(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 004 414 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(51) Int Cl.[7]: **B28D 1/12**, B28D 1/18

(21) Anmeldenummer: **99121454.5**

(22) Anmeldetag: **28.10.1999**

(54) **Mit Schneiden aus PKD-Segmenten versehendem Werkzeug zur Bearbeitung von Stein oder steinähnlichen Materialien**

Stone cutting tool with PCD cutting segments

Outil de coupe de la pierre ayant des segments de coupe de pcd

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **24.11.1998 DE 19854113**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(73) Patentinhaber: **Neher, Friedrich**
88356 Ostrach/Einhart (DE)

(72) Erfinder: **Neher, Friedrich**
88356 Ostrach/Einhart (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen J., Dipl.-Ing.**
Wuesthoff & Wuesthoff,
Patent- und Rechtsanwälte,
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 485 660
EP-A- 0 590 408
WO-A-00/43179
WO-A-88/09251
WO-A-99/04128
DE-A- 19 652 208
GB-A- 2 326 897
US-A- 2 950 524
US-A- 3 498 283
US-A- 5 303 787

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 004 414 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fräswerkzeug bzw. Sägewerkzeug zur Bearbeitung von Stein oder steinähnlichen Materialien gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 10.

[0002] EP-A-0 590 408 offenbart ein Werkzeug zum Fräsen von Nuten und Falzen in Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoffen oder andere Nicht-Eisen Metalle, wobei das Werkzeug mit Schneiden aus PKD-Segmenten gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 versehen ist.

[0003] EP 0 485 660 A1 beschreibt ein Sägewerkzeug, daß mit Schneiden aus PKD-Segmenten gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 10 versehen ist.

[0004] Aus der DE 196 52 208 A1 ist ein Werkzeug zum Bearbeiten von Stein oder steinähnlichen Materialien bekannt, das mit Schneiden aus PKD-Segmenten versehen ist, wobei die PKD-Segmente/-Schneiden in einem negativen Schneidwinkel bzw. Spanwinkel im Bereich von 5° bis 30° zur Drehrichtung des Werkzeuges angeordnet sind.

[0005] Bisher war es bekannt, Steine oder steinähnliche Materialien im Naß-Schleif- oder Sägeverfahren zu bearbeiten, wobei für die Bearbeitung Werkzeuge aus Hartmetall oder Werkzeuge mit gesinterten Diamantschneiden eingesetzt wurden. Hauptnachteil der bisherigen Bearbeitungsmethoden ist, daß hierbei immer naß bearbeitet werden muß, d.h. Wasser oder ähnliches als Kühlmedium eingesetzt werden muß, damit die Werkzeuge nicht heiß laufen oder zu sehr verschleißen. Weiterer Nachteil der bekannten Werkzeuge war, daß nahezu für jede Anwendung, z.B. für das Bearbeiten von Asphalt, Stein etc. ein spezielles Werkzeug verwendet werden mußte, das auf diese Anwendung zugeschnitten war.

[0006] Weiterer Nachteil der Naßbearbeitung war, daß der Schleifschlamm bzw. das durch die Bearbeitung entfernte Material durch Vermischung mit dem Kühlmedium den Arbeitsbereich verschmutzte und mühsam entfernt werden muß bzw. nicht entfernt werden konnte.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Fräswerkzeug bzw. Sägewerkzeug zur Bearbeitung von Stein oder steinähnlichen Materialien zu entwickeln, welches eine trockene aber dennoch schnelle und verschleißarme Bearbeitung des Materials erlaubt.

[0008] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der Patentansprüche 1 und 10 gelöst.

[0009] Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß das Fräswerkzeug bzw. Sägewerkzeug mit Schneiden aus PKD-Segmenten (PolyKristallinem Diamant) ausgestattet ist. Dieses mit PKD-Schneiden ausgestattete Werkzeug ist hervorragend zur trockenen, aber auch nassen, Bearbeitung von Stein oder steinähnlichen Materialien geeignet.

[0010] Das bietet den Vorteil, daß nun nicht - wie beim Stand der Technik - ein Schleifen oder Trennschleifen des Materials durch Hartmetall-Werkzeuge bzw. diamantbeschichtete Werkzeuge erfolgte, sondern durch die PKD-Schneiden tatsächlich ein regelrechtes Schneiden des Materials erfolgt, und dadurch ein sauberer Schnitt erzielt wird.
Ein weiterer Vorteil ist, daß vollständig auf die Kühlung der Bearbeitungsstelle verzichtet werden kann, also rein eine trockene Bearbeitung möglich ist.

[0011] Trotz des Verzichts auf ein flüssiges Kühlmedium, besteht der wesentliche Vorteil, daß die Standzeit eines solchen Werkzeuges gegenüber den vergleichbaren herkömmlichen Werkzeugen wesentlich höher ist. Das bedeutet, daß gegenüber herkömmlichen Werkzeugen im wesentlichen kein Materialverschleiß am Werkzeug erfolgt. Bei herkömmlichen Werkzeugen war immer ein enormer Materialverschleiß durch Abrieb gegeben, der bei der vorliegenden Erfindung minimiert ist.

[0012] Ein weiterer Vorteil ist, daß die Bearbeitung des Steines oder steinähnlichen Materials im Vergleich zu herkömmlichen Werkzeugen erheblich schneller erfolgen kann. Versuche haben ergeben, daß sich etwa eine Verdoppelung der Verarbeitungsgeschwindigkeit, in Einzelfällen sogar wesentlich mehr, erzielen lässt.

[0013] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die das Vorhandensein von im Steinmaterial vorkommenden Fremdmaterialien, wie z.B. Kunststoffen, Kalkablagerungen etc., den Bearbeitungsprozeß nicht beeinträchtigt. Bei herkömmlichen Werkzeugen war ein Vorhandensein von Fremdmaterialien ein erhebliches Problem.

[0014] In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die PKD-Segmente bzw. -Schneiden in einem negativen Winkel (Spanwinkel) zur Rotationsrichtung bzw. Drehrichtung des Werkzeuges eingesetzt sind. Dieser Winkel kann im Bereich von 0° bis ca. 10° liegen. Bevorzugt liegt der Winkel etwa bei 5°.

[0015] In einer ersten Ausführung ist das Werkzeug allgemein als Fräswerkzeug ausgebildet. Dabei sind im Fräskopf - in Drehrichtung gesehen - im Bereich vor den PKD-Schneiden Spanräume angeordnet, die in Drehrichtung negativ, also entgegen der Drehrichtung in tangentialer Richtung zum Radius in einem Winkel von 0 bis 10° verlaufen. Dieser sogenannte Achswinkel ist also negativ zur Drehrichtung angeordnet.

[0016] Dies bewirkt, daß die abgetragenen Späne radial nach außen aus dem Bearbeitungsbereich entfernt werden. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß das Werkzeug bzw. die PKD-Segmente mehrmals nachschärfbar sind, bzw. bei Beschädigung etc. leicht austauschbar sind.

[0017] Es können Fräswerkzeuge mit unterschiedlichen Durchmessern und unterschiedlicher Schneidenzahl vorgesehen sein. Auch spielt die Form des Fräskopfes im wesentlichen keine Rolle. Für die Bearbeitung oder für das Werkzeug ist es ferner wichtig, daß dieses dynamisch gewuchtet ist, damit Beschädigungen an der Maschine oder am Werkzeug selbst vermieden werden

(Lagerschäden).

[0018] In einer weiteren Ausführung ist das Werkzeug allgemein als Sägewerkzeug ausgebildet. An dem scheibenartigen Grundkörper sind am Außenumfang eine Vielzahl von PKD-Segmenten angeordnet. Die Anzahl der Schneidensegmente hängt ab von der Drehzahl und dem Vorschub des Schneidwerkzeugs ab.

[0019] Die PKD-Segmente sind wiederum in einem negativen Winkel zur Rotationsrichtung des Werkzeuges angeordnet, wobei der sogenannte negative Spanwinkel zwischen 0 und 10° betragen kann. Bevorzugt wird ein Winkel von 5°. In einer bevorzugten Ausführung ist wiederum vor der PKD-Schneide eine Ausnehmung angeordnet, die als Spanraum dient. Der hinter der Schneide angeordnete sogenannte Abweiser muß je nach Material abgestimmt werden, d.h. die Länge der Abweiserkante muß materialabhängig eingestellt werden.

[0020] In einer Variante ist vorgesehen, diese Abweiserkante nicht durchgehend, etwa in Höhe der oberen Schneidkante, auszubilden, sondern die Abweiserkante durch eine materialabhängig bemessene Ausnehmung zu unterbrechen. Dies hat den Vorteil, daß der Reibwiderstand zwischen der Stirnseite des Sägeblatts und dem Material verringert wird.

[0021] Vorzugsweise ist das PKD-Segment seitlich, d.h. links und rechts am Durchmesser, abgefast. Das hat den Vorteil, daß sich das Sägeblatt zentriert, daß das PKD-Segment nicht beschädigt wird und daß die Schneidkante geschützt ist. Die PKD-Schneiden weisen einen Flankenfreiwinkel auf, der zwischen 0 und 2° beträgt.

[0022] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß radial einwärts der äußeren PKD-Schneiden mehrere weitere PKD-Schneiden an den Seitenflanken des Sägeblattes angeordnet sind. Diese sogenannten Räumzähne sorgen für ein freilaufendes Sägeblatt im Material, so daß ein Klemmen des Sägeblatts im Material vermieden wird.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Dabei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor. Die Zeichnungsfiguren zeigen:

Figur 1: eine Draufsicht auf ein erfindungsgemässes Fräswerkzeug;

Figur 2: einen Schnitt durch das Werkzeug in Figur 1;

Figur 3: eine vergrösserte Ansicht des Details "x" aus Figur 1;

Figur 4: eine Seitenansicht eines erfindungsgemässen Sägewerkzeugs;

Figur 5: eine Stirnansicht einer erfindungsgemässen Säge;

Figur 6: einen vergrößerten Ausschnitt auf das PKD-Segment (Detail "x");

Figur 7: einen vergrößerten Ausschnitt auf das PKD-Segment mit radial innenliegend angeordnetem Räumzahn (Detail "y");

Figur 8: eine Draufsicht auf ein erfindungsgemässes Fräswerkzeug mit stumpf aufgelöteten PKD-segmenten;

Figur 9: Eine seitliche Ansicht des Fräskopfs aus Figur 8.

[0024] Die Figuren 1 bis 3 zeigen eine Ausführungsform des Werkzeuges als Fräswerkzeug. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Fräswerkzeug als sogenannter Pilzkopffräser ausgebildet, welcher einen Grundkörper 1 aufweist, der auf seiner Oberfläche mit einer Vielzahl von Plattensitz-Nuten 3 versehen ist, die etwa sternförmig vom Zentrum des Fräsers nach außen verlaufen. In diesen Plattensitz-Nuten 3 sind nun die erfindungsgemässen PKD-Segmente 4 einzeln oder zu mehreren angeordnet und vorzugsweise durch Löten in diesen Nuten 3 befestigt.

[0025] In Drehrichtung 9 gesehen sind vor den Nuten 3 sogenannte Spanräume 2 angeordnet, die ebenfalls über die Länge der Nuten 3 von der Mitte des Werkzeugs nach außen sternförmig verlaufen. In diesen Spanräumen 2 können Kühlkanalbohrungen 7 angeordnet sein, durch welche bei Bedarf Kühlflüssigkeit austritt und auf die zu bearbeitende Stelle gelangt.

[0026] Wie man insbesondere in Figur 3 erkennt, bestehen, die PKD-Segmente 4 aus einem Hartmetallkörper 5, welcher in Drehrichtung des Werkzeuges mit PKD-Material 6 beschichtet ist. In Figur 3 sind die äußeren PKD-Segmente dargestellt, vor welchen in Drehrichtung 9 gesehen, wiederum ein Spanraum 10 angeordnet ist.

[0027] Die PKD-Segmente 4 sind alle in einem negativen Spanwinkel 12 bezüglich der Drehrichtung 9 angeordnet, wobei der Spanwinkel vorzugsweise 5° beträgt.

[0028] Der Fräskopf 1 weist eine Aufnahme 8 auf, mittels welcher er an einem Antriebsmotor befestigt wird.

[0029] Im äußeren Bereich des Fräskopfes 1 sind verkürzte Aufnahmenuten 3 mit PKD-Segmenten angeordnet, wobei diese Nuten und die zugehörigen Spanräume 2 in einem negativen Achswinkel zwischen 0° und 10° zur Drehrichtung 9 verlaufen. Dies bewirkt, daß das Abraummaterial durch die Zentrifugalkraft nach außen abgeführt wird.

[0030] Die Figuren 4 bis 7 zeigen eine weitere Ausbildung des Werkzeuges als Sägewerkzeug. Dieses besitzt einen Grundkörper 13 der in bekannter Weise als flaches Sägeblatt mit einer zentralen Aufnahme 14 aus-

gebildet ist.

[0031] Der Grundkörper 13 trägt an seinem Außenumfang eine Vielzahl von PKD-Segmenten 16, wobei in Drehrichtung 22 gesehen, vor diesen PKD-Segmenten 16 wiederum Spanräume 15 vorgesehen sind.

[0032] In bekannter Weise weist das Sägeblatt im Bereich der Schneiden sogenannte Spannungsausgleichbohrungen 17 auf (Figuren 6 und 7), die über einen Schlitz 18 mit den Spanräumen 15 verbunden sind. Wie man deutlich in Figur 4 erkennt, sind in Drehrichtung 22 gesehen hinter den PKD-Segmenten 16 in Höhe der Außenkante dieser Segmente sogenannte Abweiser 20 vorgesehen, die in bekannter Weise die Eindringtiefe der Schneiden 16 in das Material begrenzen.

[0033] Wie die Figur 7 zeigt sind die PKD-Segmente 16 wiederum in Bezug auf die Drehrichtung 22 in einem negativen Spanwinkel von vorzugsweise 5° angeordnet.

[0034] Figur 4 und insbesondere der Detailausschnitt gemäss Figur 7 zeigt außerdem, daß radial einwärts der äußeren PKD-Segmente 16 verteilt auf den Umfang des Grundkörpers 13 mehrere weitere PKD-Segmente 19 in gleicher Orientierung an den Seitenflanken des Grundkörpers 13 angeordnet sind. Diese PKD-Segmente 19 dienen als sogenannte Räumzähne, die den Schnittbereich des Sägewerkzeuges freihalten.

[0035] Die Figuren 8 und 9 zeigen schließlich eine weitere Ausführungsform eines Fräswerkzeuges gemäss der Erfindung.

[0036] Hierbei werden auf einen Fräskopf 23, welcher als Pilzkopffräser ausgebildet ist, PKD-Reste 24 stumpf aufgelötet. Der Fräskopf 23 hat ansonsten eine im wesentlichen glatte Oberfläche, und hat insbesondere keine Spanräume. Über eine Aufnahme 24 wird der Fräskopf 23 an einem Motor befestigt.

[0037] Dieser Fräskopf 23 hat insbesondere den Vorteil, daß sich auf diese Art mittels stumpfem Auflöten von PKD-Resten 25 sehr schnell und sehr einfach ein in seiner Schneidwirkung sehr gutes Fräswerkzeug herstellen läßt.

Zeichnungslegende

[0038]

1 Fräskopf
2 Spanraum
3 Plattensitz-Nut
4 PKD-Segment (-Schneide)
5 Hartmetallunterlage
6 PKD-Material
7 Kühlkanalbohrung (optional)
8 Aufnahme
9 Drehrichtung
10 Spanraum
11 Achswinkel
12 Spanwinkel
13 Grundkörper
14 Aufnahme
15 Spanraum
16 PKD-Segment (-Schneide)
17 Spannungsausgleichsbohrung
18 Schlitz
19 PKD-Segment (Räumzahn)
20 Abweiser
21 Spanwinkel
22 Drehrichtung
23 Fräskopf
24 Aufnahme
25 PKD-Rest (-Splitter)

Patentansprüche

1. Fräswerkzeug zum Bearbeiten von Stein oder steinähnlichen Materialien das mit Schneiden aus PKD-Segmenten (4) und Spanräumen versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** es einen Fräskopf (1) mit einer Vielzahl von etwa sternförmig vom Zentrum nach außen verlaufenden Plattensitz-Nuten (3) aufweist, in denen die Schneiden aus PKD-Segmenten (4) einzeln oder zu mehreren angeordnet sind, wobei die PKD-Segmente/-Schneiden (4) in einem negativen Spanwinkel (12) zur Drehrichtung des Fräswerkzeuges angeordnet sind, und in dem Fräskopf (1) - in Drehrichtung gesehen - vor den PKD-Segmenten/-Schneiden (4) in einem negativen Achswinkel (11) verlaufende Spanräume (2) angeordnet sind.

2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der negative Achswinkel (11) im Bereich von 0° bis ca. 10° liegt.

3. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der negative Spanwinkel (12) im Bereich von 0° bis ca. 10° liegt.

4. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PKD-Segmente/-Schneiden (4) durch Auflöten oder durch Anschrauben auf den Fräskopf (1) befestigt sind und vorzugsweise in der Draufsicht eine rechteckige Gestalt aufweisen.

5. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanräume (2) über die Länge der Nuten (3) verlaufen.

6. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dessen äußerem Bereich verkürzte Aufnahmenuten (3) mit PKD-Segmenten/-Schneiden (4) angeordnet sind, wobei diese Nuten und die zugehörigen Spanräume in einem negativen Achswinkel zwischen 0° und 10° zur Drehrichtung verlaufen.

7. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dynamisch gewuchtet ist.

8. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Spanräumen (2) Kühlkanalbohrungen (7) angeordnet sind.

9. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fräskopf (1) eine Aufnahme (8) zur Befestigung an einem Antriebsmotor aufweist.

10. Sägewerkzeug zum Bearbeiten von Stein oder steinähnlichen Materialien das mit Schneiden aus PKD-Segmenten (16) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet daß** die Segmente in einem negativen Winkel (21) zur Drehrichtung des Werkzeuges angeordnet sind, der im Bereich von 0° bis ca. 10° liegt, wobei das Sägewerkzeug aus einem scheibenartigen Grundkörper (13) besteht, an dessen Außenumfang eine Vielzahl von PKD-Segmenten/-Schneiden (16) angeordnet sind.

11. Sägewerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** - in Drehrichtung gesehen - vor den PKD-Segmenten/-Schneiden (16) Spanräume (15) angeordnet sind.

12. Sägewerkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** - in Drehrichtung gesehen - hinter den PKD-Segmenten/-Schneiden (16) sogenannte Abweiser (20) vorgesehen sind.

13. Sägewerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abweiserkante durch eine materialabhängig bemessene Ausnehmung unterbrochen ist.

14. Sägewerkzeug nach einem der Ansprüche 10-13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PKD-Segmente/-Schneiden (16) seitlich abgefast sind.

15. Sägewerkzeug nach einen der Ansprüche 10-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** radial einwärts der äußeren PKD-Segmente/-Schneiden (16) mehrere weitere PKD-Segmente/-Schneiden (19) als Räumzähne an den Seitenflanken des Grundkörpers (13) angeordnet sind.

16. Sägewerkzeug nach Anspruch 15, bei dem die PKD-Segmente/-Schneiden (16) einen Flankenfreiwinkel aufweisen, der zwischen 0° und 2° beträgt.

17. Verwendung eines Fräswerkzeugs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 oder eines Sägewerkzeugs gemäß einem der Ansprüche 10 bis 16 zum trockenen Bearbeiten von Stein oder steinähnlichen Materialien.

Claims

1. A milling tool for machining of stone and stone-like materials, which is provided with cutting edges of PKD (= polykristalliner Diamant - polycrystalline diamond) segments (4) and chip clearances, **characterised in that** it comprises a milling head (1) with a plurality of plate seat grooves (3) extending approximately in a star pattern from the centre outwards, in which the cutting edges of PKD segments (4) are arranged individually or as several units, with the PKD segments/cutting edges (4) being arranged under a negative working angle (12) relative to the direction of rotation of the milling tool, and chip clearances (2) being arranged in the milling head (1) under a negative axial angle upstream of the PKD segments /cutting edges (4), when viewed in the direction of rotation.

2. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** the negative axial angle (11) ranges from 0° to approx. 10°.

3. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** the negative working angle (12) ranges from 0° to approx. 10°.

4. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** the PKD segments/cutting edges (4) are fastened to the milling head (1) by brazing or screwing and preferably have a rectangular shape when viewed from above.

5. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** the chip clearances (2) extend along the length of the grooves (3).

6. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** in its outer area shortened receiving grooves (3) with PKD segments/cutting edges (4) are arranged, with these grooves and the associated chip clearances extending under a negative axial angle between 0° and 10° relative to the direction of rotation.

7. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** it is dynamically balanced.

8. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** cooling channel holes (7) are arranged in the chip clearances (2).

9. The milling tool according to Claim 1, **characterised in that** the milling head (1) comprises a bracket (8) for attachment on a drive motor.

10. A sawing tool for machining of stone and stone-like materials, which is provided with cutting edges of

PKD segments (16), **characterised in that** the segments are arranged under a negative angle (21) relative to the direction of rotation of the tool, with the sawing tool consisting of a disk-type main body (13) at whose outer circumference a plurality of PKD segments/cutting edges (16) is arranged.

11. The sawing tool according to Claim 10, **characterised in that** chip clearances (15) are arranged upstream of the PKD segments/cutting edges (16) when viewed in the direction of rotation.

12. The sawing tool according to Claim 10, **characterised in that** so-called deflectors (20) are arranged downstream of the PKD segments/cutting edges (16) when viewed in the direction of rotation.

13. The sawing tool according to Claim 12, **characterised in that** deflector edge is interrupted by a recess which is dimensioned depending on the material.

14. The sawing tool according to one of Claims 10 to 13, **characterised in that** the PKD segments/cutting edges (16) are laterally chamfered.

15. The sawing tool according to one of Claims 10 to 14, **characterised in that** radially inward of the outer PKD segments/cutting edges (16) several additional PKD segments/cutting edges (19) are arranged as broaching teeth at the lateral flanks of the main body (13).

16. The sawing tool according to Claim 15, **characterised in that** the PKD segments/cutting edges (16) comprise a flank clearance angle which ranges from 0° to 2°.

17. Application of a milling tool according to one of Claims 1 to 9 or a sawing tool according to one of Claims 10 to 16 for dry machining of stone or stone-like materials.

Revendications

1. Outil de fraisage pour l'usinage de la pierre ou de matériaux semblables à la pierre, qui est doté de lames composées de segments à diamant polycristallin et de logements de copeaux (4), **caractérisé en ce qu'**il comprend une tête de fraisage (1) avec une pluralité de rainures à logement de plaques (3) s'étendant en étoile du centre vers l'extérieur, dans lesquelles sont disposées, individuellement ou à plusieurs, les lames en segments à diamant polycristallin (4), les lames/segments à diamant polycristallin (4) étant disposés dans un angle de coupe orthogonal (12) négatif par rapport au sens de rotation de l'outil de fraisage, et la tête de fraisage (1) -vu dans le sens de rotation- contient des logements de copeaux (2) situés avant les lames/segments à diamant polycristallin (4) dans un angle des axes (11) négatif.

2. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle des axes (11) négatif se situe dans la zone comprise entre 0° et environ 10°.

3. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle de coupe orthogonal (12) négatif se situe dans la zone comprise entre 0° et environ 10°.

4. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les segments/lames à diamant polycristallin (4) sont fixés par le brasage ou par le vissage sur la tête de fraisage (1) et comportent de préférence dans la vue de dessus une forme rectangulaire.

5. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les logements de copeaux (2) s'étendent sur la longueur des rainures (3).

6. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des rainures de logement (3) raccourcies avec des segments/lames à diamant polycristallin (4) sont disposées dans la zone externe de cet outil, ces rainures et les logements de copeaux correspondants s'étendant dans un angle des axes négatif de 0° à 10° par rapport au sens de rotation.

7. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est équilibré de façon dynamique.

8. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des alésages à canal de refroidissement (7) sont disposés dans les logements de copeaux (2).

9. Outil de fraisage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tête de fraisage (1) comprend un logement (8) destiné à la fixation sur un moteur d'entraînement.

10. Outil de sciage pour l'usinage de la pierre ou de matériaux semblables à la pierre, qui est doté de lames composées de segments à diamant polycristallin (16), **caractérisé en ce que** les segments (21) sont disposés dans un angle négatif par rapport au sens de rotation de l'outil, qui se trouve dans la zone comprise entre 0° et environ 10°, l'outil de sciage étant composé d'un corps de base (13) de type disque sur le pourtour duquel est disposée une pluralité de segments/lames (16) à diamant polycristallin.

11. Outil de sciage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** -vu dans le sens de rotation- des logements de copeaux (15) sont disposés avant les segments/lames à diamant polycristallin (16).

12. Outil de sciage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** -vu dans le sens de rotation- desdits déflecteurs (20) sont prévus derrière les segments/lames à diamant polycristallin (16).

13. Outil de sciage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'arête des déflecteurs est interrompue par un évidement dimensionné en fonction du matériau.

14. Outil de sciage selon l'une quelconque des revendications 10-13, **caractérisé en ce que** les segments/lames à diamant polycristallin (16) sont chanfreinés latéralement.

15. Outil de sciage selon l'une quelconque des revendications 10-14, **caractérisé en ce que** plusieurs autres segments/lames à diamant polycristallin (19) sont disposés radialement vers l'intérieur des segments/lames à diamant polycristallin (16) externes en tant que dents-rabots sur les flancs latéraux du corps de base (13).

16. Outil de sciage selon la revendication 15, dans lequel les segments/lames (16) à diamant polycristallin comprennent un angle de dépouille des flancs qui est compris entre 0° et 2°.

17. Utilisation d'un outil de fraisage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ou d'un outil de sciage selon l'une quelconque des revendications 10 à 16 pour l'usinage sec de la pierre ou de matériaux semblables à la pierre.

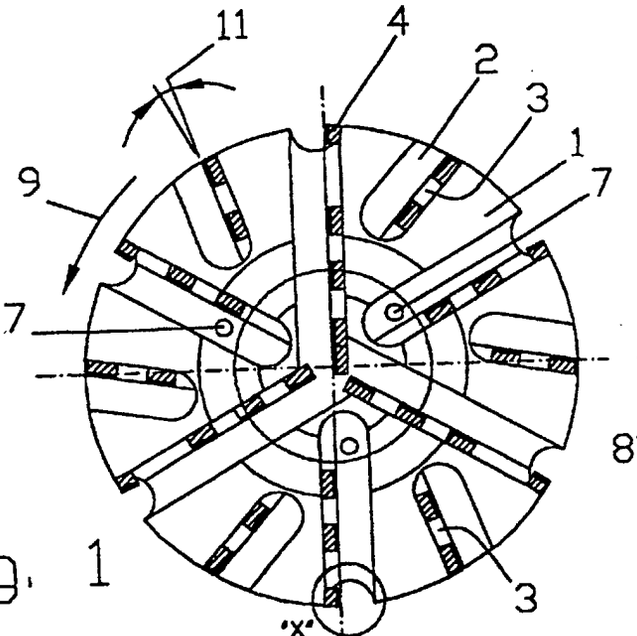


Fig. 1

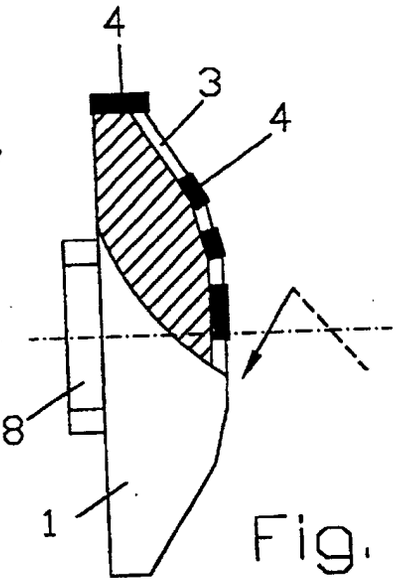


Fig. 2

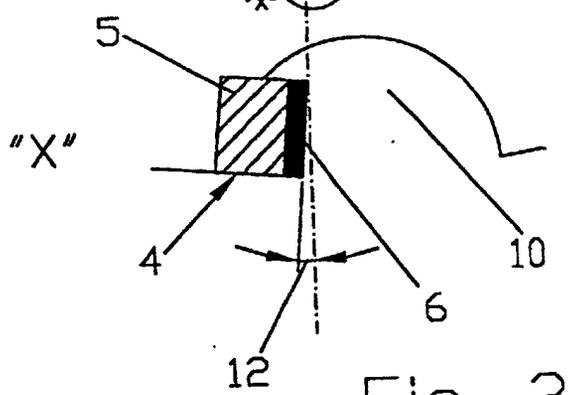


Fig. 3

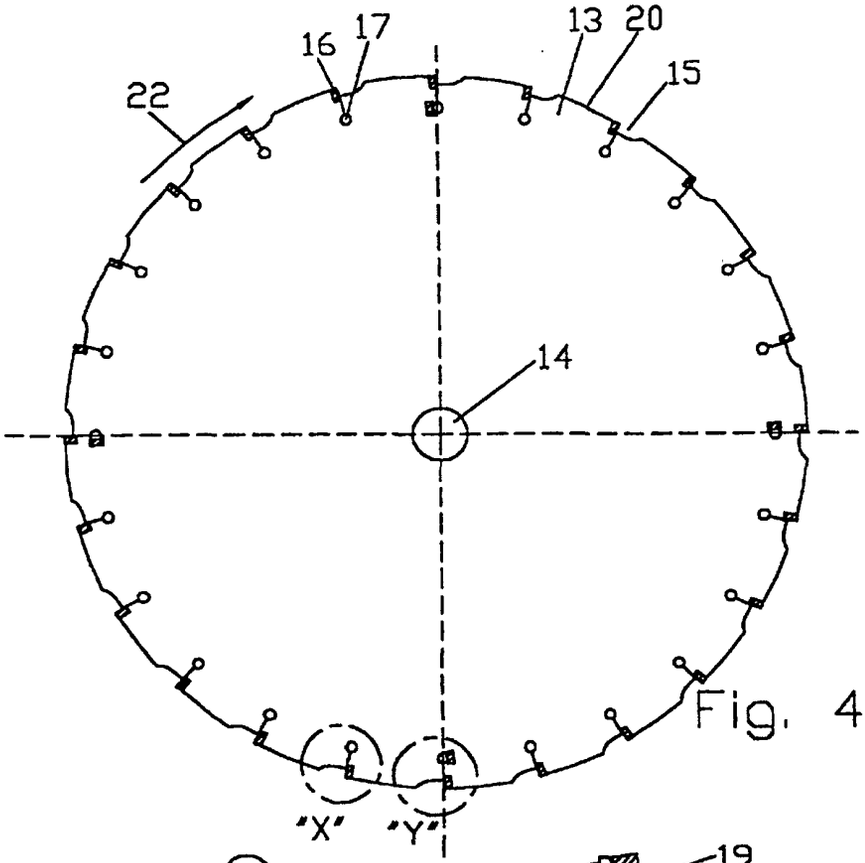


Fig. 4

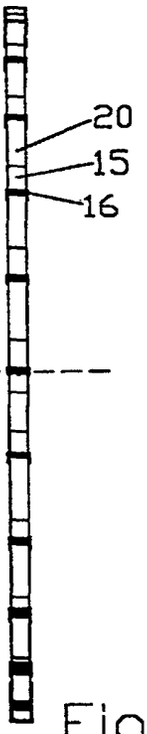


Fig. 5

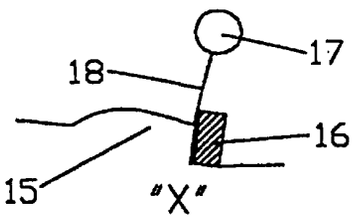


Fig. 6

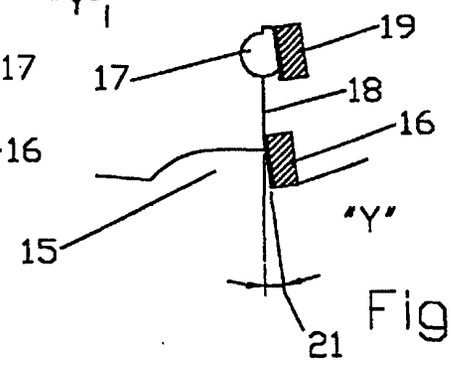


Fig. 7

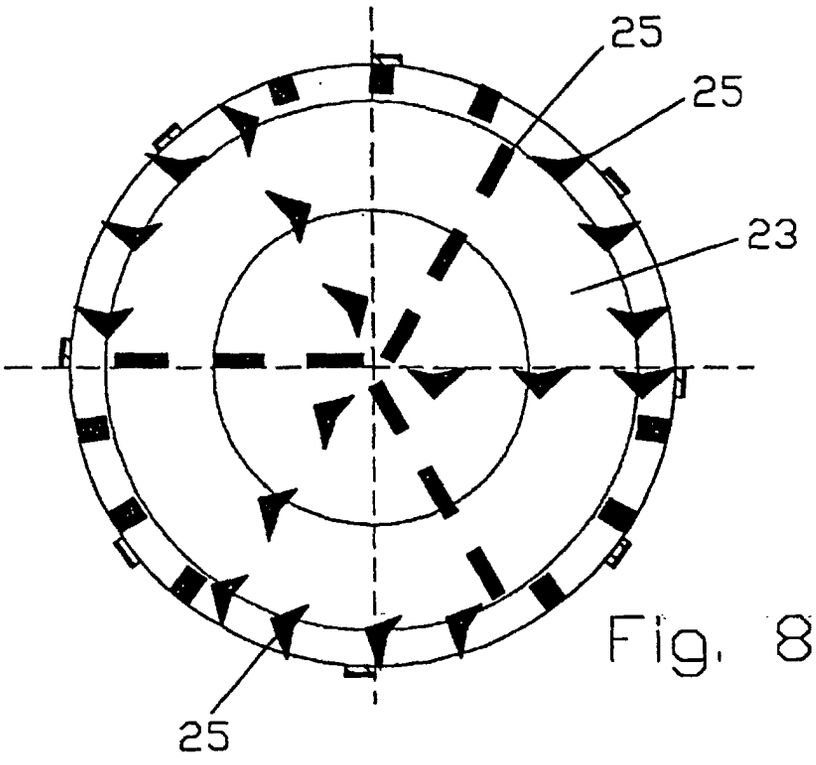


Fig. 8

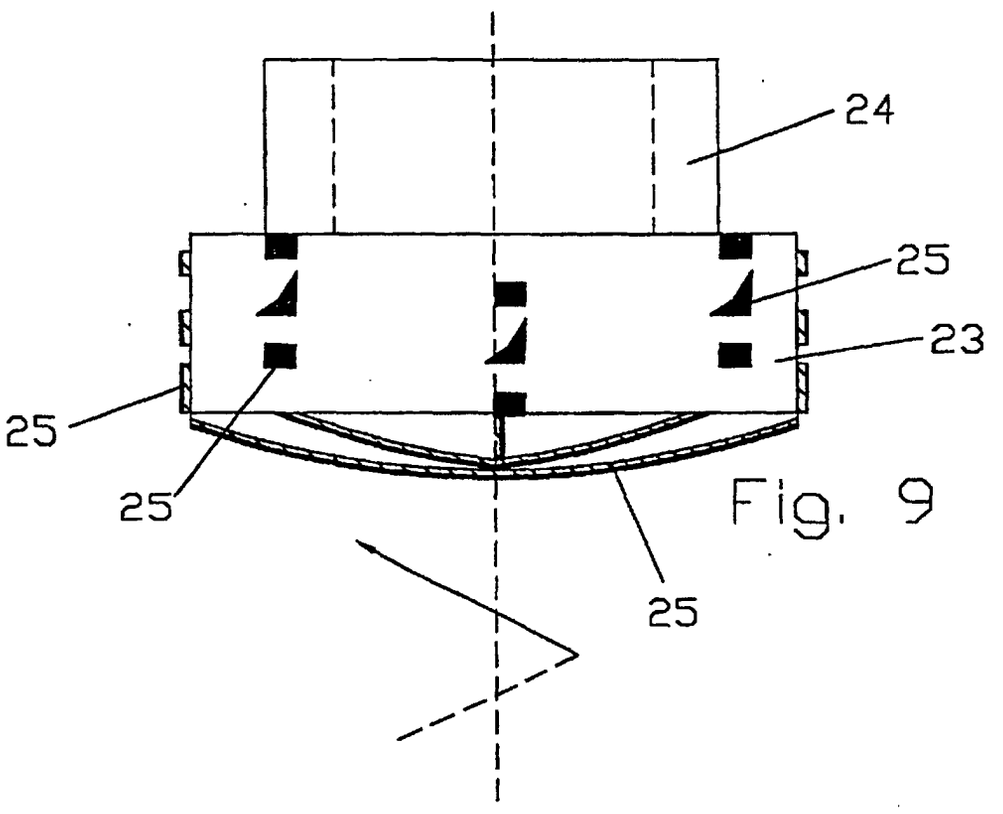


Fig. 9