spannvorposition erfolgt, wobei hierzu ein Drehen des Fräsmeißels um die Einschubachse, insbesondere um 90°, aus der Einschubendposition vorgesehen ist. Dadurch wird der Spannkeil in den Spannkeilaufnahmeraum mittels einer senkrecht zur Einschubrichtung gerichteten Bewegung hineingedreht. Diesem Schritt kommt für das erfindungsgemäße Verfahren wesentliche Bedeutung zu, denn mit einem solchen Vorgehen gelingt es auf konstruktiv vergleichbar einfache Weise einen Teil des Fräsmeißels, konkret den Spannkeil, in den hinterschnittenen Aufnahmebereich des Meißelhalters von der Fräsmeißelaufnahmeöffnung des Meißelhalters kommend einzubringen. Ist der Spannkeil in den Spannkeilaufnahmeraum hineingedreht, erfolgt nun ein Einbringen eines Spannmittels, insbesondere einer Spannschraube, in den Meißelhalter derart, dass das Spannmittel eine Spannkraft auf den Fräsmeißel bewirkt, derart, dass der Fräsmeißel in eine Spannendposition gelangt bzw. gezogen wird, in der er mit seinem wenigstens einen Spannkeil gegen eine Innenwand des Spannkeilaufnahmeraums des Meißelhalters gedrückt wird und er gleichzeitig mit einem sich an einen Kopfbereich anschließenden Anlagebereich zur Anlage in den Meißelhalter eingezogen wird bzw. zumindest in diese Einzugsrichtung mit einer Einzugskraft beaufschlagt wird.

[0072] Es ist bevorzugt, wenn durch das Einbringen des Spannmittels, insbesondere der Spannschraube, in den Spannkeilaufnahmeraum innerhalb des Spannkeilaufnahmeraums ein in Radialrichtung zu einer Längsachse des Fräsmeißels erfolgendes Auseinanderspreizen wenigstens zweier über einen Spannschlitz zueinander in Radialrichtung beabstandeter Schaftschenkel oder das Erzeugen eines auf den Fräsmeißel wirkenden Einzugkraft in Einschubrichtung des Fräsmeißels in den Meißelhalter, insbesondere mithilfe einer Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung, besonders im Meißelschaft, erfolgt. Zur Ausgestaltung des Spannschlitzes und der in radialer Richtung zueinander beabstandeten Schaftschenkel, der Gleitschräge und/oder der Führungsausnehmung wird auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen. Damit erfolgt beispielsweise das Aufspreizen zumindest nahezu senkrecht zur Längsachse des Fräsmeißels.

[0073] Ergänzend oder alternativ ist es auch bevorzugt, wenn das Einbringen des Spannmittels entlang einer Eindrehachse verläuft, die windschief oder quer, insbesondere senkrecht, zur Einschubachse des Fräsmeißels in den Fräsmeißelhalter erfolgt.

[0074] Nachstehend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1A: eine Draufsicht auf eine Feinfräswalze;
- Fig. 1B: eine Seitenansicht auf die Feinfräswalze aus Figur 1A
- Fig. 2A: eine Draufsicht auf eine weitere Fräswalze;
- Fig. 2B: eine Seitenansicht auf die Fräswalze aus Figur 2 A;
- Fig. 3A: eine Explosionsansicht auf ein Meißelhaltersystem;
- Fig. 3B: eine Seitenansicht auf den Fräsmeißel aus Figur 3 A;
- Fig. 3C: eine zur Seitenansicht aus Figur 3B um 90° um die Längsachse des Fräsmeißels gedrehte Seitenansicht auf den Fräsmeißel aus Figur 3A;
- Fig. 3D: Draufsicht auf die Spitze des Fräsmeißels aus Fig. 3A;
- Fig. 4A: eine Schnittansicht durch das Meißelhaltersystem aus Figur 3 A;
- Fig. 4B: eine zur Schnittansicht aus Figur 4A um 90° um die Längsachse des Fräsmeißels gedrehte Seitenansicht auf den Fräsmeißel aus Figur 3A;
- Fig. 5A: die Schnittansicht aus Figur 4A mit im Meißelhalter festgesetztem Fräsmeißel;
- Fig. 5B: die Schnittansicht aus Figur 4B im Meißelhalter festgesetzten Fräsmeißel;
- Fig. 6: ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 7: eine Seitenansicht auf eine Bodenfräsmaschine;
- Fig. 8: eine Ausschnittsvergrößerung des Bereiches 48 aus Fig. 5A;
- Fig. 9A: eine perspektivische Schrägansicht auf eine Explosionsansicht einer alternativen Ausführungsform eines Meißelhaltersystems;
- Fig. 9B: eine perspektivische Schrägansicht auf das Meißelhaltersystem aus Fig. 9A mit im Meißelhalter festgesetztem Fräsmeißel und einem Montagewerkzeug;
- Fig. 9C: eine Längsschnittansicht durch das Meißelhaltersystem der Figuren 9A und 9B mit halb in den Meißelhalter eingesetztem Fräsmeißel;
- Fig. 9D: eine um 90° gegenüber der Längsschnittansicht aus Fig. 9C um die Längsachse bzw. Einschubachse gedreht Längsschnittansicht;
- Fig. 9E: eine Längsschnittansicht durch das Meißelhaltersystem der Figuren 9A bis 9D mit in Eindrehendposition befindlichem Fräsmeißel;
- Fig. 9F: eine Draufsicht in den Innenraum des Meißelhalters der Figuren 9A bis 9E;

- Fig. 9G: eine Schnittansicht quer zur Längsachse bzw. Einschubachse entlang der Linie III-III aus Fig. 9E mit in Einschubendposition befindlichem Fräsmeißel;
- Fig. 9H: eine Schnittansicht quer zur Längsachse bzw. Einschubachse entlang der Linie III-III aus Fig. 9E mit in Eindrehendposition befindlichem Fräsmeißel.
- Fig. 10A: eine perspektivische Schrägansicht auf eine Explosionsansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform eines Meißelhaltersystems;
- Fig. 10B: eine Längsschnittansicht durch das Meißelhaltersystem der Fig. 10A mit in Einschubendposition befindlichem Fräsmeißel;
- Fig. 10C: die Längsschnittansicht aus Fig. 10B mit im Meißelhalter festgezogenem Spannmittel und verspanntem Fräsmeißel; und
- Fig. 11: eine Längsschnittansicht entlang der Längsachse einer alternativen Ausführungsform eines Fräsmeißels.

[0075] Gleiche Bauteile sind in Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet wobei nicht jedes sich in den Figuren wiederholende Bauteil zwingend in jeder Figur separat bezeichnet ist.

[0076] Figur 1A zeigt eine Fräswalze 1 in einer Draufsicht und Figur 1B in Seitenansicht. Im Fräsbetrieb rotiert die Fräswalze um die Rotationsachse R, beispielsweise angetrieben durch einen geeigneten Fräswalzenantrieb (nicht dargestellt), für dessen Anschluss ein geeigneter Antriebsflansch 5 an der Fräswalze 1 vorgesehen sein kann. Ein wesentliches Element der Fräswalze 1 ist ein hohlzylinderförmiges Tragrohr 3 (auch als Fräsrohr bezeichnet), dessen Außenmantelfläche mit einer Vielzahl von Meißelhaltersystemen 2 besetzt ist. Die Meißelhaltersysteme 2 umfassen jeweils einen Meißelhalter 8 und einen Fräsmeißel 9. Der Meißelhalter 8 kann auf der Außenmantelfläche des Tragrohrs 3 direkt befestigt sein, wie in den Figuren gezeigt, oder als Wechselhalter in einem nicht gezeigten Basisteil, welches wiederum mit dem Tragrohr direkt verbunden ist, positioniert und gehalten sein. Figur 1A verdeutlicht dabei eine bevorzugte Anordnung der Meißelhaltersysteme 2 in der Weise, dass diese in zur Mitte der Fräswalze hin gerichteten Wänden verlaufen. Die Seitenansicht der Figur 1B veranschaulicht, dass die einzelnen Meißelhaltersysteme 2 in Umlaufrichtung um die Rotationsachse R versetzt und im Idealfall zueinander auf Lücke angeordnet sind.

[0077] Auch die Figuren 2A und 2B zeigen eine Fräswalze 1, wobei bei dieser Fräswalze 1 einerseits die Fräsbreite FB, d.h. die Erstreckung der Fräswalze 1 entlang der Rotationsachse O, geringer ist im Vergleich zum Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1A und 1B. Darüber hinaus unterscheidet sich die Anordnung der Meißelhaltersysteme 2 insoweit vom vorhergehenden Ausführungsbeispiel, als dass keine zur Mitte der Fräswalze 1 gerichtete wandelartige Anordnung vorliegt, sondern vielmehr eine Anordnung in Reihen durchgehend über die gesamte Fräswalzenbreite FB. Die Seitenansicht gemäß Figur 2B zeigt allerdings auch hier, dass eine Anordnung der einzelnen Meißelspitzen der Meißelhaltersysteme 2 auf Lücke und in Umlaufrichtung zueinander versetzt erfolgt.

[0078] Die Figuren 1A bis 2B veranschaulichen ferner, dass Fräswalzen 1 über die Meißelhaltersysteme 2 hinaus weitere Elemente auf ihrer Außenmantelfläche aufweisen können, wie beispielsweise sogenannte Auswerfer 4 und/oder Kantenschoner 6.

[0079] Bei den Fräswalzen 1 der Figuren 1A bis 2B handelt es sich ferner um sogenannte Feinfräswalzen. Diese zeichnen sich durch eine vergleichsweise hohe Dichte an Meißelhaltersystemen 2 auf der Außenmantelfläche der Frästrommel 3 aus. Dies führt zu geringen Linienabständen, wobei mit einem Linienabstand der Abstand in axialer Richtung der Rotationsachse R zweier benachbarter Schneidkreise bezeichnet ist, wie in Figur 2 A näher veranschaulicht. In Figur 2 A sind dazu zwei in

axialer Richtung der Rotationsachse zueinander benachbarte Fräsmeißel 9A und 9B bezeichnet. Die in Figur 2A nicht näher bezeichneten Meißelspitzen dieser Fräsmeißel 9A und 9B erzeugen im Rotationsbetrieb um die Rotationsachse O jeweils einen Schneidkreis. Die Lage der beiden Schneidkreise in Richtung der Rotationsachse ist in Figur 2A mit S1 und S2 bezeichnet. Der Abstand dieser beiden Schneidkreise S1 und S2 in Richtung der Rotationsachse O zueinander bezeichnet den Linienabstand L. Bei Feinfräswalzen ist dieser Linienabstand L beispielsweise kleiner/gleich 8 Millimeter.

[0080] Figur 3A zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Meißelhaltersystems 2 in Explosionsansicht. Die wesentlichen Komponenten sind dabei der Meißelhalter 8 und der Fräsmeißel 9. Darüber hinaus ist ein Spannmittel 10 vorhanden, vorliegend in Form einer Spannschraube 11. Ferner kann das Meißelhaltersystem 2 einen Dichtring 12 und/oder eine Abdichtkappe 13 aufweisen.

[0081] Der Fräsmeißel 9 ist insbesondere entlang einer Einschubachse E, die, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel, einer Längsachse R des Fräsmeißels 9 entsprechen kann, in den Meißelhalter 8 einschiebbar. Die Längsachse A des Fräsmeißels 9 entspricht dabei seiner Längserstreckung. Der Fräsmeißel 9 kann rotationssymmetrisch und/oder punktsymmetrisch zu dieser Längsachse A ausgebildet sein. Die Einschubachse R bezeichnet eine Bewegungsachse, entlang der der Fräsmeißel aus der in Figur 3A gezeigten Position geradlinig bis zu einer Einschubendposition in den Meißelhalter 8 eingeschoben werden kann, beispielsweise im Rahmen eines Montagevorgangs beim Fräsmeißelwechsel. Dazu weist der Meißelhalter 8 eine stirnseitig in Richtung zur Einschubachse R vorhandene Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 auf, an die sich ein in Figur 3 nicht dargestellter Innenhohlraum innerhalb des im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Halterhülse ausgebildeten Meißelhalters 8, insbesondere umfassend einen Schaftaufnahme- und einen Spannkeilaufnahme- und ein Spannteil, anschließt. In Richtung der Einschubachse R gegenüber der Fräsmeißelöffnung 15 ist der Meißelhalter 8 dagegen bevorzugt geschlossen ausgebildet und kann hierzu beispielsweise einen Hülsenboden 59 aufweisen.

[0082] Das Spannmittel 10 bezeichnet vorliegend eine Einrichtung, mit deren Hilfe der Fräsmeißel 9 direkt gegenüber dem Meißelhalter 8 festsetzbar bzw. verspannbar ist. Das Spannmittel 10 ist von außerhalb in den Meißelhalter 8 einführbar und zwar konkret insbesondere in der Weise, dass es den im Meißelhalter 8 befindlichen Fräsmeißel 9 direkt und unmittelbar kontaktiert bzw. mit diesem in formschlüssigen Eingriff gelangt. Hierzu ist eine Spannmittelöffnung 14 im Meißelhalter 8 vorgesehen, die eine Verbindung zwischen dem innerhalb des Meißelhalters 8 liegenden Hohlraum zur Aufnahme von Teilen des Fräsmeißels 9 und der Außenumgebung des Meißelhalters 8 separat zur Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 herstellen kann. Ein bevorzugtes Spannmittel 10 kann die in Figur 3A gezeigte Spannschraube 11 sein. Es können aber auch andere Spannmittel verwendet werden. Das Spannmittel 10, insbesondere die Spannschraube 11, kann einen Spannkonus 16, insbesondere zu einer Stirnseite einer Einschraub- bzw. Längsachse B, aufweisen, der zu einer Spitze hin verjüngt ausgebildet ist. Insbesondere kann der Spannkonus 16 dabei kegelförmig, ganz besonders mit einer geradlinigen bzw. ungekrümmt oder mit einer elliptisch paraboloid ausgebildeten Kegelmantelfläche ausgebildet sein. Das Spannmittel 10 und insbesondere die Spannschraube 11 kann ferner auf der der Spitze des Spannkonus 16 gegenüberliegenden Seite einen, insbesondere zylinderförmig ausgebildeten, Teil mit einer Ausnehmung 17 für einen Werkzeugeingriff umfassen. Die Ausnehmung ermöglicht einen formschlüssigen Eingriff eines Schraubwerkzeuges, beispielsweise in Form eines Sechskants, eines Kreuzschlitzes etc. Zwischen der Ausnehmung 17 und dem Spannkonus 16 kann entlang der Einschraub- bzw. Längsachse B der Spannschraube in den Meißelhalter 8 und/oder den Fräsmeißel 9 ein Schaftteil 18 vorgesehen sein. Dieses kann zylinderförmig oder ebenfalls konusförmig ausgebildet sein. Ferner können auf der Außenmantelfläche des Spannkonus 16, des die Ausnehmung zum Werkzeugeingriff 17 tragenden Teils und/oder des Schaftteils 18 Gewinde, insbeson-

dere Schraubgewinde, vorgesehen sein, welches zum Eingriff in ein geeignetes Gegengewinde in der nachstehend beschriebenen Weise (insbesondere gemäß Fig. 8) als beispielsweise Teil der Spannmittelöffnung 14 und/oder des Fräsmeißels 9 vorgesehen ist. Die Gewindeachse verläuft dabei koaxial zur Einschraub- bzw. Längsachse B. Grundsätzlich kann auf verschiedene konkrete Ausgestaltungen des Spannmittels 10 und insbesondere der Spannschraube 11 zurückgegriffen werden. Es hat sich allerdings als vorteilhaft herausgestellt, dass die Spannschraube 11 beispielsweise als Madenschraube ausgebildet ist.

[0083] Die Figuren 3B und 3C verdeutlichen weitere Einzelheiten zum konkreten Aufbau des Fräsmeißels 9. Die Ansicht der Figur 3C ist dabei eine gegenüber der Ansicht aus Figur 3B um 90° um die Längsachse E gedrehte Ansicht senkrecht zur Längsachse E des Fräsmeißels 9. Das Verhältnis der Blickrichtungen ist in der Fig. 3D näher veranschaulicht. Fig. 3B entspricht dabei der Seitenansicht aus der Blickrichtung II in Fig. 3D und Fig. 3C entspricht der Blickrichtung I aus der Fig. 3D.

[0084] Wesentliche Elemente des Fräsmeißels 9 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel in beispielsweise unmittelbarer Folge entlang der Längsachse E ein Kopfbereich 19, ein sich in Richtung von der Meißelspitze weg daran anschließender Anlagebereich 20, ein sich in Richtung von der Meißelspitze weg daran anschließender Schaftbereich 21 und ein sich in Richtung von der Meißelspitze weg daran anschließender Verspannbereich 22. Die einzelnen Bereiche sind bezüglich ihrer jeweiligen axialen Erstreckung in Richtung der Längsachse E in Fig. 3B und Fig. 3C näher bezeichnet. Hervorzuheben ist dabei, dass die Verhältnisse der axialen Längen der einzelnen Bereiche zueinander zwar variieren können. Es ist aber vorteilhaft, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel auch gezeigt, wenn der Anlagebereich 20 in seiner axialen Erstreckung größer ist als der Verspannbereich 22 bezüglich seiner axialen Erstreckung, insbesondere wenigstens um den Faktor zwei und ganz besonders wenigstens um den Faktor 2,5. Dies gilt unabhängig vom vorliegenden Ausführungsbeispiel.

[0085] Der Kopfbereich 19 des Fräsmeißels 9 umfasst einen in Richtung zu einer Meißelspitze 24 hin zugespitzt ausgebildeten verlaufenden Meißelkopf 23 mit einer Meißelspitze 24. Der Meißelkopf 23 kann ferner eine Meißelkappe bzw. Verschleißschutzkappe 25 aufweisen. Die Figuren 3B und 3C verdeutlichen, dass der Meißelkopf 23 im Wesentlichen in der Weise ausgebildet ist, dass er sich von der Meißelspitze 24 weg entlang der Längsachse E des Fräsmeißels in radialer Richtung zur Längsachse E verbreitert. Der Meißelkopf ist mit anderen Worten somit zumindest zu wesentlichen Teilen bevorzugt im Wesentlichen als Konus ausgebildet, wobei hiervon auch Varianten umfasst sind, die Oberflächenverformungen im Kopfbereich aufweisen, wie beispielsweise schlitzartige Ausnehmungen etc. Der Kopfbereich 19 bezeichnet in seiner Gesamtheit im Wesentlichen denjenigen Teil des Fräsmeißels 9 in axialer Richtung der Längsachse E, der im Fräsbetrieb in direktem Kontakt mit dem Bodenmaterial, sei es zum Auffräsen oder Weiterleiten, steht.

[0086] Der sich an den Kopfbereich 19 beispielsweise direkt anschließende Anlagebereich 20 bezeichnet dagegen denjenigen Bereich des Fräsmeißels 9, der im Wesentlichen zur, insbesondere direkten, Anlage an dem Meißelhalter 8, insbesondere im Inneren des Fräsmeißelhalters 8 in Richtung der Einschubachse R hinter der Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15, wie nachstehend noch näher erläutert) vorgesehen und funktional insbesondere für die Kraftableitung vom Fräsmeißel 9 hin zum Meißelhalter 8 zuständig. Dieser Bereich ist bezüglich seiner Radialerstreckung daher bevorzugt auch kleiner bzw. schmaler als die radiale Maximalerstreckung des Kopfbereiches 19 ausgebildet und tritt in radialer Richtung hinter diesem zurück. Der Anlagebereich 20 kann insbesondere zumindest teilweise einen Anlagekonus 26 aufweisen. Dieser kann als gerader Kegelstumpf mit geradliniger Mantellinie und einer koaxial zur Längsachse E verlaufenden Kegelachse ausgebildet sein, wie in den Fi-

guren 3B und 3C beispielhaft näher veranschaulicht. Dabei kann der Anlagebereich 20 derart ausgebildet sein, dass sich der Anlagekonus 26 im Wesentlichen über den gesamten Anlagebereich 20 in Richtung der Längsachse E erstreckt. Die Außenmantelfläche des Anlagekonus 26 kann dabei insbesondere in einem Winkel K in einem Bereich von 5° bis 50° und ganz besonders im Bereich von 10° bis 30° zur Längsachse E des Fräsmeißels 9 verlaufen. Auch gekurvt oder sonst wie verformte Mantellinien sind denkbar, solange ein Abschnitt erhalten wird, in dem sich der Fräsmeißel von der Meißelspitze 24 weg übergangslos und idealerweise gleichmäßig bzw. kontinuierlich, wie es bei einem Konus der Fall ist, und eben nicht abrupt verjüngt. Insbesondere handelt es sich bei der im Ausführungsbeispiel vorhandenen abrupten Stufe zwischen dem Kopfbereich und dem Anlagebereich, über die sich die radiale Erstreckung des Fräsmeißels 9 stark verkleinert, nicht um einen Teil des Anlagebereiches. Wesentlich für den erfindungsgemäßen Anlagebereich ist, dass dieser nicht nur eine Anlage in axialer Richtung sondern auch gleichzeitig in radialer Richtung ermöglicht, wie es beispielsweise bei dem im Ausführungsbeispiel enthaltenen Konus der Fall ist. Dies gilt grundsätzlich für eine erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Fräsmeißels und ist gerade nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel beschränkt zu verstehen.

[0087] Im sich an den Anlagebereich 20 entlang der Längsachse des Fräsmeißels 9 nach hinten anschließenden Schaftbereich 21 kann der Fräsmeißel dagegen im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet sein, wobei in diesem Bereich zwei Schaftschenkel 28 A und 28 B vorhanden sein können, die über einen Spannschlitz 29 in radialer Richtung zueinander beanstandet sind. Die beiden Schaftschenkel 28 A und 28 B münden beide in den Anlagekonus 26.

[0088] Am in Richtung der Meißelspitze 24 gelegenen Ende des Spannschlitzes 29 kann dieser in eine senkrecht zur Längsachse E verlaufende Entlastungsbohrung 30 übergehen. Die Entlastungsbohrung 30 kann gegenüber der Breite des Spannschlitzes 29, das heißt der direkten radialen Beanstandung der beiden Schaftschenkel 28 A und 28 B, teilweise verbreitert ausgebildet sein, sodass, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel beispielhaft gezeigt, im Bereich der Entlastungsbohrung 30 ein Bereich geringerer Materialstärke im Vergleich zur Dicke der beiden Schaftschenkel 28A und 28B in Radialrichtung erhalten wird. Die Entlastungsbohrung 30 kann holzylinderförmig ausgebildet sein. Die Längsachse H der Entlastungsbohrung 30 verläuft beispielsweise radial zur Längsachse E des Fräsmeißels 9 und schneidet diese. Auf die Schaftschenkel 28 A und 28 B wirkende Biegekräfte, insbesondere in Richtung der Schaftschenkel 28 A und 28 B in oder entgegen radialer Richtung zur Längsachse E führen daher zu einer definierten Relativbewegung einerseits der beiden Schaftschenkel 28 A und 28 B zueinander sowie relativ zum übrigen Fräsmeißel 9, insbesondere relativ zum Anlagebereich 20. Die damit erreichte Biegebewegung ist in Figur 3C mit den Pfeilen P angegeben.

[0089] Der Schaftbereich 21 kann im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet sein, lediglich unterbrochen durch den Spannschlitz 29. Insbesondere kann der Durchmesser des Schaftbereiches 29, d.h. der Abstand der Außenmantelfläche der Schaftschenkel 28 A und 28 B zur Längsachse E des Fräsmeißels 9, konstant sein.

[0090] In Richtung von der Meißelspitze 24 weg kann sich an den Schaftbereich 21 entlang der Längsachse E unmittelbar der Verspannbereich 22 anschließen. Im Verspannbereich 22 kann der Fräsmeißel 9, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel gezeigt, beispielsweise zwei Spannkeile 31A und 31B aufweisen, jeweils auf einem der beiden Schaftschenkel 28A und 28B. Die Spannkeile 31A, 31B können teilweise in radialer Richtung zur Längsachse E über die Außenmantelfläche des Schaftbereiches 21 vorstehen und in diesem Bereich jeweils eine keilförmige Anlagefläche 32 A, 32 B aufweisen. Die Anlageflächen weiten sich in radialer Richtung entlang der Längsachse E von der Meißel-

spitze weg auf bzw. vergrößern sich bezüglich ihres radialen Abstandes. Die Spannkeile 31A und 31B stellen gegenüber dem Schaftbereich 21 somit jeweils einen sich in radialer Richtung zur Längsachse E des Fräsmeißels 9 erstreckenden, keilförmigen Vorsprung dar. Die Spannkeile 31A und 31B sind nicht die Längsachse E des Fräsmeißels 9 umlaufend ausgebildet, sondern in Umlaufrichtung um die Längsachse E alternierend segmentartig. Dies bedeutet, dass in Umlaufrichtung gesehen die radiale Erstreckung des Verspannbereichs 22 zwischen einer maximalen radialen Erstreckung W_{max} und einer minimalen radialen Erstreckung W_{min} , alterniert. Der Fräsmeißel 9 ist im Schaftbereich 21 und dem sich daran anschließenden Verspannbereich 22 somit insgesamt im Wesentlichen T-förmig ausgebildet. Die minimale radiale Erstreckung W_{min} kann dabei dem maximalen Durchmesser des Schaftbereichs 21 entsprechen. Wesentlich ist, dass im Verspannbereich 22 zumindest ein Spannkeil 31 vorhanden ist, der in radialer Richtung zur Längsachse E bzw. Einschubachse R gegenüber dem Schaftbereich 21 vorsteht. Der mithilfe des wenigstens einen Spannkeils 31 erhaltene Vorsprung kann in nachstehend noch näher beschriebener Weise genutzt werden, um den Fräsmeißel 9 in erfindungsgemäßer Weise mit dem Meißelhalter 8 zu verspannen.

[0091] Die Spannkeile 31A und 31B oder zumindest der wenigstens eine Spannkeil 31 umfassen die schräg zur Längsachse E verlaufende Anlagefläche 32 mit einer Mantellinie 35, die insbesondere in einem Winkel G (Fig. 5B) in einem Bereich von größer 20°, insbesondere größer 35°, und/oder kleiner 70°, insbesondere kleiner 55°, im vorliegenden Ausführungsbeispiel beispielsweise ca. 45°, zur Längsachse E des Fräsmeißels 9 verläuft. Dabei vergrößert sich der radiale Abstand der Außenmantelfläche des jeweiligen Spannkeils zur Längsachse E in Richtung von der Meißelspitze 24 des Fräsmeißels 9 weg. Insgesamt umfasst der Fräsmeißel 9 damit im Anlagebereich 20 und im Verspannbereich 22 zwei in Richtung von der Meißelspitze 24 des Fräsmeißels 9 weg keilförmig bzw. zueinander gegenläufig schräg zur Längsachse E verlaufende Anlageflächen (insbesondere angegeben durch den Verlauf der Mantellinien 27 und 35), sodass der Fräsmeißel 9 hierdurch insgesamt eine die Längsachse E des Fräsmeißels zumindest teilweise umlaufende Einschnürung aufweist, die durch den Anlagekonus 26 und den wenigstens einen Spannkeil 31 bzw. die Spannkeile 31A und 31B gebildet werden kann. Diese beiden in Richtung der Längsachse E des Fräsmeißels 9 von der Meißelspitze 24 weg hintereinander angeordneten keilförmigen Anlageflächen werden in der nachstehend noch näher beschriebenen Weise genutzt, um den Fräsmeißel 9 direkt mit dem Meißelhalter 8 zu verspannen.

[0092] Der Fräsmeißel 9 kann ferner eine Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung 38, insbesondere im Bereich des Fräsmeißelschaftes und ganz besonders im Bereich der Schaftschenkel 28 A und 28 B aufweisen, die für den zumindest teilweisen Eingriff mit dem Spannmittel 10 vorgesehen ist. Die Aufgabe dieser Gleitschräge und/oder Führungsausnehmung 38 besteht insbesondere darin, eine Spannkraft auf den Verspannbereich 22 aufzubringen. Beispielhaft ist hierzu die in den Figuren 3A bis 3D dargestellten Ausführungsbeispiel die hohlkonusförmige und sich über den Spannschlitz 29 zwischen den beiden Spannkeilen 31A und 31B erstreckende Führungsausnehmung 38 (Figur 3A) vorhanden. Im konkreten Ausführungsbeispiel sind hierzu zwei einander gegenüberliegende und zueinander spiegelsymmetrische konusschalenförmige Ausnehmungen auf Höhe der Spannkeile 31 A und 31 B angeordnet, die in ihrer Gesamtheit die Führungsausnehmung 38 bilden und die für den Eingriff des Spannmittels 10 vorgesehen sind. Wird das Spannmittel 10 in diese Führungsausnehmung 38 getrieben, führt dies zu einem Auseinanderspreizen der beiden Schaftschenkel 28 in Pfeilrichtung W (Figur 3C).

[0093] Das Funktionsprinzip des vorstehend beschriebenen beispielhaften Meißelhaltersystems 2 wird insbesondere durch die Schnittansichten der Figuren 4A, 4B, 5A und 5B näher erläutert. Sämtli-

che dieser Figuren stellen Längsschnittansichten durch das Fräsmeißelhaltersystem 2 entlang der Einschubachse R bzw. der Längsachse E, wie in Figur 3A in Explosionsansicht gezeigt, dar. Die Figur 4 A und 4B zeigen dabei einen Zustand, in dem der Fräsmeißel 9 teilweise in den Meißelhalter 8 eingeschoben ist. In den Figuren 5 A und 5B befindet sich der Fräsmeißel 9 dagegen in seiner Endlage in mit dem Meißelhalter 8 verspannter Position. In Figur 4 A ist das Fräsmeißelhaltersystem 2 in der Schnittansicht gemäß der Schnittlinie II' und in der Figur 4B in der Schnittansicht gemäß der Schnittlinie I' aus Figur 3D gezeigt. In den Figuren 5A und 5B ist der Fräsmeißel 9 gegenüber dem Meißelhalter 8 um die Einschubachse R bzw. die Längsachse E um 90° gedreht. Bezogen auf den Meißelhalter 8 entspricht die Figur 5A somit der Schnittlinie II' und die Figur 5B der Schnittlinie I' aus Figur 3D.

[0094] Der Meißelhalter 8 kann als eine im Wesentlichen zylinderförmige Hülse mit der Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 und einer Spannmittelöffnung 14 ausgebildet sein. Der Innenraum des Meißelhalters 8 ist mit 36 bezeichnet. Dieser ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel in bevorzugter Weise ausschließlich von außerhalb des Meißelhalters 8 über die Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 und die Spannmittelöffnung 14 zugänglich. In Richtung der Einschubachse R können sich im Innenraum 36 an die Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 innerhalb des Meißelhalters 8 nacheinander ein Konusanlageraum 37, ein Schaftaufnahme­raum 33 und ein Spannkeilaufnahmeraum 34 anschließen. Der Konusanlageraum 37 ist zumindest teilweise komplementär zum Anlagekonus 26 des Fräsmeißels 9 ausgebildet und weist zumindest teilweise eine hohlkonusförmig bzw. trichterartig verlaufende Innenmantelfläche auf, die sich von der Meißelaufnahmeöffnung 15 weg radial zur Einschubachse R entlang dieser geradlinig verjüngt. Der Spannkeilaufnahmeraum 34 weist einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt radial zur Einschubachse R mit einem Durchmesser D auf. Der Schaftaufnahme­raum 33 ist demgegenüber im Querschnitt in Form eines abgerundeten Rechtecks mit einem maximalen Durchmesser C_{max} und einem senkrecht hierzu bestehenden minimalen Durchmesser C_{min}. Der maximale Durchmesser C_{max} entspricht dabei beispielsweise im Wesentlichen dem Durchmesser D im Spannkeilaufnahmeraum 34. Der minimale Durchmesser C_{min} ist dagegen kleiner als sowohl der maximale Durchmesser C_{max} als auch der Durchmesser D im Spannkeilaufnahmeraum 34. Damit wird insgesamt im Spannkeilaufnahmeraum 34 eine bezüglich des Schaftaufnahme­raums 34 bestehende Hinterschneidung 58 erhalten, in die der wenigstens eine Spannkeil 31 bzw. die für das vorliegende Ausführungsbeispiel vorstehend beschriebenen Spannkeile 31A und 31B zum Verspannen des Fräsmeißels 9 gegenüber dem Meißelhalter 8 eingedreht werden können. Der maximale Durchmesser C_{max} des Schaftaufnahme­raums 33 ist daher auch wenigstens so gewählt, dass er, idealerweise möglichst minimal, größer als die maximale Erstreckung W_{max} des Fräsmeißels 9 in Verspannbereich 22 ist. Der minimale Durchmesser C_{min} des Schaftaufnahme­raums 33 ist dagegen so dimensioniert, dass er kleiner als die maximale radiale Erstreckung W_{max} des Verspannbereich 22 aber gleichzeitig, idealerweise möglichst minimal, größer als die minimale radiale Erstreckung W_{min} des Verspannbereich 22 des Fräsmeißels 9 ist.

[0095] In Richtung der Einschubachse E ist der Meißelhalter 8 auf der der Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 gegenüberliegenden Seite stirnseitig verschlossen bzw. geschlossen ausgebildet. Außer der zusätzlich vorhandenen Spannmittelöffnung 14 ist der Aufnahmeraum innerhalb des Meißelhalters 8 somit im Wesentlichen als Sackloch ausgebildet. Bevorzugt umfasst der Meißelhalter 8 insgesamt ausschließlich zwei Öffnungen zur Außenumgebung hin, über die der Innenraum, insbesondere umfassend die Begrenzung durch die Anlagefläche 55 für den Anlagekonus 26 des Fräsmeißels 9 bzw. den durch diese Anlagefläche definierten Innenraum bzw. den Konusanlageraum 37, den Schaftaufnahme­raum 33 und den Spannkeilaufnahmeraum 34, mit der Außenumgebung verbunden ist.

[0096] Die Anlagefläche 55 mit der Mantellinie 56 ist dabei zumindest teilweise und insbesondere vollständig komplementär zum Anlagekonus 26 bzw. zu dessen Mantellinie 27 (Fig. 5B) ausgebildet. Die Anlageflächen 39 im Spannkeilaufnahmeraum 34, insbesondere mit der Mantellinie 57 (Fig. 4B), sind dagegen zumindest teilweise komplementär zu den entsprechenden Anlageflächen des wenigstens einen Spannkeils 31 bzw. der beiden Spannkeile 31A und 31B des Fräsmeißels 9 ausgebildet (Fig. 5B).

[0097] Insgesamt kann der Meißelhalter 8 im vorliegenden Ausführungsbeispiel, wie insbesondere ein Vergleich der Figuren 4A und 4B verdeutlicht, einerseits im Schaftaufnahmeraum 33 und im Spannkeilaufnahmeraum 34 eine durchgehende konstante radiale Erstreckung in Bezug auf die Einschubachse R des Meißelhalters 8 aufweisen, wie in Figur 4A gezeigt. Um diese Einschubachse R um 90° gedreht kann dagegen eine radiale Einschnürung bzw. Verjüngung des Innenhohlraums des Meißelhalters 8 vorgesehen sein, das heißt die radiale Weite des Innenraums des Meißelhalters 8, beginnend von der Fräsmeißel Aufnahmeöffnung 15, verjüngt sich zunächst bis hin zum minimalen Durchmesser C_{min} und weitet sich anschließend wieder bis zum Durchmesser D auf. Dadurch wird ein Hinterschnitt 58 im Spannkeilaufnahmeraum 34 erhalten, der zum Verspannen des Fräsmeißels 9 im Meißelhalter 8 genutzt werden kann.

[0098] Die Spannmittelöffnung 14 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel im wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet und verbindet den Innenraum 36 relativ zur Einschubachse R ca. auf Höhe des Spannkeilaufnahmeraums 34 einseitig mit der Außenumgebung des Meißelhalters 8 in radialer Richtung zur Einschubachse R und damit senkrecht zu dieser Achse. Mit Hilfe der Spannmittelöffnung 14 kann somit das Spannmittel 10 quer und insbesondere senkrecht zur Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 und damit von der Seite des Meißelhalters 8 derart eingeführt werden, dass es zumindest mit einem Spitzenbereich in den Innenraum 36 und insbesondere zumindest teilweise in den Spannkeilaufnahmeraum 34 des Meißelhalters 8 hineinragt.

[0099] Durch die vorstehend beschriebene relative Dimensionierung einerseits des Schaftbereiches 21 und des Verspannbereiches 22 des Fräsmeißels 9 sowie andererseits des Schaftaufnahmeraums 33 und des Spannkeilaufnahmeraums 34 des Meißelhalters 8 kann der Fräsmeißel 9 somit nur in zwei um 180° zueinander verdreht angeordneten Positionen in den Meißelhalter 8 eingeschoben werden. Wird der Fräsmeißel 9 aus der in den Figuren 4A und 4B gezeigten Position weiter entlang der Einschubachse R in den Meißelhalter 8 eingeschoben, bis der Anlagekonus 26 an der Innenmantelfläche des Konusanlageraums 37 des Meißelhalters 8 anliegt, , erreicht er seine Einschubendposition. Der Fräsmeißel 9 kann dann nicht weiter in den Meißelhalter 8 entlang der Einschubachse R eingeschoben werden.

[0100] Hieran anschließend kann der Fräsmeißel um die Einschubachse R um ca. 90° gedreht werden, um den wenigstens einen Spannkeil 31, im vorliegenden Ausführungsbeispiel konkret die beiden Spannkeile 31A und 31B, in den hinterschnittenen Bereich 58 des Spannkeilaufnahmeraums 34 des Meißelhalters 8 einzudrehen. Aufgrund dieser Eindrehbewegung überlappen die Spannkeile 31A und 31B in Richtung der Einschubachse R gesehen die vorstehend beschriebene Verjüngung zwischen dem Schaft Aufnahmeraum 33 und der Fräsmeißel Aufnahmeöffnung 15 bzw. hintergreifen in Richtung der Einschubachse R zur Meißelspitze 24 hin gesehen die Hinterschneidung 58, wodurch eine formschlüssige Sperrung bzw. Blockade des Fräsmeißels 9 im Meißelhalter 8 erhalten wird. Aus dieser Drehlage heraus kann der Fräsmeißel 9 entsprechend auch nicht aus dem Meißelhalter 8 herausgezogen werden.

[0101] Es kann ferner vorgesehen sein, dass das Meißelhaltersystem 2 einen zwischen dem Fräsmeißel 9 und dem Meißelhalter 8 wirkenden Drehanschlag aufweist. Dieser stellt sicher, dass der Fräsmeißel 9 von der Einschubendposition in definierter Weise in seine Eindrehendposition gelangt. Dies kann ergänzend oder alternativ allerdings auch bereits dadurch sichergestellt werden, dass das Spannmittel 10 nur in einer definierten Relativlage des Fräsmeißels 9 zum Meißelhalter diesen festsetzen kann. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn am Fräsmeißel 9 ein Gewinde vorhanden ist, in das das Spannmittel zum Verspannen des Fräsmeißels 9, insbesondere zum Auseinanderspreizen von Schaftschenkeln, eingreifen soll.

[0102] Durch die vorstehend beschriebene Eindrehbewegung gelangt die Führungsausnehmung 38 des Fräsmeißels 9 in eine der Spannmittelöffnung 14 des Meißelhalters 8, insbesondere in Radialrichtung zur Einschubachse R, gegenüberliegende Relativlage. Damit kann das Spannmittel 10 von außerhalb des Meißelhalters 8 eingebracht werden und in die Führungsausnehmung 38 eingreifen. Durch die nachstehend noch näher beschriebene konusartige Ausgestaltung des Spitzenbereiches des Spannmittels 10 bzw. der Spannschraube 11 führt ein fortgesetztes Eindringen des Spannmittels in die Führungsausnehmung und damit insbesondere auch in den Bereich zwischen den beiden Schaftschenkeln zu einem Auseinanderdrücken der beiden Schaftschenkel 28A und 28B relativ zueinander. Die Spannkeile 32A und 32B werden somit in Pfeilrichtung W, d.h. in Radialrichtung zur Einschubachse beide gleichzeitig voneinander weg gedrückt. Die in Einführrichtung des Spannmittels 10 wirkende Kraft wird somit in eine hierzu im Wesentlichen senkrecht verlaufende Spreizkraft umgesetzt. Die Aufspreizbewegung führt dazu, dass die Anlagefläche 32A und 32B der Spannkeile 31A und 31B innerhalb des Spannkeilaufnahmeraum 34 gegen die schräg zur Einschubachse R verlaufenden und zumindest teilweise im Wesentlichen komplementär hierzu ausgebildeten Anlageflächen 39 des Spannkeilaufnahmeraum 34 gedrückt werden. Der schräg zur Rotationsachse bzw. Einschubachse R gerichtete Verlauf dieser Anlagefläche 39 ermöglicht schließlich eine Umsetzung dieser Spreizkraft in eine auf den Fräsmeißel 9 wirkende Zugkraft in Richtung der Einschubachse R in den Innenraum des Meißelhalters 8. Im Endeffekt wird der Fräsmeißel 9 dadurch weiter in den Meißelhalter 8 entlang der Einschubachse R eingezogen bzw. der Anlagekonus 26 mit einer Spannkraft gegen die Innenmantelfläche 55 des Konuslagerraums 37 des Meißelhalters 8 gezogen. Der Fräsmeißel 9 zieht sich somit direkt und selbst gegen den Meißelhalter 8 in eine festgesetzte, drehfeste Spannendposition. In dieser Position ist der Fräsmeißel für den Fräsbetrieb betriebsbereit im Meißelhalter 8 drehfest festgesetzt.

[0103] Variationsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des vorstehend beschriebenen Meißelhaltersystems 2 bestehen auch im Hinblick auf die Ausgestaltung des Eingriffs des Spannmittels 10 im Meißelhalter 8 und/oder im Fräsmeißel 9. Verschiedene beispielhafte Alternativen hierzu werden anhand des in Figur 8 vergrößert dargestellten Bereichs 48 aus Figur 5A näher erläutert. Das als Spannschraube 11 ausgebildete Spannmittel 10 kann im Bereich eines Schraubenkopfes 49, der insbesondere auch die Ausnehmung 17 zum Werkzeugeingriff aufweisen kann, eine im Wesentlichen zylinderförmige Außenmantelfläche 50 aufweisen, die glattwandig ausgebildet sein kann oder insbesondere auch zumindest teilweise ein Außengewinde aufweisen kann (in Fig. 8 beispielhaft mit T1 bezeichnet). Dieses Außengewinde weist die koaxial zur Einschraubachse B verlaufende Gewindeachse auf. Für diesen Fall kann im Bereich der Spannmittel Öffnung 14 des Meißelhalters 8 ein geeignetes Innengewinde (ebenfalls Teil von T1 in Fig. 8) vorgesehen sein. Dieser Bereich ist in Figur 8 mit 51 bezeichnet. In diesem Fall greift das Spannmittel 10 somit über einen Gewindeeingriff im Meißelhalter 8 ein. Ergänzend oder alternativ kann das Spannmittel einen in Längsrichtung des Spannmittels 10 von dem Schraubenkopf 49 hin zur Schraubenspitze 53 versetzten zylinderförmigen

Bereich, beispielsweise auch mit einem gegenüber dem Schraubenkopfes 49 verkleinerten Durchmesser gegenüber der ein Schraubachse B, aufweisen. Dieser Bereich 52 kann glattwandig ausgebildet sein oder, zumindest teilweise, ein Außengewinde aufweisen (in Fig. 8 beispielhaft mit T2 bezeichnet). Das Spannmittel kann ferner ergänzend oder alternativ, insbesondere im Bereich der Spannmittelspitze 53 bzw. in einem die Spannmittelspitze 53 bildenden Bereich 54, einen konusförmigen, sich insbesondere von der Ausnehmung 17 bzw. dem Schraubenkopfes 49 weg verjüngenden Spreizkonusabschnitt aufweisen. Die Spitze ist mit anderen Worten bevorzugt konusförmig ausgebildet. Dieser kann ebenfalls glattwandig oder zumindest teilweise mit einem Außengewinde ausgebildet sein (in Fig. 8 beispielhaft mit T3 bezeichnet). Für die Bereiche 51 und/oder 54 des Spannmittels 10, insbesondere der Spannschraube 11, können, zumindest teilweise komplementär ausgebildete, Bereiche 55, 56 im Fräsmeißel 9, insbesondere auf Höhe des Verspannbereiches 22 vorgesehen sein, die für den Eingriff durch die Bereiche 51 und/oder 54 ausgebildet sind (und hierzu beispielsweise komplementäre Gewinde oder zumindest Gewindeabschnitte aufweisen können). Der Bereich 55 ist dabei eine hohlzylinderschalenförmige Ausnehmung im einander zugewandten Bereich der Schaftschenkel 28A und 28B. Der Bereich 56 ist eine hohlkonusschalenförmige Ausnehmung im einander zugewandten Bereich der Schaftschenkel 28A und 28B. Sowohl der Bereich 55 als auch ergänzend oder alternativ der Bereich 56 können zumindest somit zumindest teilweise um die Einschraubachse B verlaufende Innengewinde oder Innengewindeabschnitte aufweisen, die zumindest teilweise komplementär gegenüber den entsprechenden Gegengewinde(n) T2 und T3 in den Bereichen 51 und/oder 54 an dem Spannmittel 10 vorgesehen sind. Die Wechselwirkung der Bereiche 51 und/oder 54 des Spannmittels 10 mit den Bereichen 55 und/oder 56 des Fräsmeißels 9 führt dazu, dass in diesem Fall der Gewindeeingriff zwischen dem Spannmittel 10 und dem Fräsmeißel 9 erfolgt.

[0104] Insbesondere Figur 5A verdeutlicht die Funktion des Abdichtelementes bzw. der Abdichtkappe 13. Dieses wird von außerhalb des Meißelhalters 8 auf die Spanneinrichtung bzw. das Spannmittel aufgesetzt und überspannt haubenartig das Spannmittel 10 bzw. dessen von außerhalb der Meißelhalters zugänglichen Kopfbereich, wodurch dieses gegenüber der Außenumgebung abgeschirmt wird. Damit wird verhindert, dass Verschleißerscheinungen an dem Spannmittel 10 auftreten bzw. eine vorhandene Öffnung zum Eingriff eines Schraubwerkzeugs, wie beispielsweise eine polygonale Ausnehmung, durch Dreck und Schmutz zugesetzt wird.

[0105] Figur 5A verdeutlicht ferner die Funktionsweise des Dichtrings 12. Dieser kann ringförmig um die Längsachse E und/oder die Einschubachse R verlaufen. Er ist in axialer Richtung der Einschubachse E zwischen einer in radialer Richtung zur Einschubachse R verlaufenden Anlagefläche 44 des Fräsmeißels 9 und einer auf Höhe der Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15 bzw. diese umlaufende und sich in radialer Richtung zur Einschubachse R erstreckende Gegenanlagefläche 45 des Meißelhalters 8 eingespannt. Damit erreicht der Dichtring 12 eine Abdichtwirkung, insbesondere der Fräsmeißelaufnahmeöffnung 15, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel insbesondere durch den Fräsmeißel 9 verschlossen wird. Der Dichtring 12 verbessert nun diese Abdichtung dahingehend, dass das Eindringen von Schmutzpartikeln und/oder Feuchtigkeit, insbesondere in den Zwischenraum zwischen dem Fräsmeißel 9 und dem Meißelhalter 8, drastisch vermindert wird.

[0106] Die Schnittansichten gemäß der Figuren 4A bis 5B verdeutlichen ferner einen bevorzugten elementaren Aufbau des Fräsmeißels 9. Dieser kann insbesondere einen als Zuganker wirkenden Grundkörper 46, ganz besonders ein Stahlgrundkörper, speziell Vergütungsstahlgrundkörper, beispielsweise aus Federstahl, umfassen, der bevorzugt einstückig und massiv den vollständigen Anlagebereich 20 inklusive den Anlagekonus 26, den Schaftbereich 21 und den Verspannbereich 22 sowie

einen innenliegenden Teil des Kopfbereiches 19, bildet. Der Kopfbereich 19 umfasst ferner vorzugsweise eine auf den Grundkörper 46 aufgesetzte Verschleißschutzhaube bzw. Meißelkappe 25. Diese ist beispielsweise über Hartlöten mit dem Grundkörper 46 verbunden und bildet nach außen eine im Wesentlichen kegelförmige Verschleißschutzstruktur, die zumindest wesentliche Teile der Außenoberfläche des Kopfbereiches 19 bildet. Die Meißelkappe 25 kann insbesondere aus einem Hartmetall bestehen, um auftretenden Verschleißerscheinungen effektiv entgegenzuwirken. Die Meißelspitze kann durch die Meißelkappe 25 gebildet werden. Es ist aber auch möglich, auf die Meißelkappe 25 eine vom Material her separate Meißelspitze 24 aufzusetzen. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um eine ein PCD-Material (*polycrystalline diamond*) aufweisende Meißelspitze 24. Diese kann insbesondere über ein Lötverfahren, speziell Hartlöten, mit der Meißelkappe 25 verbunden sein. Die vorstehend beschriebenen Elemente 46, 25 und 24 sind somit fest und unlösbar miteinander verbunden, so dass der Fräsmeißel 9 als Ganzes eine einstückige Gesamtstruktur darstellt.

[0107] Die Figur 6 verdeutlicht nun wesentliche Schritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Montage eines Fräsmeißels in einem Meißelhalter. Zur konkreten Ausgestaltung des Fräsmeißels und des Meißelhalters wird dabei beispielhaft auch insbesondere auf die vorstehend beschriebene beispielhaft Ausführung des Fräsmeißels 9 und des Meißelhalters 8 und die diesbezügliche Offenbarung Bezug genommen.

[0108] In einem Schritt 40 ist zunächst das Einschieben des Fräsmeißels in einen Innenraum des Meißelhalters entlang einer Einschubachse vorgesehen. Dies kann beispielsweise auch den Figuren 3A, 4A und 4B entnommen werden. Das Einschieben des Fräsmeißels erfolgt bis hin zu einer Einschubendposition. Die Einschubendposition bezeichnet somit diejenige Position, in der der Fräsmeißel nicht weiter entlang einer Einschubachse in den Meißelhalter eingeschoben werden kann. Diese Endlage kann beispielsweise durch Anschlagen eines Anlagekonus des Fräsmeißels an einer zumindest teilweise komplementären hohlkonusförmigen Anlagefläche innerhalb des Innenraums des Meißelhalters erreicht werden.

[0109] An die Einschubbewegung, insbesondere entlang der Einschubachse R, schließt sich nun ein Einbringen des wenigstens einen Spannkeils des Fräsmeißels in einen im Inneren des Meißelhalters befindlichen Spannkeilaufnahmeraum gemäß Schritt 41 an. Dies kann insbesondere durch ein Drehen des Fräsmeißels um die Einschubachse R erfolgen, insbesondere um zumindest ca. 90°, um den Spannkeil in den Spannkeil Aufnahmeraum einzudrehen. Hierdurch gelangt der Fräsmeißel relativ zum Meißelhalter in eine Spannvorposition, von der ausgehend durch das anschließende Einbringen eines Spannmittels das Festsetzen des Fräsmeißels im Meißelhalter gemäß Schritt 42 erfolgt.

[0110] Beim Einbringen des Spannmittels gemäß Schritt 42, insbesondere durch Einschrauben einer Spannschraube als Spannmittel, wird eine Spannkraft durch das Spannmittel auf den Fräsmeißel ausgeübt. Durch die Spannkraft gelangt der Fräsmeißel in eine Spannendposition, in der er mit seinem wenigstens einen Spannkeil gegen eine Innenwand des Spannkeilaufnahmeraums gedrückt wird und er gleichzeitig mit einem sich an einen Kopfbereich anschließenden Anlagebereich zur Anlage an den Meißelhalter in den Meißelhalter eingezogen wird. Die mithilfe des Spannmittels auf den Fräsmeißel wirkende Spannkraft dient dabei insbesondere dazu, ein innerhalb des Spannkeilaufnahmeraums in radialer Richtung zu einer Längsachse des Fräsmeißels erfolgendes Auseinanderspreizen wenigstens zweier über einen Spannschlitz zueinander in radialer Richtung beanstandeter Schaftschenkel zu erzeugen. Die Spreizbewegung verläuft dabei insbesondere senkrecht zur Eindrehrichtung des Spannmittels relativ zum Fräsmeißel. Eine Eindrehachse, entlang der das Spannmittel in den

Meißelhalter und/oder den Fräsmeißel eingedreht wird, verläuft vorzugsweise windschief oder quer, insbesondere senkrecht, zur Einschubachse des Fräsmeißels in den Fräsmeißelhalter.

[0111] Figur 7 schließlich zeigt eine Bodenfräsmaschine 43, im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Kaltfräse, die zum Abtragen von Straßen belegen und/oder Straßenmarkierungen im Rahmen von Fahrbahnsanierungen eingesetzt werden. Derartige Maschinen sind an sich im Stand der Technik bekannt. Sie umfassen eine innerhalb eines Fräswalzenkastens angeordnete Fräswalze 1, die im Arbeitsbetrieb um eine horizontal und quer zur Arbeitsrichtung A verlaufende Rotationsachse R drehbar ist. Einzelheiten zum Aufbau einer solchen Fräswalze wurden zu den Figuren 1A bis 2B bereits angegeben.

[0112] Die Figuren 9A bis 9H veranschaulichen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Meißelhaltersystems 2. Nachstehend werden dabei insbesondere die bestehenden Unterschiede zum vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispiel hervorgehoben. Im Übrigen wird auf die Ausführungen zum vorhergehenden Ausführungsbeispiel, insbesondere gemäß den Figuren 3A bis 5B und 8, Bezug genommen.

[0113] Der wesentliche Unterschied besteht bei diesem Ausführungsbeispiel in einer alternativen Ausgestaltung der Führungsausnehmung 38, die bei diesem Ausführungsbeispiel nicht zwischen zwei Schaftschenkeln 28 A und 28 B verläuft, sondern durch den Schaftschenkel 28 A hindurch auf den zweiten Schaftschenkel 28 B gerichtet verläuft. Es kann dazu vorgesehen sein, dass die Spannmittelöffnung 14 im Meißelhalter 8 ein Innengewinde zum Eingriff des Spannmittels 10, insbesondere der Spannmittelschraube 11, aufweist. Bevorzugt ist es jedoch, wenn die im ersten Schaftschenkel 28A vollständig befindliche Führungsausnehmung 38 für den formschlüssigen Eingriff ein zu einem auf der Spannmittelschraube 11 befindlichen Außengewinde komplementäres Innengewinde aufweist. Weiter bevorzugt ist im Bereich der Spannmittelöffnung 14 des Meißelhalters 8 kein Innengewinde vorgesehen. Bei einem Festziehen der Spannmittelschraube 11 werden dadurch die beiden Schaftschenkel 28A und 28B in einander entgegengesetzte Richtungen mit einer Spannkraft beaufschlagt und somit in radialer Richtung zur Längsachse E und/oder Einschubachse R in einander entgegengesetzte Richtungen auseinandergedrückt. Sofern der Meißelhalter 8 in der Spannmittelöffnung 14 kein Innengewinde aufweist, kann dieses auch über mehrere Fräsmeißelgenerationen hinweg nicht verschleifen. Ein solcher Meißelhalter 8 ist daher über vergleichsweise lange Zeiträume einsetzbar.

[0114] Diese Ausführungsform bringt ferner den Vorteil mit sich, dass die Spannschraube 11 im Montageverbund im bereits in den ersten Schaftschenkel 28A eingeschraubten und damit vormontierten Zustand in den Meißelhalter 8 eingeschoben werden kann, wie beispielsweise in der Figur 9A gezeigt. Die Spannschraube 11 muss somit nicht erst nachträglich durch die Spannmittelöffnung 14 des Meißelhalters 8 hindurchgeführt werden. Die Spannmittelöffnung 14 dient bei dieser Ausführungsform zum Durchgriff für ein geeignetes Schraubwerkzeug. Dies erleichtert den Wechselvorgang des Fräsmeißels 9 erheblich.

[0115] Die Figuren 9C, 9D und 9E fassen in zeitlicher Abfolge den Montagevorgang des Fräsmeißels im Meißelhalter 8 zusammen. Diese formen zusammen mit der Spannschraube 11 eine Montageeinheit 47, die in dieser Form auch als Gesamtheit handelbar ist. Von der Blickperspektive her ist die Längsschnittansicht der Figur 9C gegenüber der Längsschnittansicht der Figur 9D um 90° gedreht. Von der Blickperspektive entspricht die Figur 9C der Schnittlinie II' aus Figur 3D und die Figur 9D der Schnittlinie I' aus Figur 3D. Insbesondere Figur 9D verdeutlicht dabei, dass das Spannmittel 10 bezüglich seiner axialen Erstreckung in Richtung seiner Einschraubachse B derart bemessen ist, dass es überstandsfrei gegenüber der maximalen radialen Erstreckung des Spannkeils 31A ist. Der radiale

Innenraumdurchmesser C_{min} ist entsprechend größer als die axiale Erstreckung des Spannmittels 10. Während des Einschiebens des Fräsmeißels 9 in den Meißelhalter 8 verlaufen die Einschraubachse B und die Spannmittelöffnung 14 somit in verschiedene radiale Richtungen bezüglich der Längsachse E und/oder Einschubachse R. In Figur 9E ist der Fräsmeißel 9, nachdem er in seine Einschubendposition eingeschoben worden ist, gegenüber dem Meißelhalter 8 um 90° gedreht, wodurch das Spannmittel 10 bzw. die Einschraubachse B in Deckung mit der Spannmittelöffnung 14 gelangt. Wird das Spannmittel 10, insbesondere die Spannschraube 11, nun in Richtung auf den Schaftschenkel 28B weiter angezogen, drückt das Spannmittel 10 den zweiten Schaftschenkel 28B und den ersten Schaftschenkel 28 A (sofern dort ein Innengewinde vorgesehen ist, in das das Spannmittel 10 eingreift) in radialer Richtung zur Längsachse E und/oder Einschubachse R auseinander und drückt damit die beiden Spannkeile 31A und 31B radial in den Spannkeilaufnahmeraum 34. Die gegenüber der Längsachse E und/oder Einschubachse R schräg angestellten Anlagefläche 32A und 32B (wie vorstehend bereits beschrieben) der Spannkeile 31A und 31B gelangen damit in Anlage an die wenigstens teilweise komplementär ausgebildeten Anlageflächen 39 der Hinterschneidung 58. Auf diese Weise wird eine Zugwirkung auf den Fräsmeißel 9 in Einschubrichtung desselben in den Meißelhalter 8 ausgeübt und damit der Fräsmeißel 9 mit seinem Anlagekonus 26 im Verspannbereich 22 im Meißelhalter 8 festgesetzt.

[0116] Die Figuren 9F, 9G und 9H verdeutlichen diese Wirkung und den Aufbau des Meißelhalters 8 weiter. Die Draufsicht in den Innenraum des Meißelhalters 8 gemäß Figur 9F veranschaulicht zunächst die Ausgestaltung der Einschuböffnung für den Fräsmeißel 9 in Form eines gerundeten Rechtecks mit dem maximalen Durchmesser C_{max} und hierzu senkrecht dem minimalen Durchmesser C_{min} des Schaftaufnahmeraums 33. Gestrichelt ist in Figur 9F ferner der radiale Umlauf der Hinterschneidung 58 angegeben. Dieser ist kreisförmig die Längsachse E und/oder Einschubachse R umlaufend ausgebildet und bildet im Bereich des minimalen Durchmessers C_{min} des Schaftaufnahmeraums 33 einen gegenüber dem Schaftaufnahmeraum 33 in radialer Richtung zu Längsachse E und/oder Einschubachse R nach außen hinterschneidenden Freiraum aus. In diesen Freiraum werden die Spannkeile 31 in der vorstehend beschriebenen Weise eingedreht, wie dies ein Vergleich der Figuren 9G und 9H weiter verdeutlicht. Beide Figuren stellen eine Querschnittsansicht quer zur Längsachse E und/oder Einschubachse R entlang der Schnittlinie III aus Figur 9E dar. In der Figur 9G ist der Fräsmeißel 9 in der Einschubendposition. In der Figur 9H ist der Fräsmeißel ausgehend von der Figur 9G dagegen um die Längsachse E und/oder Einschubachse R um 90° verdreht und befindet sich dementsprechend in seiner Spannendposition (insbesondere bei festgezogene Spannschraube 11). Zur weiteren Verdeutlichung ist in den Figuren 9G und 9H die in den dortigen Ansichten vom Meißelhalter 8 verdeckte Spannmittelöffnung 14 und der Verlauf der Einschraubachse B angegeben.

[0117] Grundsätzlich ist es ferner möglich, dass der Schaftaufnahmeraum 33 eine oder mehrere, insbesondere parallel zur Längsachse E und/oder Einschubachse R verlaufende, Einschiebeführungen, beispielsweise Einfädelnuten 65, aufweist. Hierbei kann es sich um in den Schaftaufnahmeraum 33 eingebrachte, längserstreckte Aufweitungen handeln, in die ein komplementärer Bereich des Fräsmeißels 9 formschlüssig eingreifen kann. Die Einschiebeführungen, insbesondere Einfädelnuten 65, erstrecken sich dabei beispielsweise vom Konuslagerraum 37 durch den gesamten Schaftaufnahmeraum 33 oder nur durch den gesamten Schaftaufnahmeraum in axialer Richtung zur Längsachse E und/oder Einschubachse R. Damit kann beispielsweise sichergestellt werden, dass der Fräsmeißel 9 ausschließlich aus einer relativen Drehlage gegenüber dem Meißelhalter 8 in den Meißelhalter 8 einschiebbar ist. Dies kann die korrekte Ausrichtung insbesondere der Spannmittelöffnung 14 relativ zum Spannmittel 10 und/oder der Führungsausnehmung 38 erleichtern. Erreicht wird dies durch die

mithilfe der Einschiebeführung erreichte formschlüssige Drehsicherung um die Längsachse E und/oder Einschubachse R.

[0118] Figur 9B zeigt ferner ein Fräsmeißeldrehwerkzeug 60, mit dessen Hilfe insbesondere die Drehbewegung des Fräsmeißels 9 um die Einschubachse R und/oder die Längsachse E zum Eindringen des oder der Spannkeil 31, 31 A, 31 B in den Bereich der Hinterschneidung 58 erleichtert möglich ist. Das Fräsmeißeldrehwerkzeug 60 ist dazu für einen formschlüssigen Eingriff mit dem Kopfbereich 19 des Fräsmeißels 9 ausgebildet, wobei der Formschluss in Umlaufrichtung um die Einschubachse R und/oder die Längsachse E gegeben sein soll. Dazu können in der Außenmantelfläche des Meißelkopfes 23, insbesondere der Meißelkappe 25, eine oder mehrere Vorsprünge 61A und/oder Rücksprünge 61B vorgesehen sein. Im Bereich eines Vorsprung 61A verläuft die Außenmantelfläche in radialer Richtung zur Einschubachse R und/oder der Längsachse E gegenüber einem Rücksprung 61 B nach außen versetzt, insbesondere auf gleicher axialer Höhe bezüglich E und/oder R. Vorsprung 61A und Rücksprung 61B bilden somit in Umlaufrichtung zur Einschubachse R und/oder der Längsachse E eine oder mehrere Stufen. Die Vorsprünge 61A und/oder Rücksprünge 61B können sich bezüglich ihrer maximalen radialen Erstreckung entlang der Einschubachse R und/oder der Längsachse E in axialer Richtung auf die Meißelspitze verjüngen.

[0119] Das Fräsmeißeldrehwerkzeug 60 kann wenigstens einen Eingriffvor- und/oder -rücksprung 62A, 62B aufweisen. Bei dem wenigstens einen Eingriffvor- und/oder -rücksprung 62A, 62B handelt es sich um eine Einrichtung, die zum zumindest teilweise komplementären Eingriff in den Werkzeugeingriff, insbesondere umfassend wenigstens einen Vorsprung 61A und/oder Rücksprung 61B ausgebildet ist. Der Eingriff erfolgt derart, dass bei in den Werkzeugeingriff eingreifenden Meißeldrehwerkzeug ein Formschluss in Umlaufrichtung um die Längsachse E und/oder Einschubachse R des Fräsmeißels 9 realisiert wird. Das Fräsmeißeldrehwerkzeug 60 kann dazu einen ringförmigen Werkzeugbereich 63 aufweisen, auf dessen Innenringmantelfläche alternierend umlaufend abwechselnd die Eingriffvorsprünge 62A und Eingriffücksprünge 62B, insbesondere in zueinander gleichem Winkelabstand, angeordnet sind. Die Winkelabstände sind dabei bevorzugt komplementär zu den Winkelabständen der die Meißelspitze 23 alternierend umlaufend angeordneten Vorsprünge 61 A und Rücksprünge 61 B. Von der Meißelspitze 24 kommend kann das Fräsmeißeldrehwerkzeug 60 somit auf den Meißelkopf 23, insbesondere die Meißelkappe 25, aufgeschoben werden, so dass dieses den Meißelkopf 23 von außen umlaufend umgreift, wobei hierzu die Eingriffvorsprünge 62A in die Rücksprünge 61B eingreifen und die Eingriffücksprünge 62B die Vorsprünge 61 A umgreifen. Hierdurch wird in Umlaufrichtung zur Einschubachse R und/oder der Längsachse E eine Vielzahl von Formschlüssen erhalten.

[0120] Um die Drehbewegung des Fräsmeißeldrehwerkzeug 60 zu erleichtern, kann dieses einen sich an den Werkzeugbereich 63 anschließenden und von diesem zu einer Seite abstehenden Drehhebel 64 umfassen. Auch hier ist allerdings eine Vielzahl von alternativen Weiterbildungen denkbar. Insbesondere kann der Werkzeugbereich 63 beispielsweise auch von einer Werkzeughülse oder ähnlichem gebildet werden, um beispielsweise einen Drehantrieb über ein motorbetriebenes Stellmittel, beispielsweise pneumatische, hydraulisch oder elektrisch, zu ermöglichen.

[0121] Eine weitere grundsätzliche Möglichkeit zum Aufbau des Fräsmeißels 9, die unabhängig von dem Aufbau und der Wirkungsweise des vorliegenden Meißelhalter Systems 2 ist, ist ebenfalls insbesondere in den Figuren 9C, 9D und 9E näher veranschaulicht. Die Besonderheit liegt darin, dass zwischen der, vorzugsweise aus einem Hartmetall, unter anderem umfassend als Bestandteil Wolframcarbid und/oder Kobalt, bestehenden, Meißelkappe 25 und dem mit der Meißelkappe 25 ver-

bundenen Grundkörper 46, insbesondere auch umfassend den Meißelschaft, wie beispielsweise vorstehend beschrieben, ein Hohlraum 66 vorgesehen ist. Dieser kann ausschließlich von der Meißelkappe 25 und dem Grundkörper 46 umgeben sein. Damit liegt die Meißelkappe 25 im Wesentlichen über eine ringförmig ausgebildete Anlagefläche 67 (und nicht vollflächig) unmittelbar am Grundkörper 46 an. Dieser unmittelbare Kontaktbereich zwischen der Meißelkappe 25 und dem Grundkörper 46 kann bevorzugt zum Verlöten dieser beiden Komponenten miteinander genutzt werden. Auch die Verwendung von beispielsweise Bornitrid, sei es in der Meißelspitze oder der Meißelkappe, ist möglich.

[0122] Um insbesondere im Fertigungsprozess eine korrekte Relativausrichtung der Meißelkappe 25 zum Grundkörper 46 zu gewährleisten, kann vorzugsweise eine Positionierhilfe 68 am Grundkörper 46 vorgesehen sein. Die Positionierhilfe 68 kann dabei derart ausgestaltet sein, dass sie eine in radialer und/oder axialer Richtung zur Einschubachse R und/oder die Längsachse E formschlüssig wirkende eindeutige Relativausrichtung dieser beiden Komponenten zueinander bewirkt. Beispielhaft ist dazu im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Fase 69 vorgesehen, die am Grundkörper 46 auf der der Meißelkappe 25 zugewandten Außenoberfläche, insbesondere ringförmig, die Einschubachse R und/oder die Längsachse E umläuft. Die Fase 69 weist dabei eine sich konusförmig zur Meißelspitze hin verjüngende Mantelfläche auf, mit deren Hilfe die Zentrierung im Sinne einer Vorjustierung der Meißelkappe 25 relativ zum Grundkörper 46 erleichtert wird.

[0123] Die Figuren 10A, 10B und 10 C veranschaulichen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Meißelhaltersystems 2. Nachstehend werden dabei insbesondere die bestehenden Unterschiede zu den vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispielen hervorgehoben. Im Übrigen wird auf die Ausführungen zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen, insbesondere gemäß den Figuren 3A bis 5B und 8 sowie 9A bis 9H, Bezug genommen.

[0124] Die Besonderheit des in den Fig. 10A, 10B und 10C gezeigten Ausführungsbeispiels liegt darin, dass abweichend von den vorhergehenden Ausführungsbeispielen kein Spannkeil am Fräsmeißel 9 und damit auch kein Spannkeilaufnahmeraum mit entsprechender Hinterschneidung im Meißelhalter vorgesehen ist. Im Schaftteil 18 ist im Verspannbereich 22 dagegen eine Bohrung, insbesondere in Form einer Durchgangsbohrung, vorhanden, die funktional der Führungsausnehmung 38 entspricht. Zum Festsetzen des Fräsmeißels 9 im Meißelhalter 8 wird der Fräsmeißel 9 entlang der Einschubachse R und/oder die Längsachse E in den Meißelhalter 8 eingeschoben, bis er in seine Einschubendposition gelangt. Der Fräsmeißel 9 wird nun in eine Position gedreht, in der die Führungsausnehmung 38 in Deckungslage zur im Meißelhalter 8 befindlichen Spannmittelöffnung 14 gelangt. Anschließend wird das, beispielsweise konusförmige, Spannmittel 10 von außerhalb des Meißelhalters 8 in die Spannmittelöffnung 14 eingeführt. Dies kann soweit geschehen, dass das Spannmittel 10 entlang der Einschraubachse B den Meißelschaft vollständig durchläuft und in eine im Inneren des Meißelhalters 8 der Spannmittelöffnung 14 gegenüberliegende Innengewinde, welches beispielsweise Teil einer Sacklochbohrung oder auch einer zur Außenseite hin geöffneten Bohrung, sein kann. Ergänzend oder alternativ kann auch die Spannmittelöffnung 14 ein Innengewinde für einen Gewindeeingriff durch das Spannmittel 10 aufweisen. Wesentlich ist nun, dass die Führungsausnehmung 38 beispielsweise als konusförmige Durchgangsbohrung ausgebildet ist, deren Längsachse bzw. Konusachse schräg und insbesondere radial zur Einschubachse R und/oder Längsachse E verläuft. Beim Einschrauben des Spannmittels 10 bewirkt das auf der Innenseite der Führungsausnehmung 38 gleitende Spannmittel über diese Konusausnehmung eine Zugkraft auf den Fräsmeißel 9, über die der Anlagekonus 26 gegen die Konusanlagefläche des Konuslageraums 37 gezogen wird.

[0125] Es ist möglich, dieses Ausführungsbeispiel mit Schaftschenkeln 28 in der vorstehend bereits beschriebenen Weise auszustatten. Es kann allerdings auch auf einen durchgehenden Schaft zurückgegriffen und damit auf insbesondere auch das Vorsehen eines Spannschlitzes 29 verzichtet werden.

[0126] Fig. 11 verdeutlicht einen weiteren Aspekt der Erfindung betreffend die Ausgestaltung der Meißelkappe 25 und des Grundkörpers 46. Wesentlich bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist der von der Meißelkappe 25 und dem Grundkörper 46 umschlossene Hohlraum 66. Dieser nimmt einen verhältnismäßig großen Volumenanteil des Fräsmeißels 9 ein und ist dazu vorgesehen, im Fräseinsatz der Fräsmeißels 9 auch als Hohlvolumen vorhanden zu sein. Insbesondere geht der Hohlraum 66 von seinem Gesamtvolumen deutlich über bei der Verbindung von zwei Metallteilen verwendeten Lotreservoirs hinaus. Der Hohlraum 66 ist tatsächlich hohl und durch kein Festmaterial gefüllt. Der Hohlraum weist eine Erstreckung EL in Richtung der Längsachse E des Fräsmeißels 9 und eine Erstreckung ER in Radialrichtung zur Längsachse E des Fräsmeißels 9 auf. Die radiale Erstreckung ER wird von der am Grund des Hohlraums 66 vom axialen unteren Ende des Grundkörpers gebildeten maximalen radialen Erstreckung ER zur Meißelspitze hin kleiner, da die von der Meißelkappe gebildete, kegelstumpfförmige radiale Außenwand des Hohlraums im Winkel W1, der unabhängig vom konkreten Ausführungsbeispiel bevorzugt kleiner 35°, insbesondere kleiner 30° ist, gegenüber der Längsachse E der Fräsmeißels geneigt ist. Es ist unabhängig von konkreten Ausführungsbeispiel grundsätzlich bevorzugt, wenn die maximale radiale Erstreckung ER des Hohlraums 66 größer als die Erstreckung EL des Hohlraums 66 in Richtung der Längsachse E ist. In Richtung zur Meißelspitze hin bzw. nach oben ist der Hohlraum 66 durch eine von der Meißelkappe 25 gebildete Kopfdecke 71 begrenzt. Von der Meißelspitze weg in Richtung der Längsachse E bzw. nach unten erfolgt die Begrenzung des Hohlraums durch einen vom Meißelgrundkörper 46 gebildeten Bodenbereich 72. Die Kopfdecke 71 und der Bodenbereich 72 können beider kreisscheibenförmig ausgebildet sein und parallel zueinander verlaufen. Der Winkel W4 zwischen der konusförmigen Innenmantelfläche des Hohlraums 66 und der im Wesentlichen planen Kopfdecke ist bevorzugt größer 90°, besonders bevorzugt größer 100° und/oder kleiner 150°, bevorzugt kleiner 140°.

[0127] Die Meißelkappe 25 weist eine Erstreckung EK in Richtung der Längsachse E des Fräsmeißels 9 auf. Der Hohlraum 66 ist nun derart raumgreifend ausgebildet, dass er sich mit seiner axialen Erstreckung EL über wenigstens 50% der axialen Erstreckung EK zur Meißelkappe erstreckt.

[0128] Das vorliegende Ausführungsbeispiel zeigt ferner eine bevorzugte Ausbildung der Anlagebereiche zwischen der Meißelkappe 25 und dem Meißelgrundkörper 46. Im Gegensatz zu der in Radialrichtung planen Ausbildung des Anlagebereiches, wie beispielsweise in den vorhergehenden Figuren 9C bis 9E gezeigt, ist die Kontaktfläche zwischen diesen beiden Elementen bevorzugt zueinander komplementär konusförmig ausgebildet. Dazu weist die Meißelkappe in ihrem der Meißelspitze abgewandten Endbereich eine im Winkel W2 in Richtung zur Meißelspitze hin angestellte radial außenliegende und die Längsachse vollständig gleichförmig umlaufende Anlagemantelfläche 67 in Form eines Konus auf, der sich von der Meißelspitze weg in Richtung der Längsachse E verjüngt. Dazu komplementär weist der Grundkörper in seinem in Radialrichtung zur Längsachse E außen liegenden Bereich eine Aufnahmefläche 70 auf, die sich konus- bzw. trichterförmig zur Längsachse E hin von der Meißelspitze weg nach hinten verjüngt. Auf diese Weise wird zwischen der Meißelkappe und dem Meißelgrundkörper eine in Radialrichtung zur Längsachse E wirkende, im direkten Anlagebereich zueinander komplementäre Formschlusssicherung erhalten, die nicht nur die Montage erleichtert, sondern gleichzeitig eine besonders effiziente Kraftableitung von in die Meißelspitze im Fräsbetrieb eingeleiteten Kräften, wie vorliegend mit dem Pfeilen P1, P2 und P3 gezeigt, ermöglicht.

[0129] Der Kontakt- bzw. Anlagebereich zwischen der Meißelkappe 25 und dem Meißelgrundkörper 46 umfasst eine axiale Erstreckung EB in Richtung der Längsachse E des Fräsmeißels 9. Zur Meißelspitze hin wird dieser Bereich EB von dem Hohlraum überragt bzw. dieser steht zur Meißelspitze hin über dem Bereich EB vor. Die radiale Erstreckung EC des Kontakt- und Anlagebereiches kann, wie in Fig. 11 gezeigt, derart ausgebildet sein, dass der Anlagebereich in Radialrichtung gegenüber dem Anlagekonus 26 außerhalb liegt.

[0130] Wesentlich bei der in Fig. 11 gezeigten Ausführungsform ist ferner die optionale Ausgestaltung der Meißelkappe 26 dahingehend, dass sie in Radialrichtung zur Längsachse E des Fräsmeißels den kompletten Meißelgrundkörper überragt oder zumindest bündig mit diesem abschließt. Damit schützt die Meißelkappe effektiv den sich in Richtung der Längsachse E von der Meißelspitze kommend an die Meißelkappe anschließenden Bereich des Fräsmeißels.

[0131] Im Übergangsbereich zwischen der Bodenfläche 72 und der Aufnahmefläche 70 bzw. dem Kontaktbereich zwischen der Meißelkappe 25 und dem Meißelgrundkörper 46 umfasst der Meißelgrundkörper eine in Form einer Ringnut 73 ausgebildete Vertiefung gegenüber der Bodenfläche 72. Diese die Längsachse E umlaufende Ringnut 73 erleichtert die Montage der Schutzkappe 25 am Meißelgrundkörper, bevorzugt über ein Lötverfahren.

[0132] Im vorstehend beschriebenen Anlagebereich zwischen der Meißelkappe 25 und dem Meißelgrundkörper 46 erfolgt die Befestigung der Meißelkappe 25 am Meißelgrundkörper bevorzugt über eine Lötverbindung.

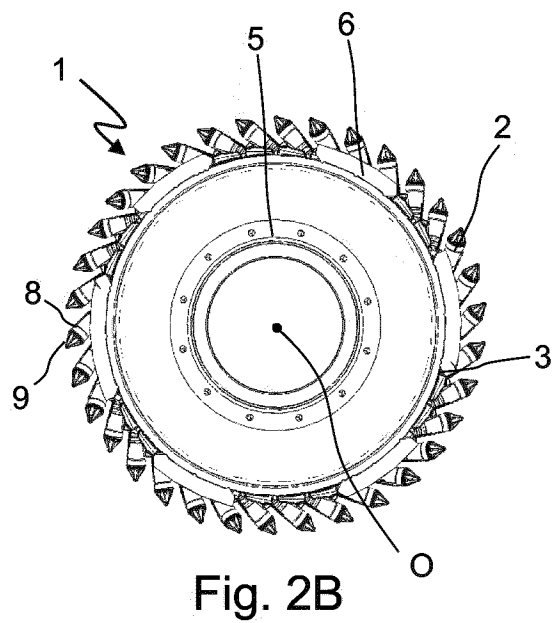
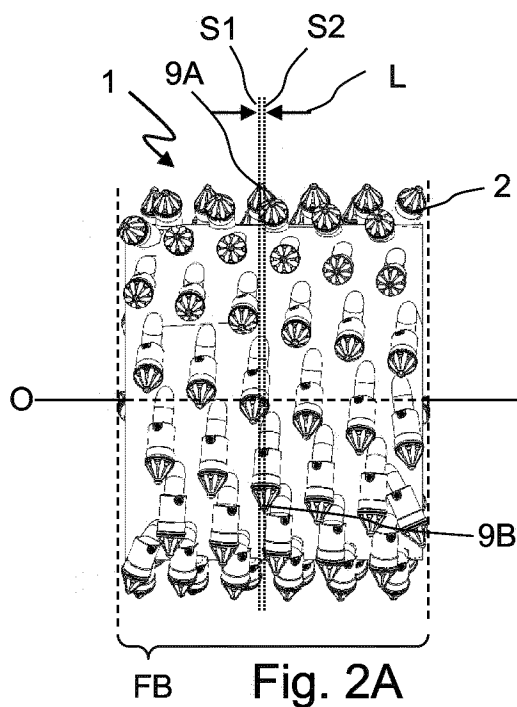
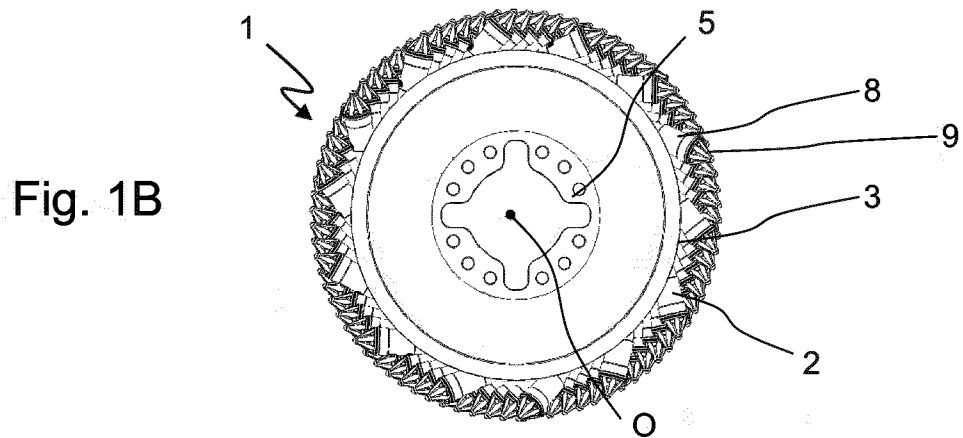
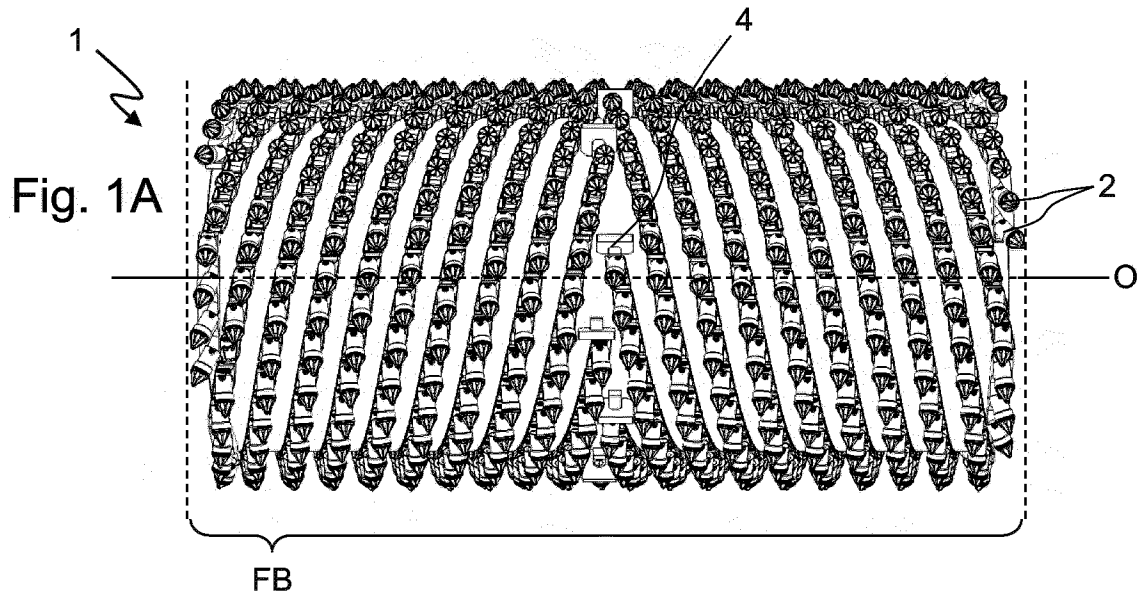
PATENTANSPRÜCHE

1. Meißelhaltersystem (2), umfassend einen Fräsmeißel (9), einen Meißelhalter (8) sowie eine Spanneinrichtung (10), insbesondere eine Spannschraube (11), der Fräsmeißel (9) umfassend
 - einen Meißelkopf (23) mit einer Meißelspitze (24), wobei sich der Meißelkopf (19) in einem Kopfbereich (19) von der Meißelspitze (24) weg entlang einer Längsachse (E) des Fräsmeißels (9) in Radialrichtung zu dieser Längsachse (E) verbreitert,
 - einen sich an den Kopfbereich (19), insbesondere unmittelbar, anschließenden Anlagebereich (20), der zur Anlage an den Meißelhalter (8) ausgebildet ist,
 - einen sich an den Anlagebereich (20), insbesondere unmittelbar, anschließenden Schaftbereich (21),
 - einen sich an den Schaftbereich (21), insbesondere unmittelbar, anschließenden Verspannbereich (22),wobei der Fräsmeißel im Verspannbereich wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:
 - wenigstens einen Spannkeil (31) mit einer Meißelhalteranlagefläche (32) oder
 - zwei Schaftschenkel, die in Radialrichtung zur Längsachse (E) des Fräsmeißels (9) zueinander über einen Spannschlitz (29) beabstandet sind oder
 - eine Gleitschräge, an der die Spanneinrichtung (10), insbesondere die Spannschraube (11), anliegt, und/oder eine Führungsausnehmung (38), in die die Spannschraube (11) eingreift,der im Wesentlichen als eine Halterhülse ausgebildete Meißelhalter (8) umfassend
 - a) eine stirnseitige Fräsmeißelaufnahmeöffnung (15),
 - b) einen sich an die Fräsmeißelaufnahmeöffnung (15) in Richtung einer Einschubachse (R) des Fräsmeißels (9) anschließenden und ins Innere der Halterhülse verlaufenden Schaftaufnahme-
raum (33),
 - c) und eine quer zu der Einschubachse (R) der Schaftaufnahme verlaufende Spannmittelöffnung (14), die eine Zugangsverbindung von der die Einschubachse (R) umlaufenden Außenseite der Halterhülse bis zum Aufnahme-
raum (33) bereitstellt und durch die hindurch die Spanneinrichtung (10) zum Festsetzen des Fräsmeißels (9) innerhalb der Meißelhalters (8) einsetzbar ist.

2. Meißelhaltersystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fräsmeißel (9) wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:
 - der Spannkeil (31) weist eine größere Radialerstreckung (W) zur Längsachse (E) des Fräsmeißels (9) aufweist als der an den Spannkeil (31) angrenzende Schaftbereich (21);
 - der Anlagebereich (20) weist wenigstens teilweise einen sich in Richtung von der Meißelspitze (24) weg in Radialrichtung verjüngenden Anlagekonus (26) auf, wobei der Anlagekonus (26) insbesondere als Kegelstumpf ausgebildet ist;
 - der wenigstens eine Spannkeil (31) ist in Längsrichtung (E) des Fräsmeißels (9) endständig angeordnet;
 - der wenigstens eine Spannkeil (31) weist eine schräg zur Längsachse (E) des Fräsmeißels (9) verlaufende Anlagefläche (32) auf, wobei sich der Abstand der Anlagefläche (32) in Radialrichtung zur Längsachse (E) des Fräsmeißels (9) in Richtung von der Meißelspitze (24) weg vergrößert;
 - es sind zwei einander in Radialrichtung gegenüberliegend positionierte Spannkeile (31) vorhanden;
3. Meißelhaltersystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung (10) eine Spannschraube (11) ist, die ein Schraubgewinde (T) aufweist mit einer Gewindeachse (B), wobei die Gewindeachse (B) und die Längsachse (E) des Fräsmeißels (9) windschief oder sich in einem Winkel (W5) schneidend, insbesondere senkrecht, zueinander verlaufen.
4. Meißelhaltersystem gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannschraube (11) stirnseitig zu einer Schraubachse (B) einen Spannkonus (16) und auf der gegenüberliegenden Stirnseite einen Ausnehmung (17) zum Formschlusseingriff eines Schraubwerkzeuges aufweist.
5. Meißelhaltersystem gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannschraube (11) einen an den Spannkonus (16) angrenzenden zylinderförmigen Teil umfasst, in dem stirnseitig die Ausnehmung (17) zum Formschlusseingriff eines Schraubwerkzeuges eingebracht ist, und dass der Spannkonus (16) und/oder der zylinderförmige Teil das Schraubgewinde in Form eines Außengewindes (52) aufweist oder dass der Fräsmeißel (9), insbesondere einer oder beide der Schaftschenkel (28), ein Spanngewinde zum Eingriff der Spannschraube (11) aufweisen, derart, dass bei fortgesetzter Eindrehbewegung der Spannschraube (11) der Radialabstand der beiden Schaftschenkel (28) radial zur Längsachse (E) des Fräsmeißels (9) zumindest teilweise vergrößert wird.

6. Meißelhaltersystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Meißelhalter (8) einen sich in Richtung der Einschubachse (R) an den Schaftaufnahme-
meraum (33) anschließenden Spannkeilaufnahmeraum (34) aufweist, der zur Aufnahme des wenigstens einen Spannkeils (31) des Fräsmeißels ausgebildet ist, wobei der Spannkeilauf-
nahmeraum (34) wenigstens einen Teilbereich aufweist, der gegenüber dem sich entgegen der
Einschubrichtung anschließenden Schaftaufnahme-
meraum (33) in Radialrichtung aufgeweitet ist.
7. Meißelhaltersystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Meißelhalter (8) einen Hülsenboden mit einer Bodenwand aufweist, die den im In-
neren des Meißelhalters (8) vorhandenen Innenraum in Einschubrichtung (R) auf einer der
Fräsmeißelaufnahmeöffnung (15) gegenüberliegenden Stirnseite, insbesondere vollständig,
verschließt.
8. Meißelhaltersystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Meißelhalter (8) als Verbindungsöffnungen zur Außenumgebung des Innenraums des
Meißelhalters (8) ausschließlich die stirnseitige Fräsmeißelaufnahmeöffnung (15) und die quer
zur Einschubachse (R) der Schaftaufnahme verlaufende Spannmittelöffnung (14) aufweist.
9. Meißelhaltersystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannmittelöffnung (14) oder die Führungsausnehmung (38) ein Gewinde (T1), ins-
besondere ein Innengewinde, aufweist.
10. Fräswalze (1), insbesondere Feinfräswalze, mit wenigstens einem Meißelhaltersystem gemäß
einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Bodenfräsmaschine, insbesondere Kaltfräse, mit einer Fräswalze (1) gemäß Anspruch 10.

1/11



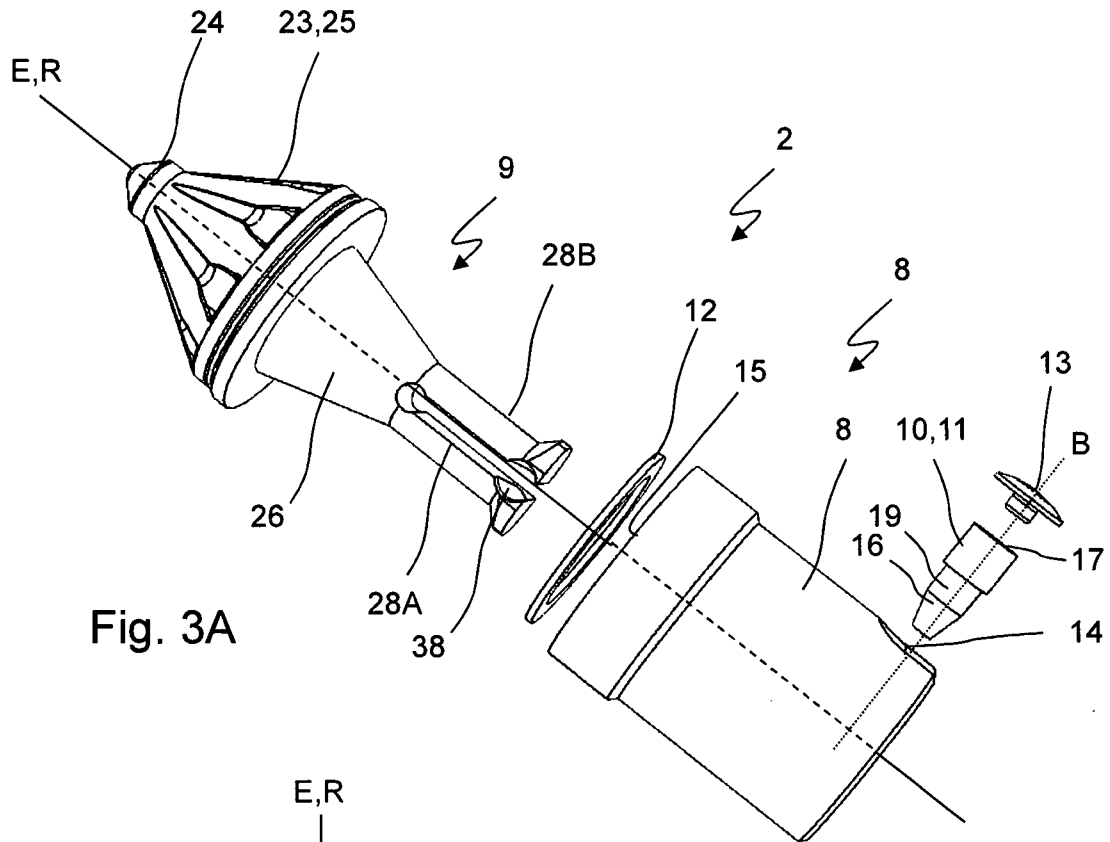


Fig. 3A

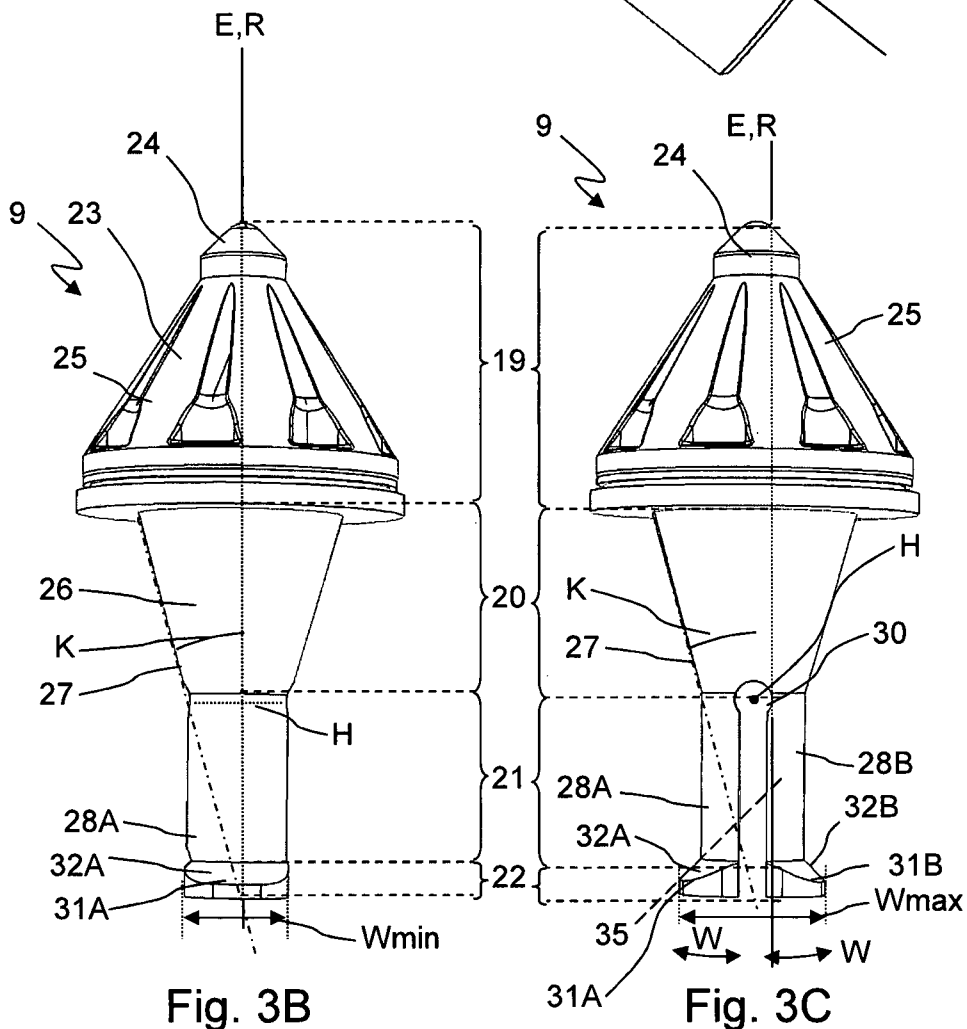


Fig. 3B

Fig. 3C

3/11

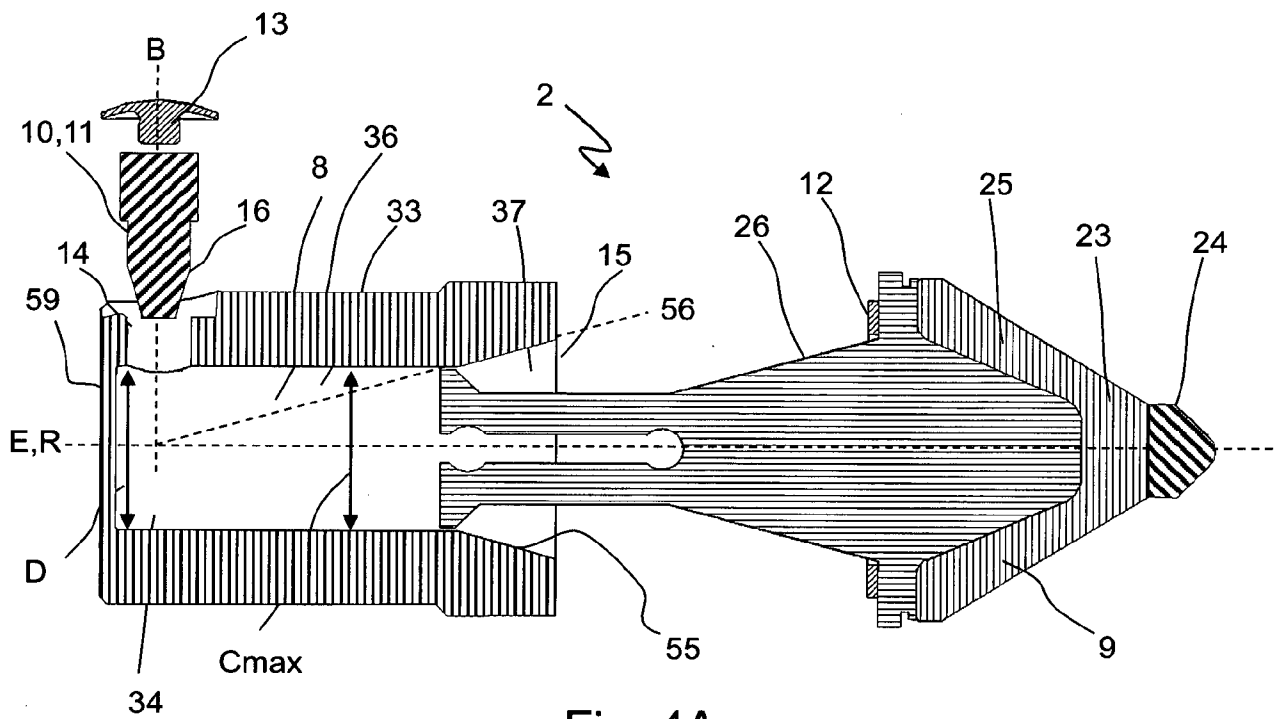


Fig. 4A

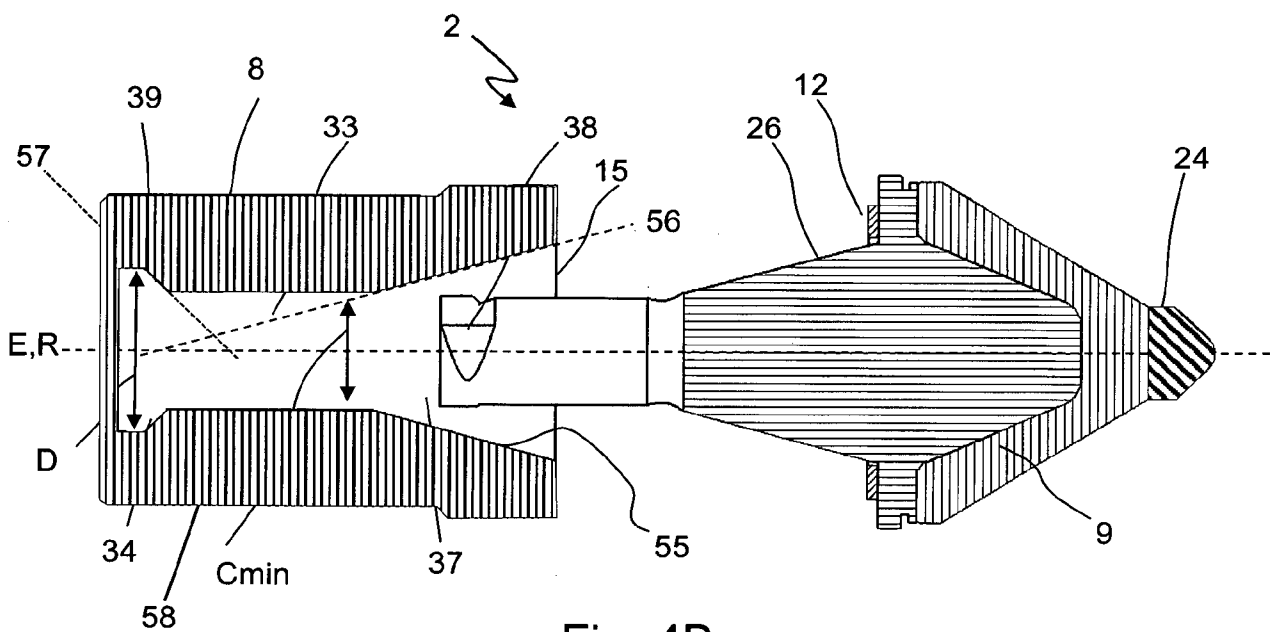
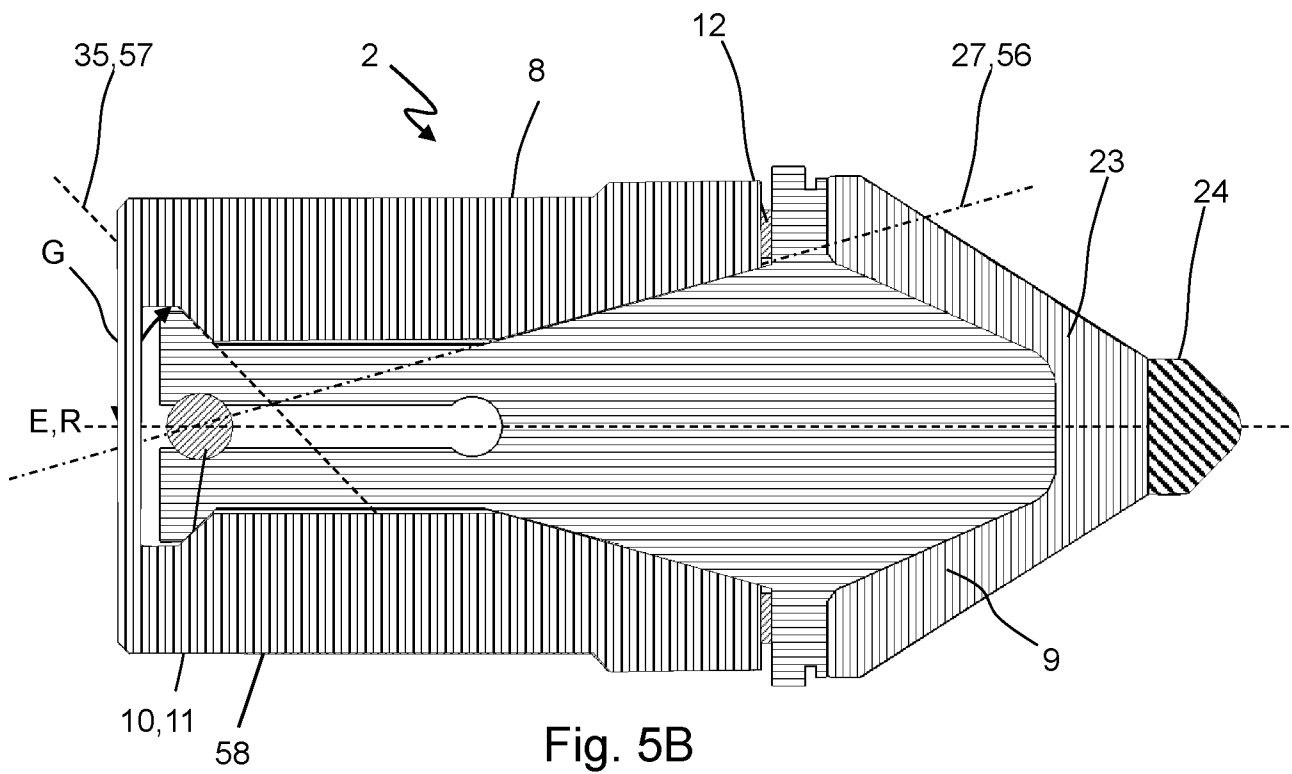
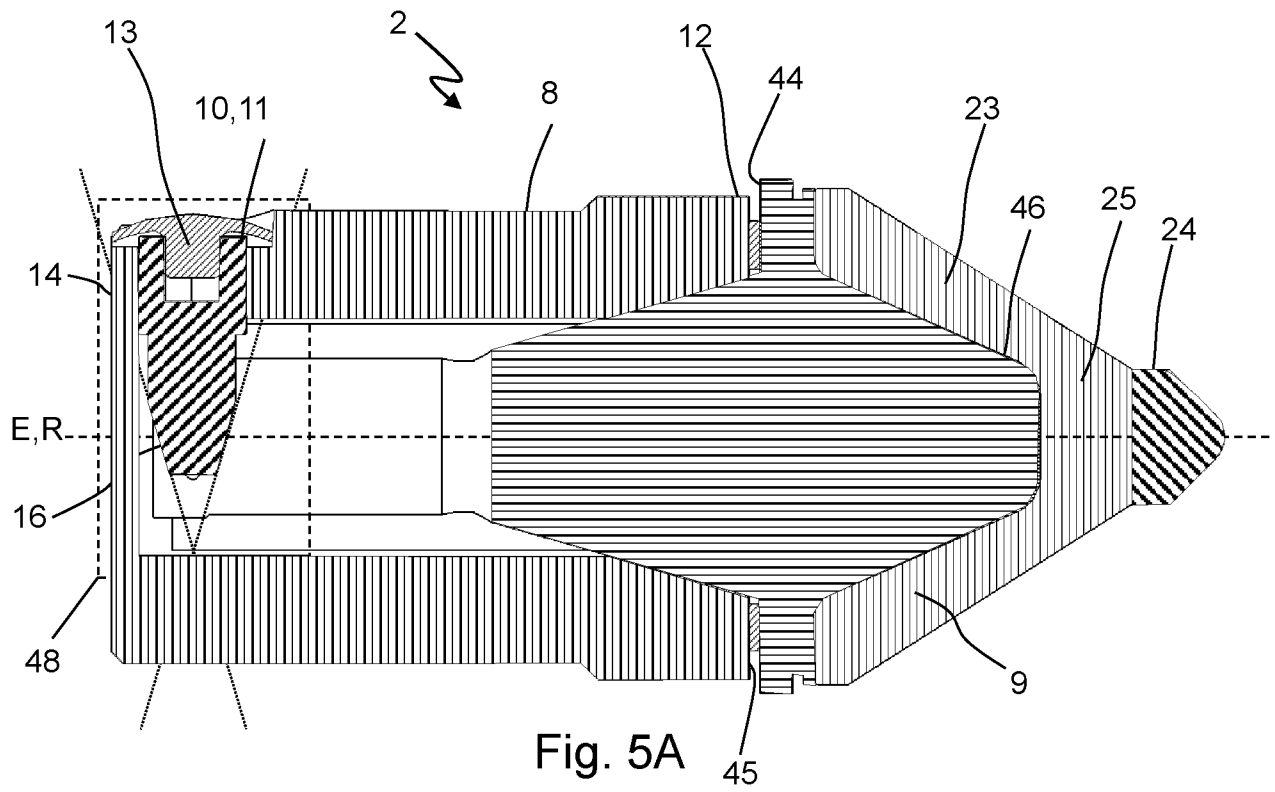


Fig. 4B

4/11



5/11

Fig. 6

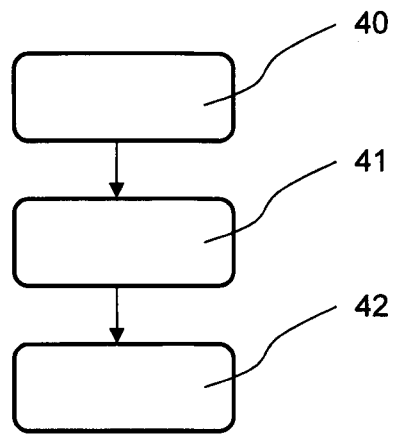


Fig. 7

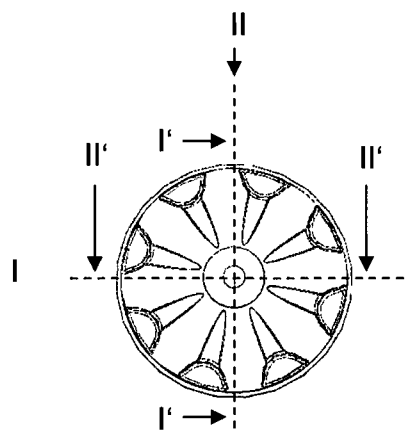
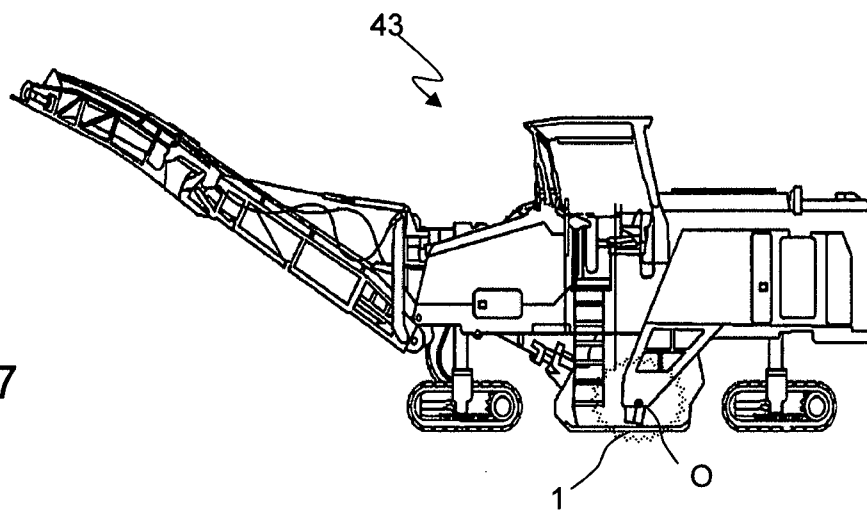


Fig. 3D

6/11

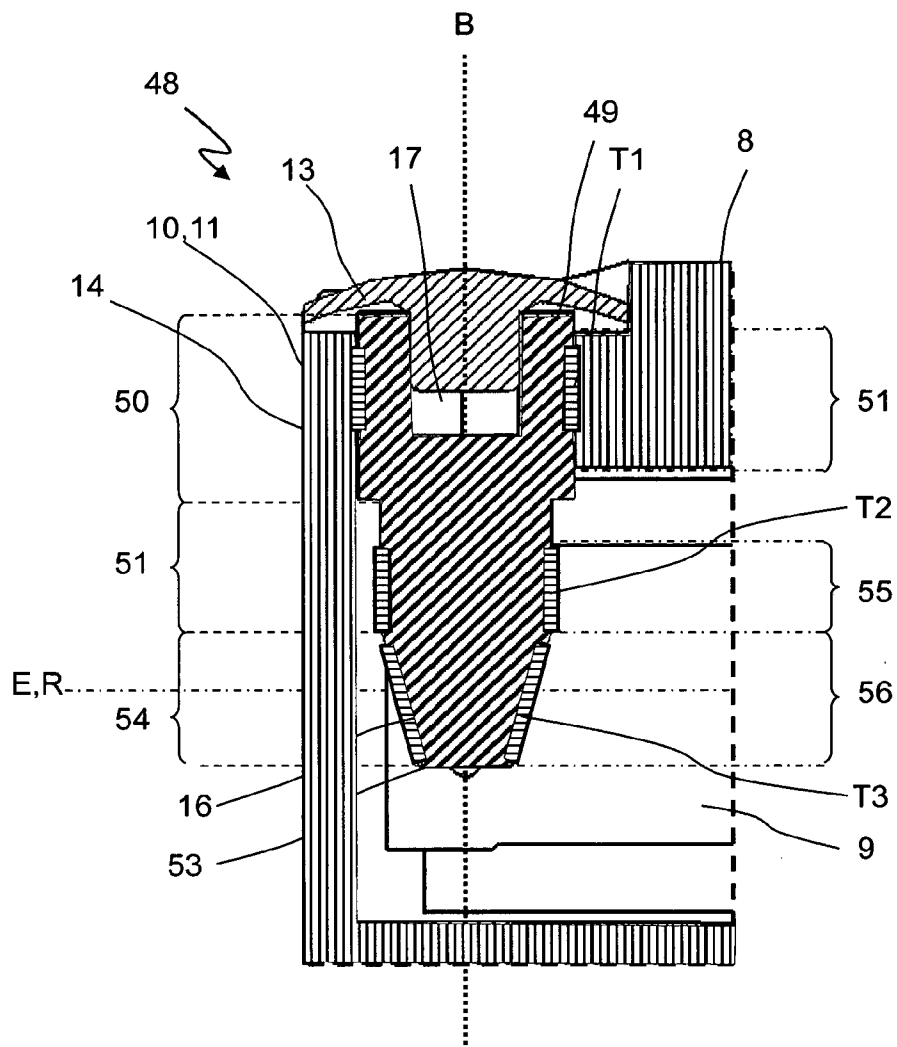


Fig. 8

7/11

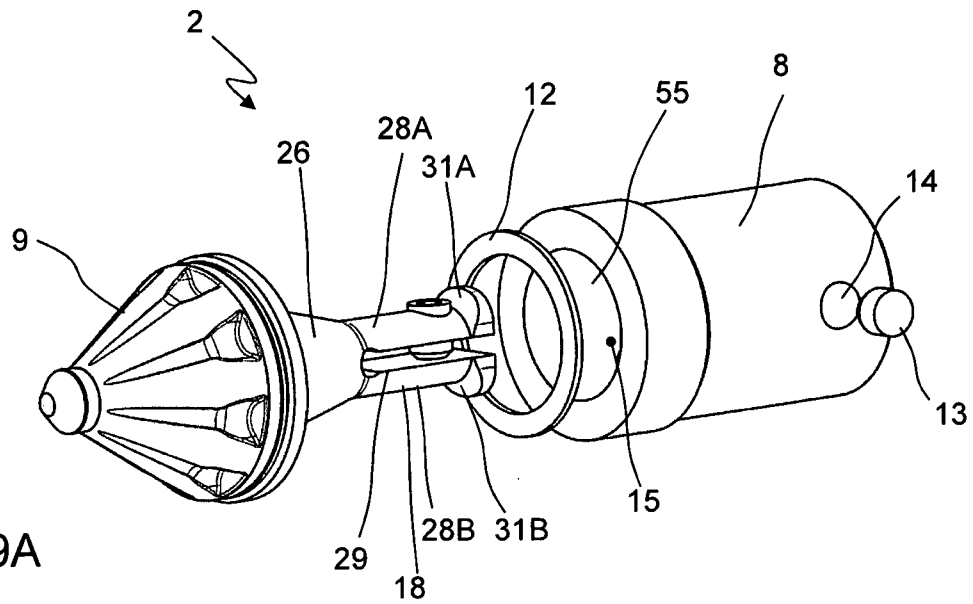


Fig. 9A

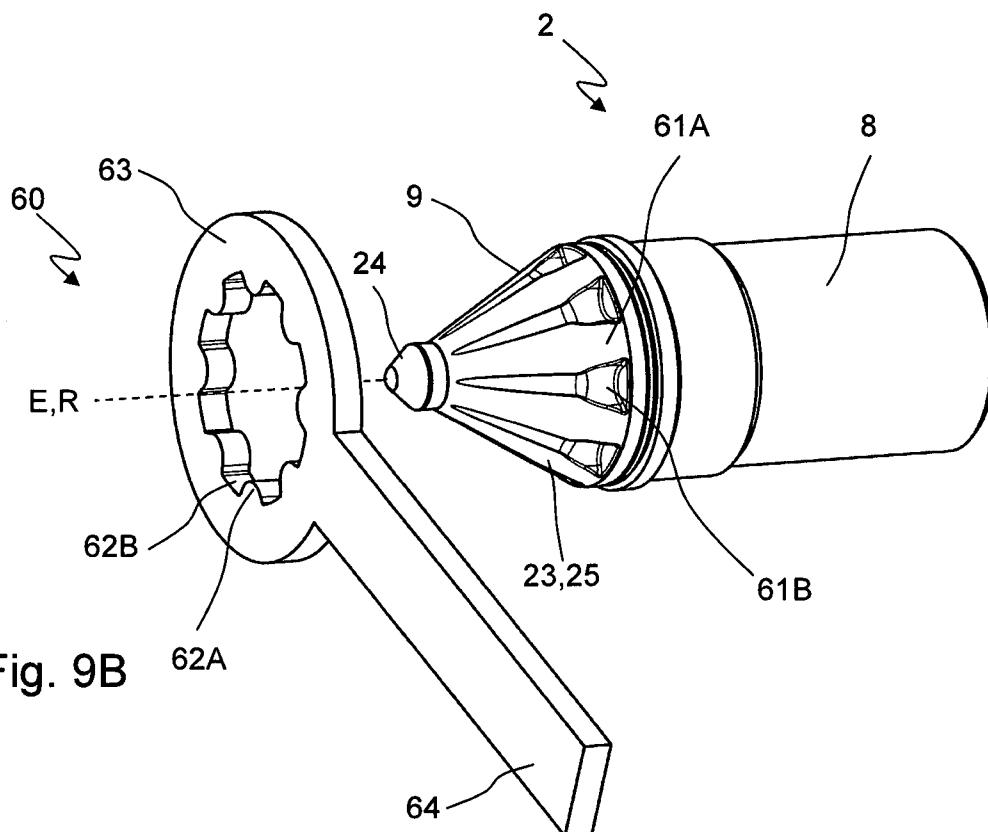


Fig. 9B

8/11

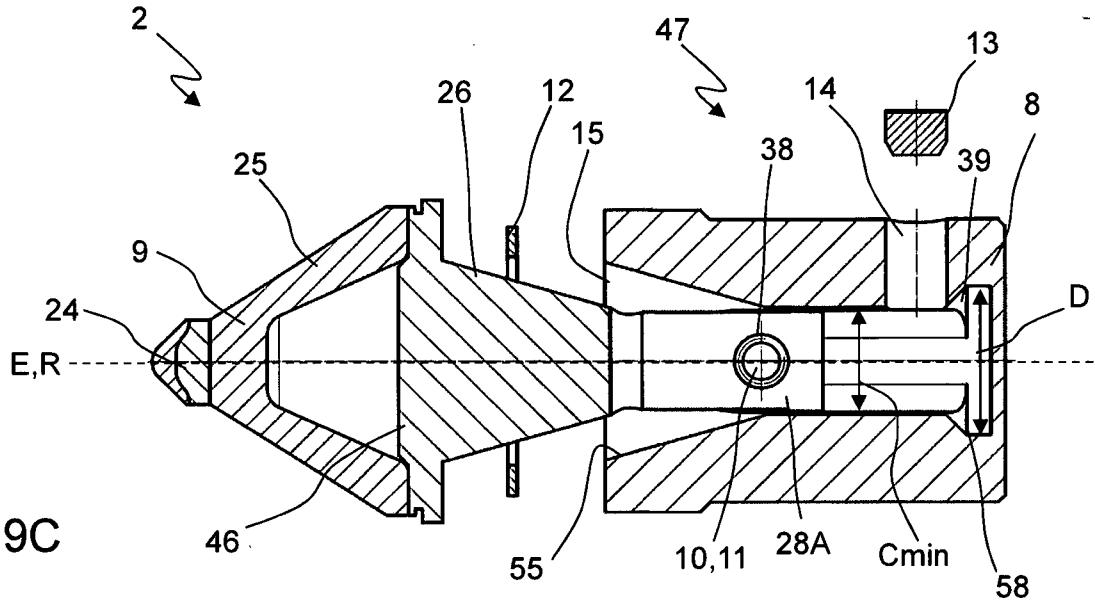


Fig. 9C

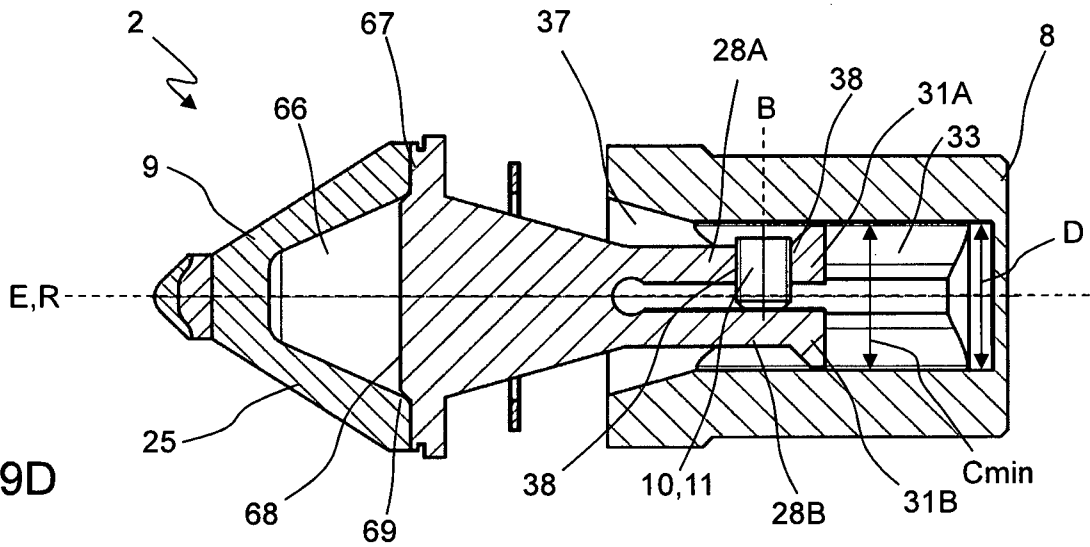


Fig. 9D

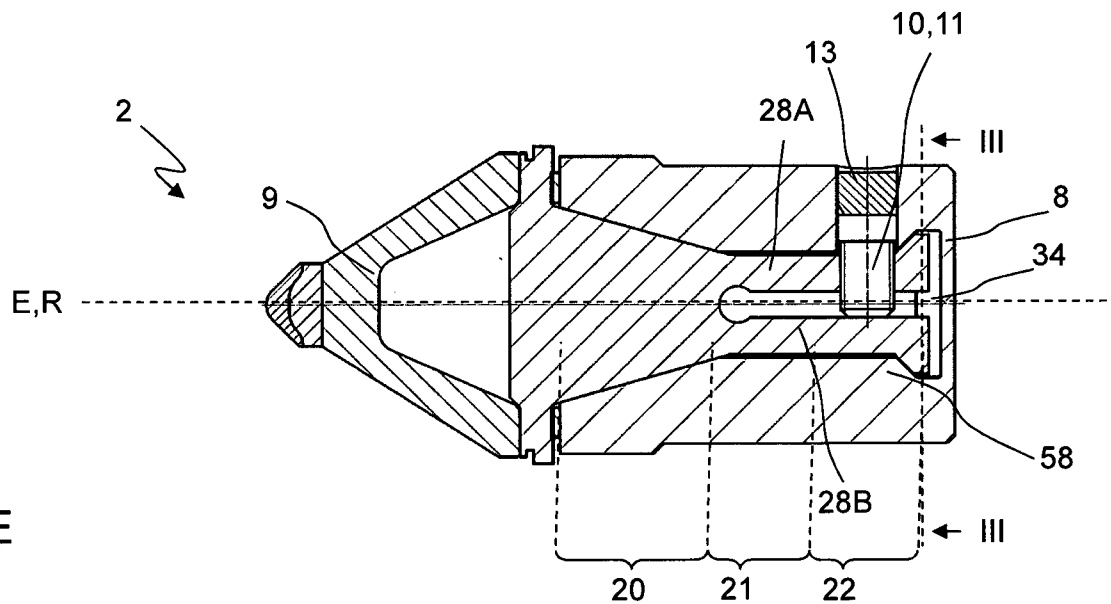


Fig. 9E

9/11

Fig. 9F

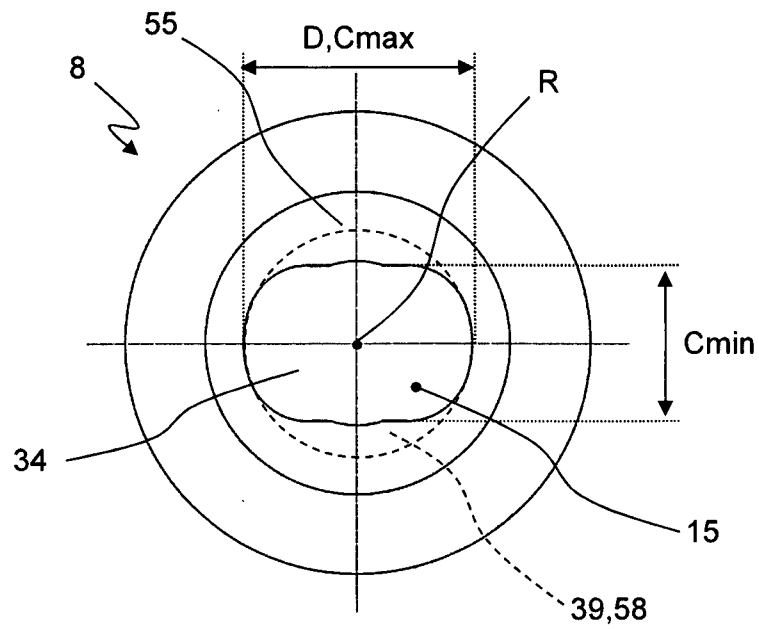


Fig. 9G

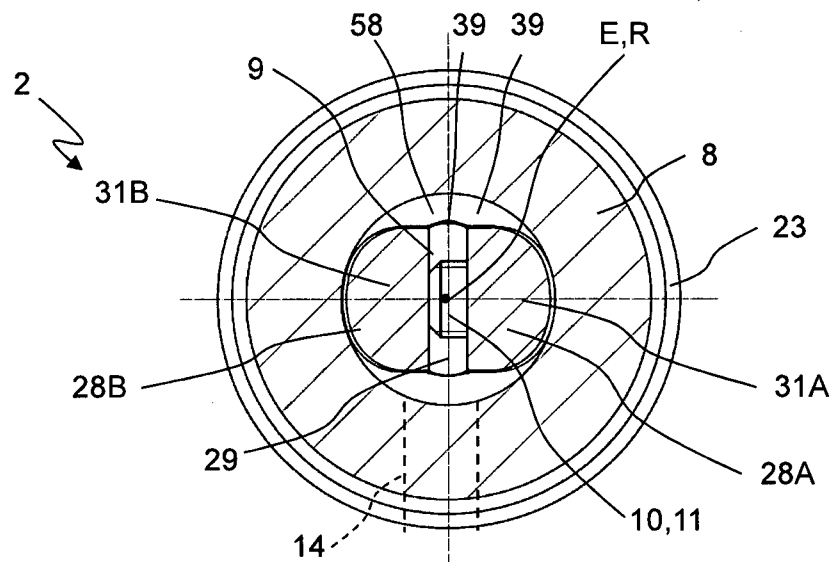
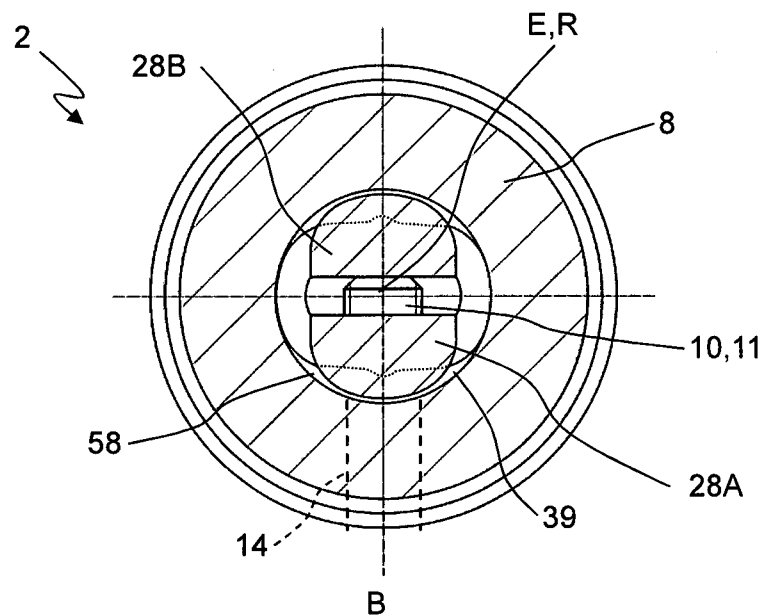


Fig. 9H



10/11

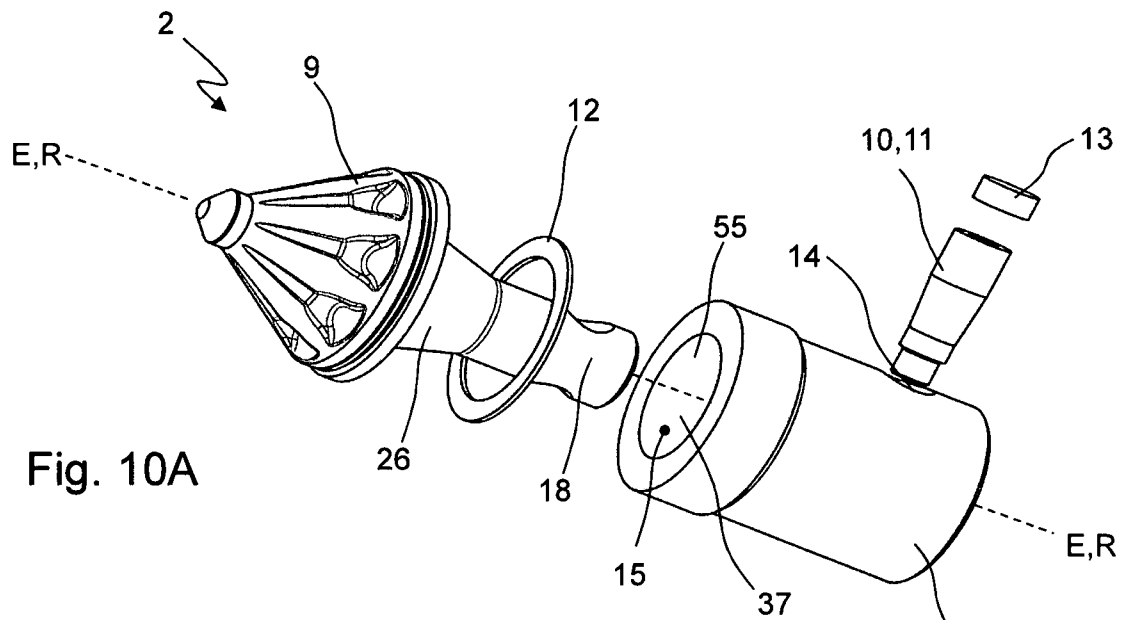


Fig. 10A

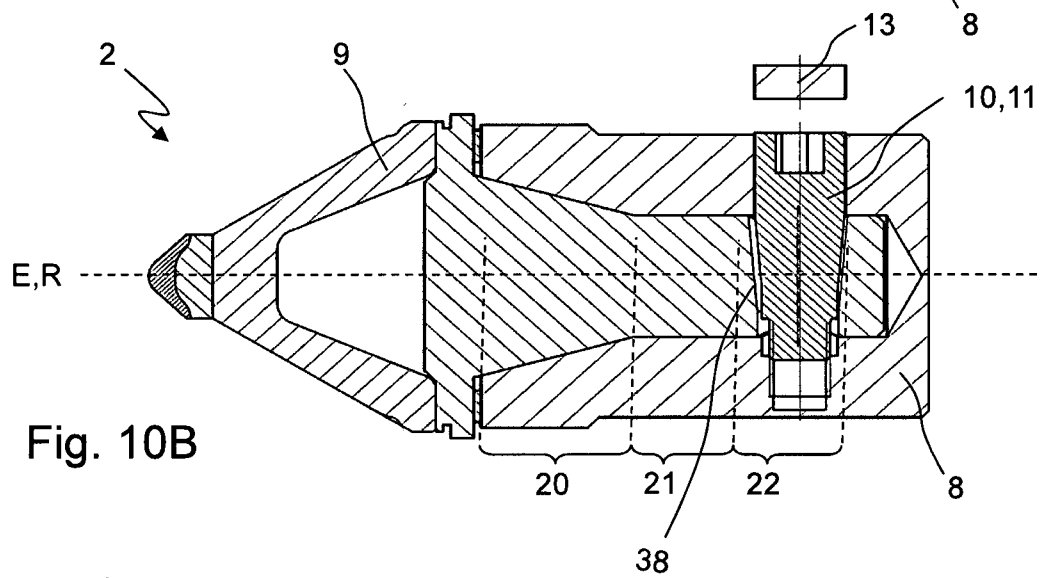


Fig. 10B

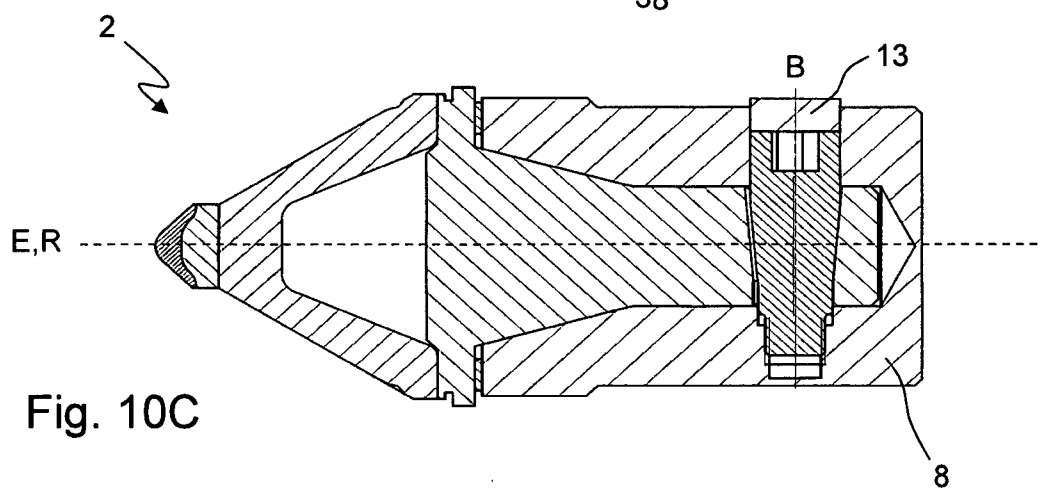


Fig. 10C

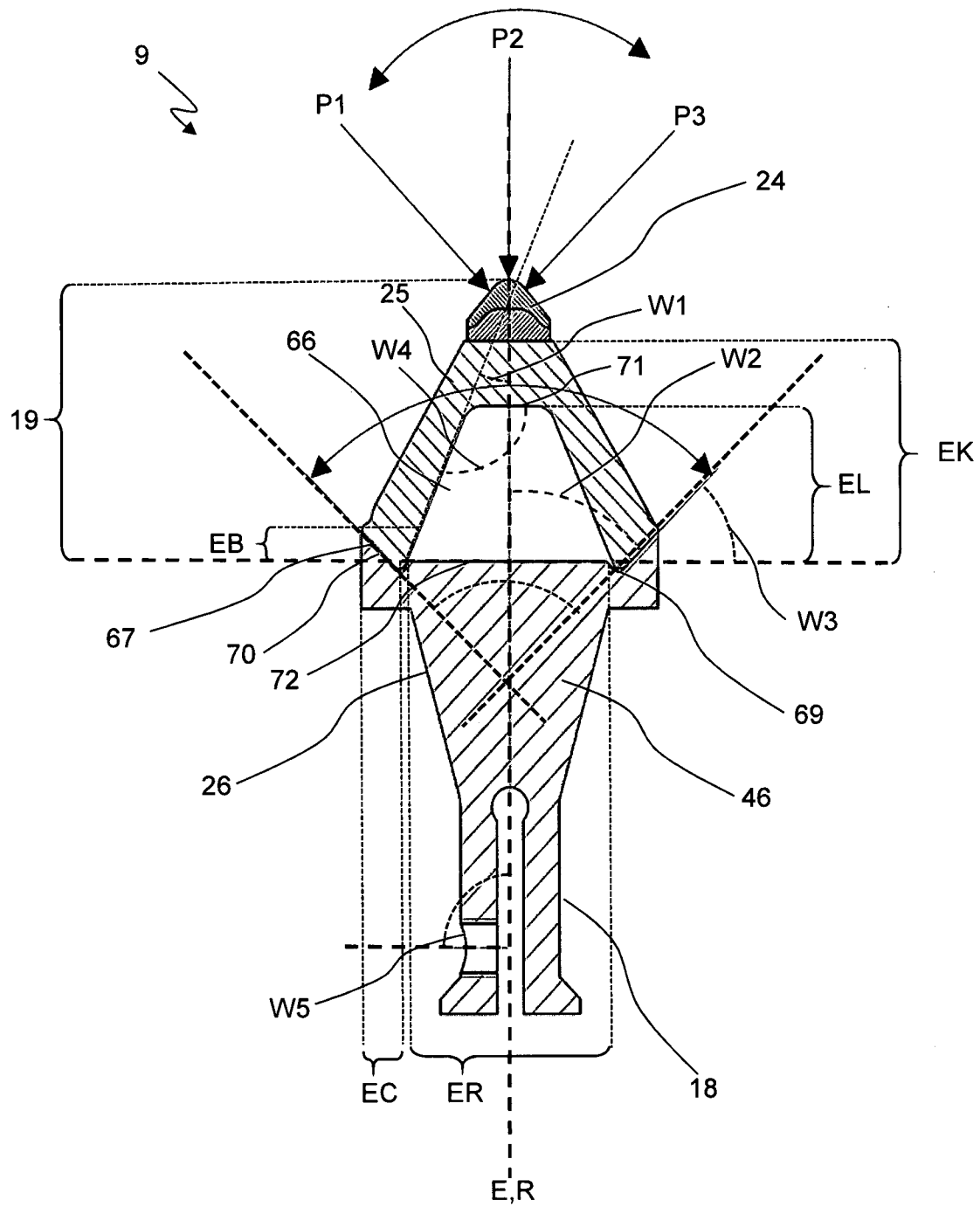


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/000121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*E01C 23/088*(2006.01)i; *E21C 35/18*(2006.01)i; *B28D 1/18*(2006.01)i; *E21C 35/19*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E01C; E21C; B28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3246930 A (KREKELER CLAUDE B) 19 April 1966 (1966-04-19)	1,7-9
Y	columns 2-5; figures	2,3,10,11
Y	US 3865437 A (CROSBY MELVIN A) 11 February 1975 (1975-02-11)	2
A	columns 2,3; figures	1
Y	WO 9834011 A1 (KENNAMETAL INC [US]) 06 August 1998 (1998-08-06)	3,10,11
	pages 9-12; figures	
A	US 2009267403 A1 (HALL DAVID R [US] ET AL) 29 October 2009 (2009-10-29)	1-11
	the whole document	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2020

Date of mailing of the international search report

06 October 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Movadat, Robin

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/000121

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	3246930	A	19 April 1966	NONE			
US	3865437	A	11 February 1975	PH	10982	A	18 October 1977
				US	3865437	A	11 February 1975
WO	9834011	A1	06 August 1998	AT	216463	T	15 May 2002
				AU	734224	B2	07 June 2001
				CA	2277310	A1	06 August 1998
				CN	1246171	A	01 March 2000
				DE	960265	T1	04 May 2000
				DE	69804943	T2	14 November 2002
				EP	0960265	A1	01 December 1999
				JP	2002513454	A	08 May 2002
				PL	334450	A1	28 February 2000
				US	5833323	A	10 November 1998
				WO	9834011	A1	06 August 1998
				ZA	98871	B	17 August 1998
US	2009267403	A1	29 October 2009	US	2009267403	A1	29 October 2009
				US	2009273225	A1	05 November 2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E01C23/088 E21C35/18 B28D1/18 E21C35/19
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E01C E21C B28D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 246 930 A (KREKELER CLAUDE B) 19. April 1966 (1966-04-19)	1,7-9
Y	Spalten 2-5; Abbildungen	2,3,10, 11
Y	----- US 3 865 437 A (CROSBY MELVIN A) 11. Februar 1975 (1975-02-11)	2
A	Spalten 2,3; Abbildungen	1
Y	----- WO 98/34011 A1 (KENNAMETAL INC [US]) 6. August 1998 (1998-08-06)	3,10,11
Y	Seiten 9-12; Abbildungen	
A	----- US 2009/267403 A1 (HALL DAVID R [US] ET AL) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) das ganze Dokument	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. September 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/10/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Movadat, Robin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/000121

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3246930	A	19-04-1966	KEINE
US 3865437	A	11-02-1975	PH 10982 A 18-10-1977 US 3865437 A 11-02-1975
WO 9834011	A1	06-08-1998	AT 216463 T 15-05-2002 AU 734224 B2 07-06-2001 CA 2277310 A1 06-08-1998 CN 1246171 A 01-03-2000 DE 960265 T1 04-05-2000 DE 69804943 T2 14-11-2002 EP 0960265 A1 01-12-1999 JP 2002513454 A 08-05-2002 PL 334450 A1 28-02-2000 US 5833323 A 10-11-1998 WO 9834011 A1 06-08-1998 ZA 98871 B 17-08-1998
US 2009267403	A1	29-10-2009	US 2009267403 A1 29-10-2009 US 2009273225 A1 05-11-2009