

(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
1. Juli 2010 (01.07.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/072280 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23C 5/04 (2006.01) **B23F 21/16** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/007346

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Oktober 2009 (13.10.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 062 147.1
16. Dezember 2008 (16.12.2008) DE
10 2009 016 257.7 3. April 2009 (03.04.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KENAMETAL INC.** [US/US]; 1600 Technology Way, Latrobe, PA 15650-0231 (US).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRETSCHMER, Armin** [DE/DE]; Nördliche Ringstr. 4, 91126 Schwabach (DE).

(74) Anwalt: **TERGAU & POHL**; Mögeldorfer Hauptstrasse 51, 90482 Nürnberg (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: HOB

(54) Bezeichnung : WÄLZFRÄSER

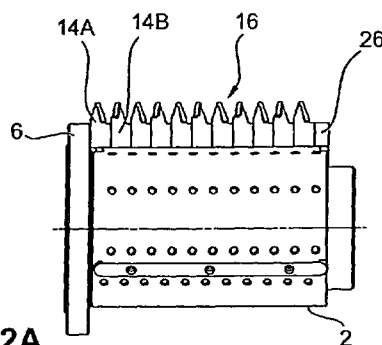
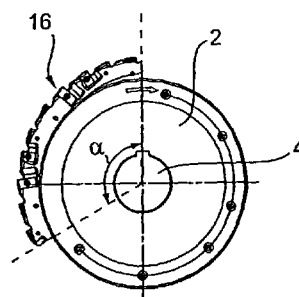


FIG. 2A



(57) Abstract: The invention relates to a hob comprising a helically curved tooth profile (3), wherein a plurality of segments (14A, B) covering only a limited angle range are attached to a base body (2) for forming the tooth profile, wherein the segments (14A, B) abut each other in the circumferential direction of the base body (2), and the segments form rows (16) in the longitudinal axis (10) of the base body (2). The segments (14A, B) each comprise a segment foot (18) and a segment profile (20) disposed diagonally thereon. The diagonal arrangement of the segment profile (20) forms a coiled slope (s) of the helically curved tooth profile (3) in each segment (14A, B) and the tooth profile (3) can be built up simply by arranging the segments (14A, B) in rows in the circumferential and the longitudinal directions (10).

(57) Zusammenfassung: Der Wälzfräser weist ein helixförmig gewendeltes Zahnprofil (3) auf, wobei zur Ausbildung des Zahnprofils (3) auf einem Grundkörper (2) mehrere nur einen begrenzten Winkelbereich überstreichende Segmente (14A, B) befestigt sind, wobei die Segmente (14A, B) in Umfangsrichtung des Grundkörpers (2) aneinander angrenzen sowie in Längsrichtung (10) des Grundkörpers (2) Reihen (16) bilden. Die Segmente (14A, B) weisen jeweils einen Segmentfuß (18) sowie ein hierauf schräg angeordnetes Segmentprofil (20) auf. Durch die schräge Anordnung des Segmentprofils (20) wird eine Wendelsteigung (s) des helixförmig gewendelten Zahnprofils (3) in jedem Segment (14A, B) abgebildet und das Zahnprofil (3) kann in einfacher Weise durch Aneinanderreihen der Segmente (14A, B) in Umfangs- sowie in Längsrichtung (10) aufgebaut werden.



WO 2010/072280 A1

Beschreibung

Wälzfräser

Die Erfindung betrifft einen Wälzfräser mit einem helixförmig gewendelten Zahnprofil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Hintergrund der Erfindung

Ein derartiger Wälzfräser ist aus der EP 0 050 270 A2 zu entnehmen. Derartige Wälzfräser mit helixförmig gewendelten Zahnprofilen werden üblicherweise zur Fertigung von Zahnprofilen bei Zahnrädern, beispielsweise bei Stirnrädern für Getriebe, eingesetzt. Zur Ausbildung des helixförmig gewendelten Zahnprofils des Wälzfräasers sind üblicherweise entlang einer Schraubenlinie verteilt Schneidkörper angeordnet. Diese sind oftmals als Schneidplatten, insbesondere Wendeschneidplatten ausgebildet, die an einen im Querschnitt dachförmigen Träger austauschbar befestigt sind.

Aus der DE-OS 27 00 525 ist ein mehrteiliger Wälzfräser zu entnehmen, bei dem das Zahnprofil durch die Aneinanderreihung von mehreren umlaufenden Scheiben gebildet ist, die jeweils einen scheibenförmigen Zahnkranz tragen. Die einzelnen Scheiben sind als Ringscheiben ausgebildet, die in Längsrichtung auf einem Grundkörper aufgereiht sind.

Beim Betrieb können neben den Schneidkörpern auch die Plattensitze für die Schneidplatten verschleifen, so dass auch der Träger der Schneidplatten, in den die Plattensitze eingearbeitet sind, von Zeit zu Zeit ersetzt werden muss.

Um eine Zerlegung des aus der DE-OS 27 00 525 bekannten Wälzfräasers in seine einzelnen Bestandteile zu vermeiden, ist gemäß der EP 0 050 270 A2 vorgesehen, dass das Zahnprofil des Wälzfräasers durch in Umfangsrichtung aneinander anschließende Zahnsegmente gebildet ist, wobei die einzelnen Zahnsegmente in einer gewindeförmigen Führung des Grundkörpers befestigt sind.

Bei dieser Ausgestaltung ist daher eine vergleichsweise aufwändige Herstellung des Grundkörpers mit einer daran angebrachten schraubenlinienförmigen Führung erforderlich.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einfach herzustellenden Wälzfräser anzugeben.

Lösung der Aufgabe

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch einen Wälzfräser mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen des Wälzfräasers ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der Wälzfräser zeichnet sich dadurch aus, dass zur Ausbildung des helixförmig gewendelten Zahnprofils eine Vielzahl von einzelnen Segmenten vorgesehen ist, die auf einem üblicherweise zylindrischen Grundkörper befestigt sind. Jedes Einzelsegment überstreicht hierbei einen begrenzten Winkelbereich und weist vorzugsweise nur exakt einen Wendelgang auf. Die Segmente selbst umfassen jeweils einen Segmentfuß sowie ein Segmentprofil. Mit dem Segmentfuß sind sie am Grundkörper befestigt. Das Segmentprofil ist daher ein Teilstück des helixförmig gewendelten Zahnprofils. Das Segmentprofil ist auf dem Segmentfuß schräg verlaufend angeordnet. Der Segmentfuß selbst erstreckt sich vorzugsweise senkrecht zur Längsrichtung, so dass also den Segmentfuß begrenzende Seitenflächen über ihre gesamte Länge senkrecht zur Längsrichtung verlaufen.

Der besondere Vorteil dieser Ausgestaltung ist darin zu sehen, dass aufgrund der schrägen Orientierung des Segmentprofils bezüglich des Segmentfußes die Wendelsteigung des Zahnprofils innerhalb eines jeden einzelnen Segments durch die Schrägstellung des Segmentprofils abgebildet ist. Durch diese Maßnahme kann daher auf eine zusätzliche wendel- oder schraubenlinienförmige Führung am

Grundkörper verzichtet werden. Der Grundkörper selbst ist daher ohne eine schraubenlinienförmige Führung ausgebildet. Die Ausbildung des Zahnprofils wird vorzugsweise alleine durch Aneinanderreihen der einzelnen Segmente einerseits in Umfangsrichtung und andererseits in Längsrichtung des Grundkörpers verwirklicht.

Unter Wendelsteigung wird allgemein der Abstand verstanden, den zwei Abschnitte der Helix- oder Schraubenlinie des Zahnprofils nach einer 360°-Umdrehung in Längsrichtung zueinander aufweisen.

Durch diese Ausgestaltung ist der Wälzfräser in einfacher Weise montier- und herstellbar. Es brauchen lediglich die einzelnen Segmente auf dem Wälzkörper befestigt zu werden. Der Wälzkörper ist in einfacher Weise als Zylinderkörper ausgebildet. Die Herstellung der Einzelsegmente selbst ist ebenfalls vergleichsweise einfach.

Zweckdienlicherweise ist das Segmentprofil auf dem Segmentfuß unter einem Winkel schräg angeordnet, der zu der Wendelsteigung des gesamten Zahnprofils korreliert. Hierdurch kann der Segmentfuß in einfacher Ausgestaltung einen in Aufsicht quaderförmigen Grundriss aufweisen. Bei der Montage werden die einzelnen Segmentfüße in einfacher Weise in einer Orientierung senkrecht zur Längsrichtung ausgehend von einem randseitigen Anschlag aneinanderliegend aufgereiht.

Weiterhin ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Segmentfuß eine Breite aufweist, die der Wendelsteigung entspricht. Damit sind zwischen zwei benachbarten Segmentfüßen, die innerhalb einer Reihe in Längsrichtung aneinandergrenzen, keine weiteren Abstandselemente erforderlich.

Im Hinblick auf eine einfache Montage sind die Segmente einer Reihe zueinander in Umfangsrichtung betrachtet ohne Versatz angeordnet. Die einzelnen Segmente sind daher entlang der Längsrichtung des Grundkörpers ausgerichtet.

Zweckdienlicherweise ist daher vorgesehen, dass eine geradzahlige Anzahl an Segmenten exakt 360° überdecken und vorzugsweise weisen die einzelnen aneinander angrenzenden Segmente den gleichen Segmentwinkel auf, d.h. sie überstreichen jeweils einen identischen Winkel. Vorzugsweise sind drei Segmente pro Umfang mit jeweils 120° vorgesehen. Alternativ hierzu können diese Segmente auch unterschiedliche Winkel überstreichen.

Um zu gewährleisten, dass die aneinander in Umfangsrichtung angrenzenden Segmentprofile versatzfrei und ineinander fluchtend übergehen, sind die Segmentfüße zweier in Umfangsrichtung benachbarter Segmente in Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet. Der Versatz in Längsrichtung entspricht hierbei vorzugsweise dem Anteil der Wendelsteigung, die von dem jeweiligen Segmentprofil abgebildet wird. Dieser Anteil hängt hierbei von dem Segmentwinkel ab, den das jeweilige Segment überstreicht. Der Versatz x bestimmt sich dabei insbesondere allgemein nach der Formel: $x = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot s$, wobei α der Segmentwinkel ist, welcher vom Segment überstrichen wird und s ist die Wendelsteigung. Bei einem 120°-Segment beträgt der Versatz daher 1/3 der Wendelsteigung.

Dieser Versatz wird in einfacher Weise vorzugsweise dadurch gebildet, dass randseitig einer jeweiligen Reihe ein Ausgleichssegment angeordnet ist, das eine dem erforderlichen Versatz entsprechende Ausgleichsbreite aufweist. Allgemein ist die Ausgleichsbreite derart gewählt und mit der Wendelsteigung korreliert, dass zwei in Umfangsrichtung aneinander angrenzende Segmentfüße in Längsrichtung derart versetzt zueinander angeordnet sind, dass ihre Segmentprofile fluchtend aneinander anschließen.

Im Hinblick auf eine positionsgenaue und einfache Montage weist der Grundkörper vorzugsweise in Längsrichtung verlaufende Führungen auf, entlang derer die Segmente auf dem Grundkörper aufgesetzt sind. Zweckdienlicherweise ist hierbei vorgesehen, dass benachbarte Segmente jeweils an den Führungen aneinanderstoßen, so dass eine Führung für jeweils zwei benachbarte Segmente herangezogen wird.

Die Führungen sind dabei vorzugsweise gebildet durch Nuten, in denen ein Einsetzelement einliegt, das über die in den Grundkörper eingearbeitete Nut übersteht und somit eine Art Anschlag als Führung für die Segmente bildet. Das Einsetzelement ist hierbei zweckdienlicherweise als eine so genannte Paßfeder ausgebildet, die im einfachsten Fall ein längsgestrecktes Profilelement insbesondere aus Metall ist, das in Länge und Breite sowie Querschnittsform vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass es bis auf einen Toleranzspielraum in der jeweiligen Nut einliegt. Durch diese Ausgestaltung mit den Nuten im Grundkörper und der darin angeordneten Paßfeder ist eine einfache Herstellung des Grundkörpers möglich, da lediglich in einfacher Weise in Längsrichtung verlaufende Nuten beispielsweise durch Fräsen eingearbeitet zu werden brauchen.

Zweckdienlicherweise ist weiterhin vorgesehen, dass die Segmente an ihren Segmentfüßen Aufnahmen aufweisen, in die die Paßfeder eingreift. Die Aufnahmen sind hierbei zweckdienlicherweise randseitig ausgebildet. Zwei aneinander angrenzende Aufnahmen benachbarter Segmentfüße überdecken daher gemeinsam die Breite der Paßfeder.

Zur Befestigung der Elemente am Grundkörper weist dieser zweckdienlicherweise Schraublöcher auf. Dabei sind für jedes der Segmente zumindest eines, vorzugsweise mehrere, beispielsweise zwei oder drei, Schraublöcher vorgesehen. Die Schraublöcher einer Segment-Reihe bilden Schraubloch-Reihen aus, wobei die Schraublöcher von Segmenten, die aneinander in Umfangsrichtung angrenzen, in Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind. Der Versatz entspricht hierbei dem Versatz der Segmentfüße.

Vorzugsweise sind unterschiedliche Typen von Segmenten vorgesehen, die in Umfangsrichtung des Grundkörpers abwechselnd angeordnet sind. Vorzugsweise sind hierbei insbesondere zwei unterschiedliche Typen vorgesehen, welche sich lediglich im Hinblick auf die Anordnung von Schneidkörpern unterscheiden. Die Schneidkörper sind allgemein vorzugsweise als Wendeschneidplatten ausgebildet. Die Wendeschneidplatten sind weiterhin vorzugsweise allgemein nach Art

einer Kreuzverzahnung abwechselnd an einer Innenseite und einer Außenseite eines dachförmigen Querschnittsprofils der Segmentprofile angeordnet. Die Anordnung der Schneidkörper an den Segmentprofilen der unterschiedlichen Typen ist nunmehr derart gewählt, dass die gewünschte wechselseitige Anordnung der Schneidkörper bei einer Kreuzverzahnung auch bei aufeinander folgenden Segmentprofilen gewährleistet ist.

Für einen einfachen Aufbau des Wälzfräasers weist der Grundkörper zweckdienlicherweise an einem Ende einen Ringanschlag auf, an den die einzelnen Segmente bzw. Ausgleichssegmente angelegt werden.

Der Grundkörper ist vorzugsweise als Hohlzylinder zum vorzugsweise formschlüssigen Befestigen an einer Antriebswelle einer Werkzeugmaschine ausgebildet.

Beschreibung der Figuren

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen jeweils in teilweise schematischen, beispielhaften Darstellungen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Wälzfräasers,
- Fig. 2A – 2C jeweils eine Seitenansicht beziehungsweise Stirnansicht auf einen Grundkörper mit jeweils einer sich in Längsrichtung erstreckenden Reihe an Segmenten,
- Fig. 3A – 3C einen ersten Segmenttyp in unterschiedlichen Ansichten,
- Fig. 4A – 4C einen zweiten Segmenttyp in unterschiedlichen Ansichten,
- Fig. 5 einen Grundkörper in perspektivischer Darstellung.

In den Figuren sind gleichwirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der Wälzfräser umfasst im Ausführungsbeispiel einen hohlzylindrischen, nach Art einer Trommel ausgebildeten Grundkörper 2, auf dem ein Zahnprofil 3 aufgebracht ist. Das Zahnprofil 3 ist helix- oder schraubenlinienförmig gewandelt auf dem Zylindermantel des Grundkörpers 2 mit einer Wendelsteigung s (vgl. Fig. 2B) ausgebildet. Der Grundkörper 2 (vgl. hierzu insbes. Fig. 5) weist eine zentrale Wellenaufnahme 4 auf, mit der er auf eine Antriebswelle einer Werkzeugmaschine befestigbar ist. An seinem rückwärtigen Ende weist der Grundkörper 2 einen Ringanschlag 6 auf. In der Mantelfläche des Grundkörpers 2 sind mehrere Reihen an Schraublöchern 8 angebracht. Daneben sind in Längsrichtung 10 verlaufende Nuten 12 eingebracht.

Auf diesen Grundkörper 2 sind eine Vielzahl von einzelnen Segmenten 14A,B aufgesetzt, deren detaillierter Aufbau sich insbesondere aus den Figuren 3A bis 3C, sowie 4A bis 4C ergibt.

Wie anhand der Figuren 2A bis 2C zu erkennen ist, werden die einzelnen Segmente 14A,B in Längsrichtung 10 aneinander gereiht am Mantel des Grundkörpers 2 befestigt, so dass jeweils einzelne, einen Mantelsektor bildende Reihen 16 gebildet sind. Jede Reihe 16 weist vorzugsweise mindestens fünf Segmente auf. Im Ausführungsbeispiel überstreicht jede Reihe 16 einen Segmentwinkel α von exakt 120° . Vorzugsweise sind die Segmente 14A,B einer jeweiligen Reihe 16 ohne Versatz in Umfangsrichtung zueinander angeordnet.

Die Figur 2A zeigt hierbei die einen ersten Sektor bildende Reihe 16, die Figur 2B die einen zweiten Sektor bildende Reihe 16 und die Figur 2C, die einen dritten Sektor bildende Reihe 16.

Die einzelnen Segmente 14A,B sind jeweils gebildet aus einem Segmentfuß 18 sowie aus einem auf dem Segmentfuß 18 ausgebildeten Segmentprofil 20. Die Segmente 14A,B sind bevorzugt einstückig ausgebildet, werden also aus einem Werkstück herausgearbeitet. Die Segmentprofile 20 der einzelnen Segmente 14A,B bilden insgesamt das helixförmig gewandelte Zahnprofil 3 aus.

Wie in den Seitendarstellungen der Figuren 2A bis 2C zu erkennen ist, sind – in Längsrichtung 10 betrachtet - randseitig an den einzelnen Reihen 16 jeweils Ausgleichssegmente 26 angeordnet. Diese Ausgleichssegmente 26 bewirken, dass zwei nebeneinander angeordnete Segmente 14A,B zueinander in Längsrichtung 10 versetzt sind. Dadurch wird gewährleistet, dass die Segmentprofile 20 zweier in Umfangsrichtung aneinander angrenzender Segmente 14A,B miteinander fluchten. Die Breite dieser Ausgleichssegmente 26 ist entsprechend gewählt. Wie aus der Figur 2A zu erkennen ist, wird das erste Segment 14A des ersten Sektors unmittelbar angrenzend am Ringanschlag 6 befestigt. Beim zweiten Sektor ist am Ringanschlag 6 zuerst ein dünnes Ausgleichssegment 26 angeordnet, dessen Breite ein Drittel der Breite eines normalen Segments 14A,B entspricht. An dem Ringanschlag 6 gegenüber liegendem Ende ist wiederum ein derartiges Ausgleichssegment 26 mit 1/3-Breite vorgesehen.

Schließlich ist beim dritten Sektor gemäß der Figur 3C unmittelbar am Ringanschlag 6 ein Ausgleichssegment 26 mit einer 2/3-Breite angeordnet. Die Ausgleichssegmente 26 sind im Wesentlichen durch modifizierte Segmentfüße 18 gebildet.

Die Breite B eines jeden Segments 14A,B wird durch den Segmentfuß 18 bestimmt. Die Breite B entspricht hierbei der Wendelsteigung, also dem Abstand (in Längsrichtung 10) zwischen zwei Abschnitten der Helix- oder Schraubenlinie des Zahnprofils 3 nach einer 360° Umdrehung. Die Steigung und damit die Breite B liegt beispielsweise im Bereich von 22 mm. Im Ausführungsbeispiel umfasst jede Reihe 16 insgesamt elf Segmente 14A,B.

Die einzelnen Segmente 14A,B bzw. die einzelnen Reihen 16 stoßen mittig über den Nuten 12 aneinander an. In diese Nuten 12 werden Einsatzelemente, nämlich Paßfedern 27 eingelegt, die einerseits in den Nuten 12 einliegen und andererseits aber auch in entsprechende randseitige Aufnahmen 28 (vergleiche insbesondere Figuren 3A,4A) am Segmentfuß 18 eingreifen. Die Nuten 12 bilden zusammen mit den Paßfedern 27 Führungen für die Segmente 14A,B.

Im Ausführungsbeispiel sind vorzugsweise die Segmente 14A,B jeweils einen gleichen Winkelbereich (Segmentwinkel α) überstreichend ausgebildet. Alternativ hierzu kann die Teilung der einzelnen Segmente 14A,B auch ungleichmäßig sein.

Im Ausführungsbeispiel sind bevorzugt genau zwei unterschiedliche Segmenttypen, nämlich die Segmente 14A (Figur 3A bis 3C) sowie die Segmente 14B (Figur 4A bis 4C) vorgesehen.

Beim Zusammenbau des Wälzfräses werden die beiden Segmenttypen 14A,B in Umfangsrichtung jeweils abwechselnd aneinander befestigt. In Umfangsrichtung ist zwischen zwei Typ A-Segmenten daher jeweils ein Typ B-Segment angeordnet. Bei der im Ausführungsbeispiel gewählten Geometrie führt dies dazu, dass auch in Längsrichtung 10 die unterschiedlichen Segmenttypen jeweils abwechselnd angeordnet sind.

Wie aus den Figuren 3A und 4A hervorgeht, sind die Segmente 14A,B nach Art von Ringsegmenten ausgebildet. Der Innendurchmesser d_i des jeweiligen Segments 14A,B (und damit der Außenradius des Zylindermantels des Grundkörpers 2) liegt im Ausführungsbeispiel bei etwa 165 mm. Der Außendurchmesser des Ringsegments d_a liegt im Ausführungsbeispiel beispielsweise bei 270 mm.

Das Segmentprofil 20 ist im Querschnitt in etwa dachförmig ausgebildet. An jeder der Dachseiten sind Schneidkörper 30 angeordnet, die bevorzugt als Wendeschneidplatten ausgebildet sind. Die Schneidkörper 30 sind hierbei jeweils abwechselnd paarweise auf der einen bzw. der anderen Dachseite angeordnet.

Wie insbesondere aus den Figuren 3B,4B zu erkennen ist, verläuft das dachförmige Segmentprofil 20 schräg bezüglich der Längsrichtung 10. Die Wendelsteigung des helixförmig gewendelten Zahnprofils 3 wird also durch die Schrägstellung des Segmentprofils 20 auf dem Segmentfuß 18 abgebildet. Der Segmentfuß 18 selbst ist – in einer radialen Projektion betrachtet – rechteckförmig ausgebildet, so dass seine Längsseiten parallel zu dem Ringanschlag 6 bzw. senkrecht zur Längsrichtung 10 verlaufen.

Aus einem Vergleich der Figuren 3B und 4B ist der Unterschied in der Ausgestaltung der beiden Segmenttypen 14A,B zu erkennen. Das Segmentprofil 20 ist bezüglich einer Segmentmitte M nämlich lediglich um etwa 180° verdreht angeordnet. Hierdurch sind bei dem Segmenttyp A gemäß Figur 3A randseitig des Segments 14A jeweils ein Paar Schneidkörper 30 auf der dem Ringanschlag 6 abgewandten Seite vorgesehen. Umgekehrt sind die randseitigen Schneidkörper-Paare 30 bei dem Typ B auf der in der Figur 4A abgewandten und dem Ringanschlag 6 zu orientierten Seite angeordnet. Bis auf diese um 180° bezüglich des Mittelpunkts M verdrehte Anordnung des Segmentprofils 20 sind die Segmente 14A,B identisch ausgebildet.

Jedes Segment 14A,B wird im Ausführungsbeispiel mit jeweils drei Schrauben 24 am Grundkörper 2 befestigt. Die Schrauben 24 werden nach der Montage verschlossen, beispielsweise mit Madenschrauben, und verklebt. Dadurch ist das Eindringen von Schmutz verhindert.

Bezugszeichenliste

2	Grundkörper		
3	Zahnprofil	d_i	Innendurchmesser
4	Wellenaufnahme	d_a	Außendurchmesser
6	Ringanschlag	M	Mitte
8	Schraublöcher	B	Breite
10	Längsrichtung		
12	Nuten		
14	A, B Segmente		
16	Reihen		
18	Segmentfuß		
20	Segmentprofil		
24	Schraube		
26	Ausgleichssegment		
27	Paßfeder		
28	Aufnahme		
30	Schneidkörper		

Ansprüche

1. Wälzfräser mit einem helixförmig gewendelten Zahnprofil (3), bei dem zur Ausbildung des Zahnprofils (3) auf einem Grundkörper (2) mehrere nur einen begrenzten Winkelbereich überstreichende Segmente (14A,B) befestigt sind, wobei die Segmente (14A,B) in Umfangsrichtung des Grundkörpers (2) aneinander angrenzen sowie in Längsrichtung (10) des Grundkörpers (2) Reihen (16) bilden,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Segmente (14A,B) jeweils einen Segmentfuß (18) sowie ein Segmentprofil (20) aufweisen, das schräg auf dem Segmentfuß (18) angeordnet ist.
2. Wälzfräser nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zahnprofil (3) eine Wendelsteigung (s) aufweist und das Segmentprofil (20) der Wendelsteigung (s) entsprechend auf dem Segmentfuß (18) angeordnet ist.
3. Wälzfräser nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Segmentfuß (18) eine Breite (B) aufweist, die der Wendelsteigung (S) entspricht.
4. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Segmente (14A,B) einer Reihe (16) zueinander in Umfangsrichtung ohne Versatz angeordnet sind.

5. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Segmentfüße (18) zweier in Umfangsrichtung aneinander angrenzender Segmente (14A,B) in Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.
6. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass randseitig einer Reihe ein Ausgleichssegment (26) angeordnet ist, das eine Ausgleichsbreite aufweist, die mit der Wendelsteigung (s) korreliert ist, derart, dass zwei in Umfangsrichtung aneinander angrenzende Segmentfüße (18) in Längsrichtung (10) versetzt angeordnet sind, so dass ihre Segmentprofile (20) fluchtend aneinander anschließen.
7. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedes der Segmente (14A,B) einen gleichen Segmentwinkel (α) überstreicht.
8. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Grundkörper (2) in Längsrichtung (10) verlaufende Führungen (12) aufweist, entlang derer die Segmente (14A,B) auf dem Grundkörper (2) aufgesetzt sind.
9. Wälzfräser nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass benachbarte Segmente (14A,B) jeweils an den Führungen (12, 27) aneinanderstoßen.

10. Wälzfräser nach Anspruch 8 oder 9,
bei dem die Führungen Nuten (12) aufweisen, in denen jeweils ein Einsetzelement (27) einliegt und die Segmente (14A,B) an ihrem Segmentfuß (18) Aufnahmen (28) für das Einsetzelement (27) aufweisen.
11. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Grundkörper (2) Schraublöcher (8) zum Befestigen der Segmente (14A,B) vorgesehen sind und die Schraublöcher (8) in Längsrichtung (10) verlaufende Schraubloch-Reihen bilden, wobei die Schraublöcher (8) aneinander angrenzender Segmente (14A,B) in Längsrichtung (10) zueinander versetzt angeordnet sind.
12. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass unterschiedliche Typen von Segmenten (14A, B) vorgesehen sind, die in Umfangsrichtung des Grundkörpers (2) abwechselnd angeordnet sind.
13. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der Grundkörper (2) einen Ringanschlag (6) für die Segmente (14A,B) aufweist.
14. Wälzfräser nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der Grundkörper (2) als Hohlzylinder zum insbesondere formschlüssigen Befestigen an einer Antriebswelle einer Werkzeugmaschine ausgebildet ist.

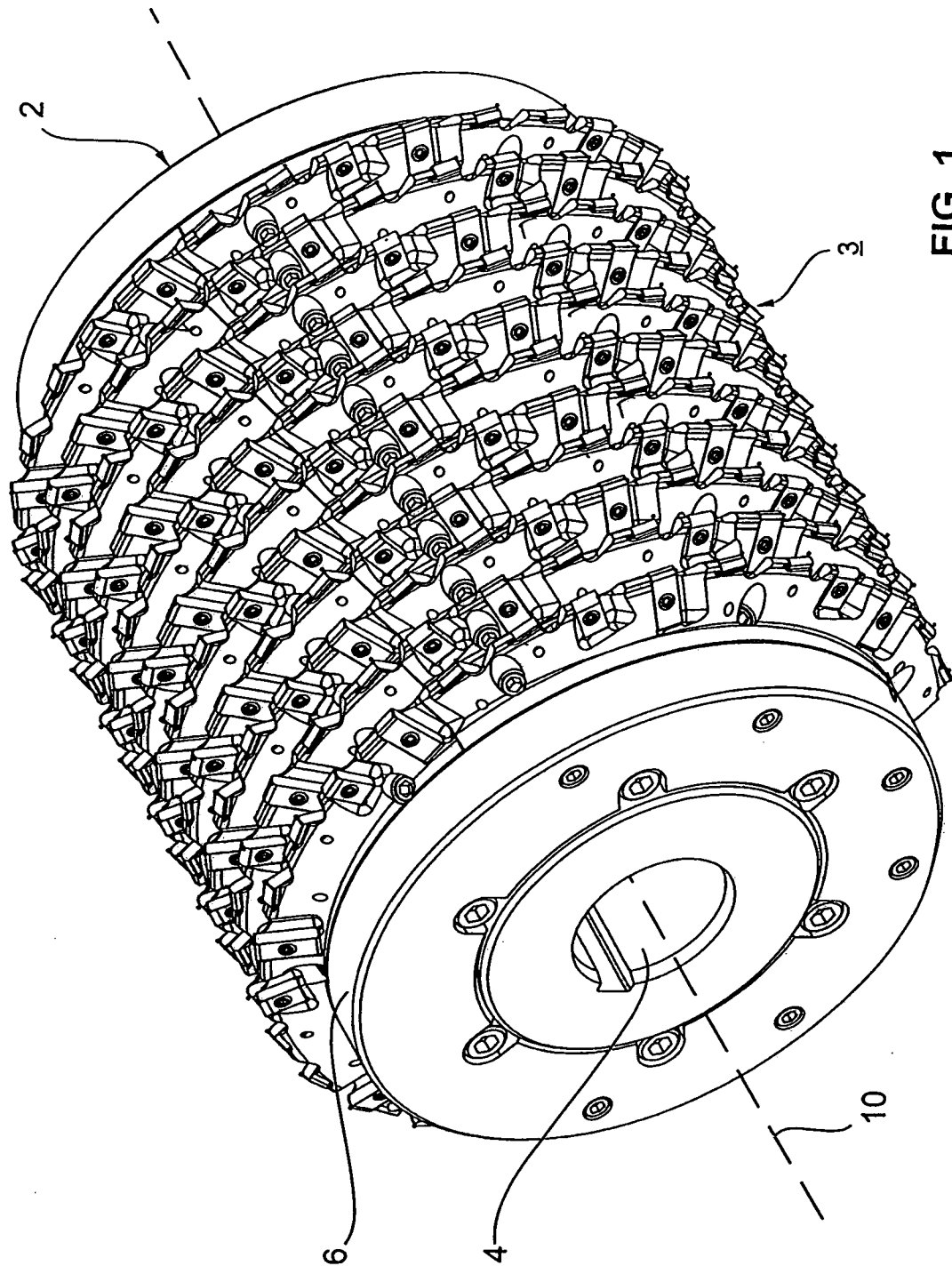
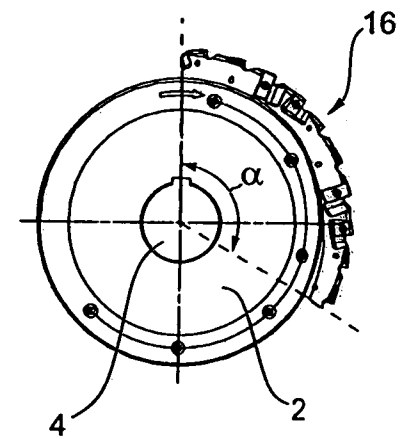
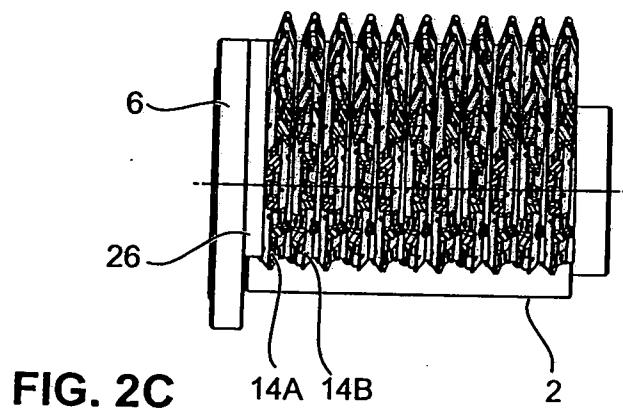
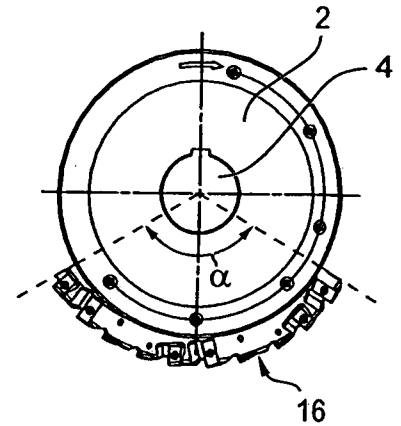
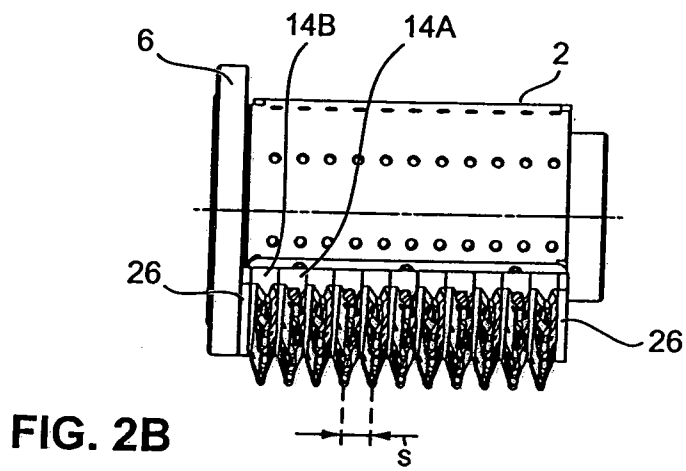
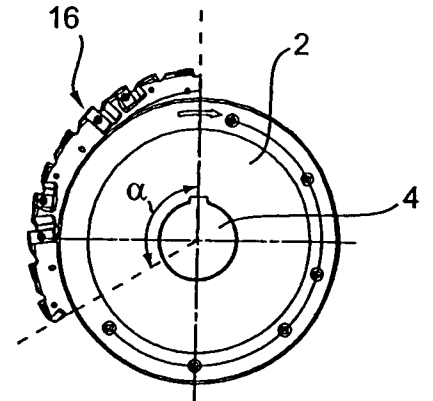
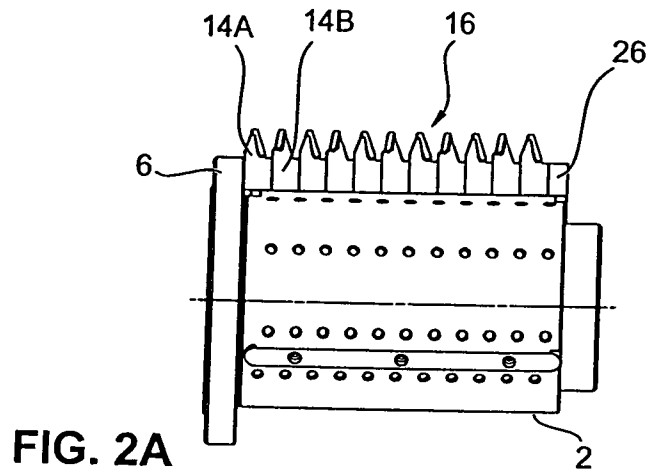


FIG. 1



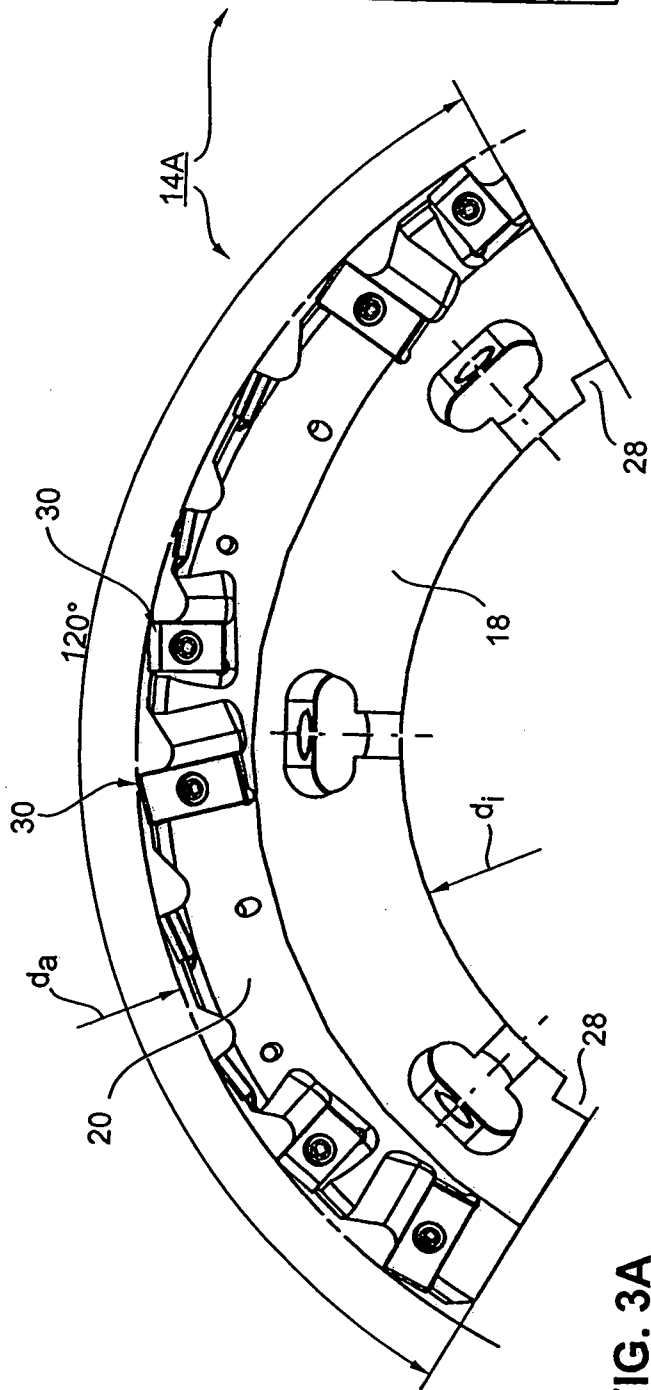


FIG. 3A

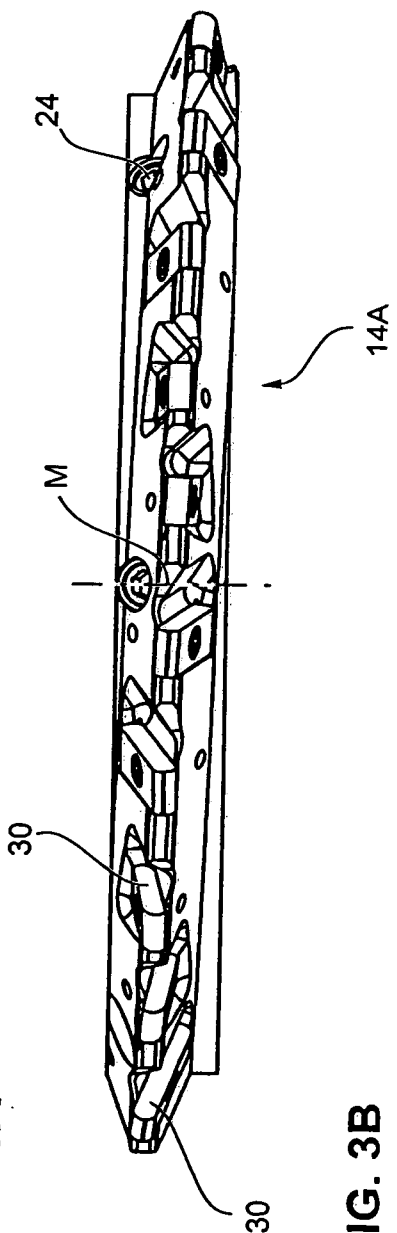


FIG. 3B

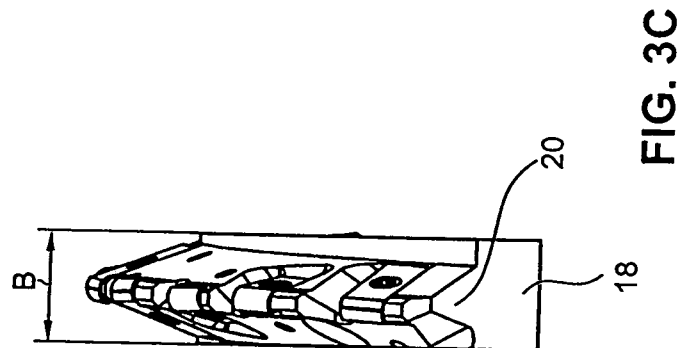


FIG. 3C

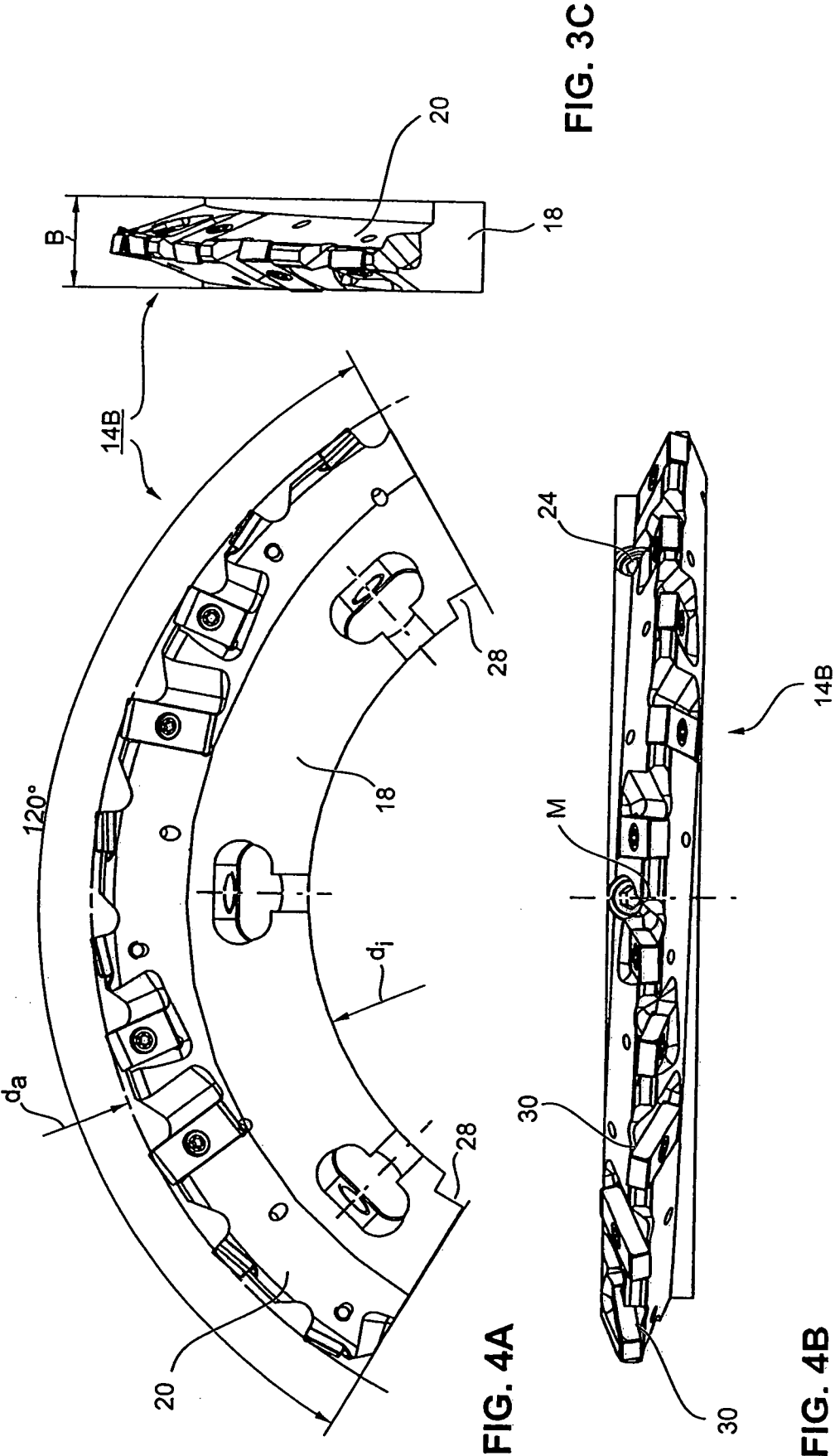


FIG. 4A

FIG. 4B

FIG. 3C

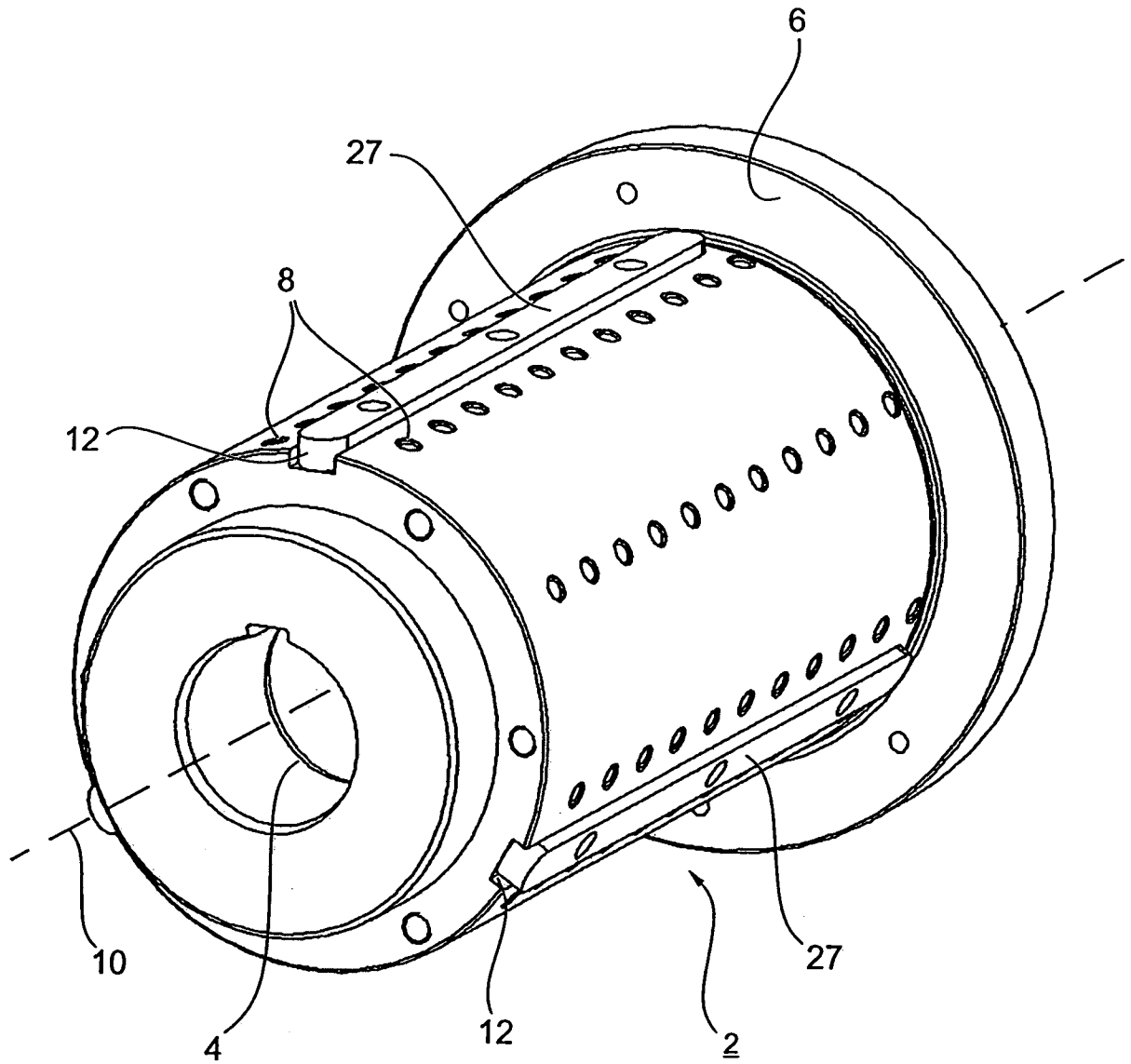


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/007346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23C5/04 B23F21/16

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)

B23C B23F

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 050 270 A2 (FETTE WILHELM GMBH [DE]) 28 April 1982 (1982-04-28) cited in the application	1,3-14
A	figures 1-7 abstract	2
X	DE 27 00 525 A1 (SACK GMBH) 20 July 1978 (1978-07-20) cited in the application	1,3-14
A	the whole document	2
X	EP 0 109 034 A1 (SAACKE ZORN WALZTECH [DE]) 23 May 1984 (1984-05-23)	1,3-14
A	figures 1-5 abstract	2

☐ 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 document 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

2 February 2010

Date of mailing of the international search report

10/02/2010

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eder, Raimund

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/007346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0050270	A2	28-04-1982	BR 8106655 A 29-06-1982
		DD 201986 A5 24-08-1983	
		DE 3039076 A1 13-05-1982	
		DK 454881 A 17-04-1982	
		JP 1037863 Y2 14-11-1989	
		JP 62019125 U 04-02-1987	
		JP 57102722 A 25-06-1982	
		SU 1090258 A3 30-04-1984	
		US 4464086 A 07-08-1984	
		YU 248181 A1 31-12-1983	
DE 2700525	A1	20-07-1978	DE 2749373 A1 10-05-1979
EP 0109034	A1	23-05-1984	DE 3241696 C1 07-06-1984
		JP 59097813 A 05-06-1984	
		US 4536106 A 20-08-1985	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007346

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B23C5/04 B23F21/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B23C B23F

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 050 270 A2 (FETTE WILHELM GMBH [DE]) 28. April 1982 (1982-04-28) in der Anmeldung erwähnt	1,3-14
A	Abbildungen 1-7 Zusammenfassung	2
X	DE 27 00 525 A1 (SACK GMBH) 20. Juli 1978 (1978-07-20) in der Anmeldung erwähnt	1,3-14
A	das ganze Dokument	2
X	EP 0 109 034 A1 (SAACKE ZORN WALZTECH [DE]) 23. Mai 1984 (1984-05-23)	1,3-14
A	Abbildungen 1-5 Zusammenfassung	2



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

2. Februar 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/02/2010

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

Eder, Raimund

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007346

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0050270	A2	28-04-1982	BR	8106655 A	29-06-1982
			DD	201986 A5	24-08-1983
			DE	3039076 A1	13-05-1982
			DK	454881 A	17-04-1982
			JP	1037863 Y2	14-11-1989
			JP	62019125 U	04-02-1987
			JP	57102722 A	25-06-1982
			SU	1090258 A3	30-04-1984
			US	4464086 A	07-08-1984
			YU	248181 A1	31-12-1983
DE 2700525	A1	20-07-1978	DE	2749373 A1	10-05-1979
EP 0109034	A1	23-05-1984	DE	3241696 C1	07-06-1984
			JP	59097813 A	05-06-1984
			US	4536106 A	20-08-1985