



(11)

EP 1 184 080 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.11.2008 Patentblatt 2008/46

(51) Int Cl.:
B02C 18/14 *(2006.01)* **B02C 18/18** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **01127043.6**

(22) Anmeldetag: **26.09.1996**

(54) **Schneidwerkzeug für Zerkleinerungsmaschinen**

Cutting tool for disintegrators

Outil de coupe pour déchiqueteurs

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI NL

(30) Priorität: **04.10.1995 DE 29515768 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2002 Patentblatt 2002/10

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
96115497.8 / 0 767 004

(73) Patentinhaber: **Päper, Bernd**
4114 Hofstetten (CH)

(72) Erfinder: **Päper, Bernd**
4114 Hofstetten (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Dr. Solf & Zapf
Candidplatz 15
81543 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 387 868 DE-A- 4 000 887
DE-A- 4 242 740 DE-U- 9 421 212
US-A- 4 164 329

EP 1 184 080 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Schneidwerkzeuge für Zerkleinerungsmaschinen sowie eine Zerkleinerungsmaschine mit derartigen Schneidwerkzeugen.

[0002] Eine solche Zerkleinerungsmaschine ist aus der DE 42 42 740 A1 bekannt. Diese Zerkleinerungsmaschine weist eine Schneidwelle auf, die mit Schneidwerkzeugen bestückt ist. Die Schneidwerkzeuge bilden über die Oberfläche der Schneidwelle hinausragende Abschnitte. In der Zerkleinerungsmaschine ist angrenzend an die Schneidwelle mindestens eine Schneidplatte angeordnet, deren Schnittseite komplementär zu den über die Oberfläche der Schneidwelle hinausragenden Abschnitten der Schneidwerkzeuge ausgebildet ist.

[0003] In Fig. 1 ist diese Zerkleinerungsmaschine im Querschnitt im Bereich der Schneidwelle 1 dargestellt. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf einen Bereich der Schneidwelle 1 mit den hierbei verwendeten Schneidwerkzeugen 2. Die Schneidwelle 1 ist eine Vollwelle, die um ihre Längsachse drehbar gelagert und antreibbar ist.

[0004] Angrenzend an den Umfang der Schneidwelle 1 sind die Schneidplatte 3, zwei Nachschnittbalken 4 und eine als Abstreifbalken 5 dienende weitere Schneidplatte angeordnet, die jeweils komplementär zu der Oberfläche der Welle ausgebildet sind und mit dieser als Gegenschnittelement zusammenwirken. Die Nachschnittbalken 4 werden von U-förmigen Führungselementen 6 gehalten und deren Abstand zur Schneidwelle 1 kann mittels Stellschrauben 7 verstellt werden.

[0005] Unterhalb der Schneidwelle 1 ist im Bereich zwischen der Schneidplatte 3 und dem Abstreifbalken 5 ein Sieb 8 vorgesehen, das an Verstärkungsringen 9 befestigt ist. Mit dem vom Sieb 8 abgewandten Bereich greift die Welle 1 in einen Beschickungsraum ein und nimmt zu zerkleinerndes Material in einen Zwischenraum 10 zwischen der Welle 1 und dem Sieb 8 mit. Die über die Oberfläche der Welle 1 vorstehenden Schneidwerkzeuge 2 bewirken die Mitnahme des zu zerkleinernden Materials, wobei beim Vorbeigang an der Schneidplatte 3 bzw. den Nachschnittbalken 4 ein Gegenschnitt bewirkt wird, wodurch das zu zerkleinernde Material zerschnitten bzw. zerspart wird. Durch einen wiederholten Gegenschnitt an der Schneidplatte 3 und den Nachschnittbalken 4 wird das Material zu Granulat zerkleinert, bis dessen Korngröße so klein ist, daß die Körner durch das Sieb hindurch in einen Auffangbehälter fallen.

[0006] Die hierbei verwendeten Schneidwerkzeuge 2 sind länglich ausgebildet und weisen entweder einen quadratischen oder kreisförmigen Querschnitt auf. Die Schneidwerkzeuge 2 lagern in in die Schneidwelle 1 eingebrachten Ausnehmungen 11. Die Ausnehmungen 11 sind quer zur Längsachse der Schneidwelle 1 ausgerichtet und so ausgebildet, daß die Schneidwerkzeuge 2 mit ihrer in Drehrichtung 12 zeigenden Stirnfläche 13 über die Oberfläche bzw. Mantelfläche der Schneidwelle 1 vorstehen und mit ihrer entgegen der Drehrichtung 12 zeigenden Stirnfläche 13 gegen eine durch die Ausnehmung 11 gebildete Anlagefläche 14 abstützen.

[0007] Zur Aufnahme der im Querschnitt quadratischen Schneidwerkzeuge 2 ist die Ausnehmung 11 im Querschnitt V-förmig mit zwei schräg gestellten Auflageflächen 15 ausgebildet, so daß das in die Ausnehmung 11 eingesetzte Formwerkzeug 2 formschlüssig in der Ausnehmung lagert. Zur Aufnahme der im Querschnitt kreisförmigen Schneidwerkzeuge 2 sind die Ausnehmungen 11 rillenförmig mit U-förmigem Querschnitt ausgebildet, so daß auch das Schneidwerkzeug 2 vollständig formschlüssig in der Ausnehmung lagert.

[0008] Die im Querschnitt quadratischen Messer sind diagonal hochkant stehend auf der Welle 1 angeordnet und bilden eine Schneidkante 16 mit der Form einer nach oben vorstehenden Schneidspitze 17.

[0009] Die DE 94 21 212 U1 beschreibt ein Schneidwerkzeug für Zerkleinerungsmaschinen mit einer Schneidwelle, wobei die Schneidwelle eine Anzahl von V-förmigen Ausnehmungen zur Aufnahme der Schneidwerkzeuge aufweist und wobei jeweils ein Schneidwerkzeug in einer der Ausnehmungen einsetzbar und befestigbar ist, wobei eine oder mehrere Mantelflächen des Schneidwerkzeuges eine Schneidkante bilden. Das Schneidwerkzeug ist ein einteilig ausgebildetes Messer, das in die V-förmige Ausnehmung der Schneidwelle eingesetzt ist und an einem dafür vorgesehenen Messerträger befestigt ist. Der Messerträger ist dazu ebenfalls in jeweils eine der V-förmigen Ausnehmungen eingesetzt und fest mit der Schneidwelle verbunden, insbesondere verschweißt. Bei Verschleiß des Messers wird dieses komplett ausgewechselt.

[0010] In der US 4,164,329 ist ein mit einem rillenförmigen Hohlsliff versehenes Schneidwerkzeug für eine Zerkleinerungsmaschine beschrieben, wobei das Schneidwerkzeug in eine nutförmige Ausnehmung einer Schneidwelle eingesetzt ist und das Schneidwerkzeug einteilig ausgeführt ist. Durch die spezielle runde Scheibenform des Schneidwerkzeuges mit der umlaufenden Rille in der stirnseitigen Schneidfläche soll die Standzeit erhöht und ein Span besserer Größe und Form produziert werden.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung von Schneidwerkzeugen, die die Verwendung einer Zerkleinerungsmaschine mit Schneidwelle zur Zerkleinerung unterschiedlicher Materialien bei hohem Durchsatz ermöglichen sowie die Schaffung einer Zerkleinerungsmaschine mit hoher Leistungsfähigkeit.

[0012] Diese Aufgaben werden durch Schneidwerkzeuge mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Zerkleinerungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst.

[0013] Ein der Erfindung zugrundeliegendes Prinzip ist die Ausbildung von Schneidwerkzeugen mit Raumformen, die in einheitliche, vorzugsweise im Querschnitt V-förmige Ausnehmungen einsetzbar und befestigbar sind und Schneid-

kanten unterschiedlicher Form und/oder Größe bzw. Art aufweisen.

[0014] Hierdurch wird es möglich, alleine durch Austausch des Schneidwerkzeuges und einer entsprechend angepaßten Schneidplatte den Durchsatz einer Zerkleinerungsmaschine zu optimieren und die Kornform des hierbei erzeugten Granulats einzustellen.

[0015] Die Erfindung wird beispielhaft anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine aus der DE 42 42 740 A1 bekannte Zerkleinerungsmaschine im Querschnitt im Bereich der Schneidwelle,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Bereich der Schneidwelle, die bei der in Fig. 1 gezeigten Zerkleinerungsmaschine verwendet wird,

Fig. 3A ein Schneidwerkzeug im Querschnitt mit quadratischer Querschnittsform,

Fig. 3G, 3I bis 3L jeweils ein Schneidwerkzeug im Querschnitt mit unterschiedlichen Querschnittsformen,

Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Schneidwerkzeug,

Fig. 5A, 5B eine Draufsicht und eine Seitenansicht eines Schneidwerkzeuges mit Hohlschliff,

Fig. 6A eine Frontansicht im Teilschnitt eines Schneidwerkzeugkörpers für ein Schneidwerkzeug mit auswechselbaren Schneidplättchen, gemäß der Erfindung,

Fig. 6B eine Seitenansicht eines Schneidwerkzeuges mit auswechselbaren Schneidplättchen, gemäß der Erfindung,

Fig. 7A bis 7C jeweils eine Rück-, Seiten- und Frontansicht eines Schneidplättchens.

[0016] Die Schneidwerkzeuge 2 (Fig. 3G, 3I bis 3L) sind einteilige, längliche Metallkörper mit zwei zueinander parallel angeordneten Stirn- bzw. Schneidflächen 13 und die Stirnflächen 13 verbindenden und senkrecht zu den Stirnflächen ausgerichteten Seiten- bzw. Mantelflächen 20. Die Raumformen dieser Schneidwerkzeuge 2 bilden somit jeweils einen geraden Zylinder mit unterschiedlichen Querschnittsformen. Die Querschnittsform der Schneidwerkzeuge 2 stimmt somit mit der Form ihrer Stirnflächen 13 überein.

[0017] Die Schneidwerkzeuge 2 weisen eine in der Längsmittle eingebrachte, vertikale Bohrung 21 auf, die das Schneidwerkzeug 2 durchquert. Die Schneidwerkzeuge werden mittels einer Schraube (nicht dargestellt) in den Ausnehmungen 11 der Schneidwelle 1 befestigt, wobei die Ausnehmungen 11, die im Querschnitt vorzugsweise V-förmig ausgebildet sind, zentral eine vertikale Gewindebohrung aufweisen, in die die Schraube eingreift. Die Bohrung 21 eines solchen Schneidwerkzeuges ist an ihrem oberen Ende mit einer Ausnehmung 22 zur Aufnahme eines Schraubenkopfes versehen. Ist das Schneidwerkzeug 2 um eine horizontale Querachse 23 wendbar (Fig. 3A), so weist die Bohrung 21 an beiden Enden eine solche Ausnehmung 22 auf.

[0018] Die Querschnittsform der Schneidwerkzeuge 2 weist oberhalb der horizontalen Querachse 23 einen oberen Rand 24 und unterhalb der horizontalen Querachse einen unteren Rand 25 auf. Der untere Rand 25 dieser Schneidwerkzeuge 2 ist nach unten hin verjüngend ausgebildet, wobei er spitz zulaufend oder bogenförmig ausgeführt ist, so daß die Schneidwerkzeuge 2 um ihre horizontale Querachse 23 kippfrei lagernd in die V-förmige Ausnehmung 11 eingesetzt werden können.

[0019] Der untere Bereich der Querschnittsform kann auch mit einer anderen Form ausgebildet sein. Wesentlich ist, daß dieser untere Bereich der Querschnittsform einen Lagerbereich 26 zur kippfreien Lagerung in einheitlichen Ausnehmungen 11 bildet, in dem der Lagerbereich 26 der Schneidwerkzeuge 2 an die einheitliche Form der Ausnehmungen 11 einer Schneidwelle entsprechend angepaßt ist. So kann beispielsweise die Ausnehmung 11 eine im Querschnitt rechteckige Nut sein, in die mit einem entsprechend formmäßig angepaßten Lagerbereich ein Schneidwerkzeug 2 kippfrei eingesetzt werden kann. Durch die raumformmäßige Anpassung an die einheitlichen Ausnehmungen 11 unterschiedlicher Schneidwerkzeuge 2 ist es möglich, diese ohne großen technischen Aufwand auszutauschen.

[0020] Die Länge der Schneidwerkzeuge 2 ist so bemessen, daß sie in der Ausnehmung 11 der Schneidwelle 1 mit ihrer entgegen der Drehrichtung 12 zeigenden Stirnfläche 13 an der Anlagefläche 14 der Ausnehmung 11 anliegen, so daß das Schneidwerkzeug 2 in Längsrichtung lagefixiert ist.

[0021] Die an der Schneidwelle 1 über die Oberfläche der Schneidwelle vorstehende Kante zwischen der in Drehrichtung 12 zeigenden Stirnfläche und der angrenzenden Mantelfläche 20 bzw. den angrenzenden Mantelflächen 20 bildet die Schneidkante 16. Die Höhe H des Schneidwerkzeuges 2, das heißt der Abstand zwischen dem tiefsten Punkt

des unteren Randes 24 und dem höchsten Punkt des oberen Randes 25 legt den Überstand der Schneidkante 16 über die Mantelfläche der Schneidwelle 1 fest. Ein kleiner Überstand bewirkt im Betrieb einen dünnen Span und ein großer Überstand einen entsprechend dickeren Span.

[0022] Fig. 3A zeigt ein Schneidwerkzeug 2 mit bekanntem quadratischem Querschnitt und einer einzigen Schneidspitze 17 pro Schneidkante 16. Dieses Schneidwerkzeug mit quadratischem Querschnitt weist die Höhe H auf.

[0023] Der obere Rand 24 der Querschnittsfläche bzw. die Schneidkante 16 kann auch zick-zack-förmig mit zwei relativ nahe beieinander liegenden Spitzen 27 ausgebildet sein, wodurch der Durchsatz des zu zerkleinernden Materials gegenüber der Verwendung eines Schneidwerkzeuges 2 mit einer einzigen Spitze deutlich erhöht wird. Dieses Schneidwerkzeug 2 ist insbesondere zum Zerkleinern von faserigem Material geeignet.

[0024] Schneidwerkzeuge zur Zerkleinerung von homogenem, relativ weichem Material weisen vorzugsweise eine geradlinige, horizontale Schneidkante 16 auf, die sich vorzugsweise über die gesamte Breite des Schneidwerkzeuges 2 erstreckt, so daß sehr breite Späne abgehoben werden.

[0025] Zur Erzeugung von körnigem Granulat werden Schneidwerkzeuge 2 mit Schneidkanten 16 in der Form von stumpfen Spitzen 29 (Fig. 3G) bzw. mit bogenförmigen Schneidkanten (Fig. 3I bis 3L) verwendet, wobei die Breite der stumpfen Spitze 29 bzw. der Radius der bogenförmigen Schneidkante 30 entsprechend variiert werden kann. Die Schneidwerkzeuge 2 mit stumpfer Spitze 29 bzw. mit einem kleinen Radius aufweisenden bogenförmiger Schneidkante 30 sind vorzugsweise symmetrisch um eine horizontale Ebene ausgebildet, so daß sie durch Wenden um die horizontale und die vertikale Querachse 23 bzw. 32 vierfach verwendet werden können. Die symmetrischen Schneidwerkzeuge 2 mit bogenförmiger Schneidkante 30 weisen somit einen kreisförmigen bzw. bei größerem Überstand ovalen Querschnitt auf.

[0026] Erfindungsgemäß ist zur Ausdehnung der Leistungsfähigkeit der Zerkleinerungsmaschine die Stirnfläche 13 mit einem Hohlschliff 33 (Fig. 5A, 5), der angrenzend an der Schneidkante 16 eingebracht wird, ausgebildet. Vorzugsweise wird im zentralen Bereich der Stirnfläche 13 ein ebenflächiger Bereich 34 belassen, so daß die Abstützung des Schneidwerkzeuges 2 an der Anlagefläche 14 in der Ausnehmung 11 sichergestellt ist.

[0027] Das in Fig. 5A und 5B dargestellte Schneidwerkzeug 2 mit Hohlschliff 33 weist einen quadratischen Querschnitt auf. Ein solcher Hohlschliff 2 kann auch an den Stirnflächen 13 der in den Fig. 3A, 3G, 3I bis 3L dargestellten Schneidwerkzeuge entsprechend eingebracht werden.

[0028] Das erfindungsgemäße Schneidwerkzeug 2 ist mehrteilig ausgebildet, mit einem Schneidwerkzeugkörper 35 und einem oder zwei Schneidplättchen 36 (Fig. 6A bis 7C). Der Schneidwerkzeugkörper 35 ist ein länglicher, einteiliger Metallkörper mit quadratischem Querschnitt, zwei Stirnflächen 13a und Seitenflächen 20. Die Länge des Schneidwerkzeugkörpers 35 ist etwas kürzer als die der in den Fig. 3A, 3G, 3I bis 3L dargestellten Schneidwerkzeuge 2. Der Schneidwerkzeugkörper 35 ist jedoch in gleicher Weise mit der vertikalen Bohrung 21 zur Befestigung in der Ausnehmung 11 versehen.

[0029] An den Stirnflächen 13a ist zentral eine horizontale Gewindebohrung 38 eingebracht, in der eine Schraube zur Befestigung eines Schneidplättchens 36 eingreifen kann. Die Stirnflächen 13a weisen eine konturierte Oberfläche mit zwei kreuzförmig angeordneten Nuten 37 auf, die sich jeweils zwischen den Spitzen der Stirnflächen 13a erstrecken.

[0030] Die Schneidplättchen 36 sind dünne Metallplättchen, die eine entsprechend quadratische Form wie die Stirnflächen 13a des Werkzeugkörpers 35 aufweisen können. Im Zentrum der Schneidplättchen 36 ist ein Loch 38a eingebracht, das von einer Befestigungsschraube durchgriffen werden kann. An ihrer Rückseite weisen sie kreuzweise angeordnete Stege 39 auf, die raumformmäßig an die Nuten 37 der Stirnflächen 13a angepaßt sind, so daß die Schneidplättchen 36 formschlüssig und verdrehfest an den Stirnflächen 13a der Schneidwerkzeugkörper 35 befestigt werden können.

[0031] Das aus dem Schneidwerkzeugkörper 35 und dem Schneidplättchen 36 bestehende Schneidwerkzeug 2 weist somit die gleiche Raumform und die gleichen Abmessungen wie das in Fig. 3A dargestellte einteilige Schneidwerkzeug 2 auf. Alle vier Spitzen der Schneidplättchen 36 können als Schneidspitze 39 verwendet werden, so daß ein Schneidwerkzeug 2 mit zwei Schneidplättchen 36 achtfach verwendet werden kann. Zudem können Schneidplättchen 36 mit den in den Fig. 3A, 3G, 3I bis 3L gezeigten Raumformen am Schneidwerkzeugkörper befestigt werden, so daß auch diese Formenvielfalt der Schneiden beim mehrteiligen Schneidwerkzeug 2 gewährleistet ist. Die Schneidplättchen 36 können erfindungsgemäß mit einem Hohlschliff versehen sein.

[0032] Mit den erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugen kann die Leistungsfähigkeit einer Zerkleinerungsmaschine wesentlich gesteigert werden. Durch die Größe der Löcher des Siebes 8 wird die Korngröße des Endgranulats festgelegt. Die Erfinder stellten fest, daß bei ungünstigen Proportionen, wie z.B. großem Überstand des Schneidwerkzeuges und kleiner Lochöffnung am Sieb 8 das zu zerkleinernde Material sehr oft durch den Gegenschnitt zwischen dem Schneidwerkzeug 2 und der Schneidplatte 3 bzw. den Nachschnittbalken 4 geführt werden muß, bis es durch das Lochsieb ausdringen kann. Hierdurch verringerte sich der Durchsatz, und die Reibungswärme und die Werkzeugabnutzung werden erhöht.

[0033] Mit den erfindungsgemäßen Formen der Schneidkante ist eine ideale Anpassung an das zu zerkleinernde Material und die Lochgröße des Siebes möglich, so daß die Korngröße und die Kornform des hierbei erzeugten Granulats

gezielt eingestellt werden kann und der Durchsatz bei geringer Werkzeugabnutzung verbessert werden kann. Das Leistungsspektrum einer Zerkleinerungsmaschine kann somit durch die erfindungsgemäßen Schneidwerkzeuge 2 beträchtlich gesteigert werden.

[0034] Die Zerkleinerungsmaschinen können deshalb mit unterschiedlichen Sätzen von Schneidwerkzeugen und entsprechend geformten Schneidplatten 3 bzw. Nachschnittbalken 4 versehen werden, wobei die Zerkleinerungsmaschinen einfach durch Austausch der Schneidwerkzeuge 2 und der entsprechenden Schneidplatten 3 bzw. Nachschnittbalken 4 an das zu zerkleinernde Material angepaßt werden können. Die Sätze von Schneidwerkzeugen 2 unterscheiden sich untereinander in der Form und/oder der Größe bzw. der Höhe H der Schneidwerkzeuge.

[0035] Die Zerkleinerungsmaschinen können sowohl im Querschnitt runde als auch polygone Schneidwellen aufweisen.

Patentansprüche

1. Schneidwerkzeug für Zerkleinerungsmaschinen mit einer Schneidwelle, wobei die Schneidwelle (1) eine Anzahl von vorzugsweise im Querschnitt V-förmigen Ausnehmungen (11) zur Aufnahme der vorzugsweise im Querschnitt quadratischen Schneidwerkzeuge (2) aufweist und jeweils ein Schneidwerkzeug (2) in einer der Ausnehmungen (11) einsetzbar und befestigbar ist, und ein Kantenbereich zwischen einer eine Schneidfläche bildenden Stirnfläche (13) und einer oder mehreren Mantelflächen (20) des Schneidwerkzeuges (2) eine Schneidkante (16) bildet, wobei das Schneidwerkzeug (2) aus einem Schneidwerkzeugkörper (35) und zumindest einem Schneidplättchen (36) ausgebildet ist, wobei der Schneidwerkzeugkörper (35) ein länglicher, einteiliger Metallkörper mit vorzugsweise quadratischem Querschnitt ist und zwei Stirnflächen (13a) und die Stirnflächen (13a) verbindende Mantelflächen (20) aufweist, wobei das Schneidplättchen (36) an einer der Stirnflächen (13a) flächig aufliegend befestigt ist, wobei an dem Schneidplättchen (36) die Schneidkante (16) und die Stirnfläche (13) des Schneidwerkzeuges (2) ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schneidwerkzeugkörper (35) eine vertikale Durchgangsbohrung (21) zur Befestigung in der Ausnehmung (11) aufweist, die sowohl quer- als auch längsmittig am Schneidwerkzeug (2) angeordnet ist.

2. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schneidwerkzeugkörper (35) an zumindest einer seiner Stirnflächen (13a) mittig eine horizontale Gewindebohrung (38) zur Aufnahme einer Schraube zur Befestigung des Schneidplättchens (36) aufweist, an dem ein Loch (38a) vorgesehen ist, das von einer Befestigungsschraube durchgriffen werden kann.

3. Schneidwerkzeug nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Loch (38a) einen konischen, sich zum Schneidwerkzeugkörper (35) hin verjüngenden Abschnitt aufweist.

4. Schneidwerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Stirnfläche (13a) des Schneidwerkzeugkörpers (35), an den das Metallplättchen befestigbar ist, konturiert ausgebildet ist, wobei das Schneidplättchen (36) komplementär geformt ist, so dass die ineinander greifenden Konturen der Stirnfläche (13a) und des Schneidplättchens (36) eine Verdrehsicherung bilden.

5. Schneidwerkzeug nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Stirnfläche (13a) des Schneidwerkzeugkörpers (35) mit kreuzweise angeordneten Nuten versehen ist.

6. Schneidwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Schneidwerkzeug zwei Schneidplättchen (36) aufweist, die an den beiden Stirnflächen (13a) des Schneidwerkzeugkörpers (35) befestigbar sind.

7. Schneidwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Schneidwerkzeug (2) im Bereich seiner Stirnfläche (13), die an die Schneidkante (16) angrenzt, gehärtet ist.

8. Schneidwerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
angrenzend an der Schneidkante (16) auf der Stirnfläche (13) des Schneidwerkzeuges (2) ein Hohlschliff (33) eingebracht ist.
9. Schneidwerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidkante (16) bei einem an die Schneidwelle (1) befestigten Schneidwerkzeug (2) über die Mantelfläche der Schneidwelle (1) vorsteht, und die Schneidkante (16) des Schneidwerkzeuges (2) eine gegenüber einer einzigen Spitze verbreiterte Form oder eine Form mit zumindest zwei Schneidspitzen aufweist.
10. Schneidwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidkante (16) eine Zick-Zack-Form mit zwei Schneidspitzen bildet.
11. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidkante (16) eine geradlinig verlaufende horizontale Kante ist.
12. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidkante (16) die Form einer stumpfen Spitze (29) aufweist.
13. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidkante (16) bogenförmig ausgebildet ist.
14. Schneidwerkzeug nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Schneidwerkzeug (2) im Querschnitt kreisförmig oder oval ausgebildet ist.
15. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Lagerbereich (26) des Schneidwerkzeuges (2) in seiner Querschnittsform den Ausnehmungen (11) angepasst und vorzugsweise im Querschnitt V-förmig ausgebildet ist, so dass das Schneidwerkzeug (2) verkippfest in eine der Ausnehmungen (11) einsetzbar ist.
16. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Länge des Schneidwerkzeuges (2) so bemessen ist, dass es in einer der Ausnehmungen (11) der Schneidwelle (1) mit seiner in Drehrichtung nach hinten zeigenden Stirnfläche (13) an einer Anlagefläche (14) der Ausnehmungen (11) anliegt, so dass das Schneidwerkzeug (2) in Längsrichtung lagefixiert ist.
17. Schneidwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf beiden Stirnflächen (13) des Schneidwerkzeuges (2) Hohlschliffe (33) eingebracht sind.
18. Schneidwerkzeug nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Stirnflächen (13) einen ebenflächigen Bereich (34) angrenzend an einen der Hohlschliffe (33) aufweisen, wobei der ebenflächige Bereich (34) zur Abstützung des Schneidwerkzeuges (2) an einer Anlagefläche (14) der Ausnehmung (11) dient.
19. Zerkleinerungsmaschine mit Schneidwelle (1) und auf der Schneidwelle (1) befestigten Schneidwerkzeugen (2),
die mit einer Schneidplatte (3) bzw. Nachschnittbalken (4) zusammenwirken,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schneidwerkzeuge (2) gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet sind.

20. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Zerkleinerungsmaschine mehrere Sätze von Schneidwerkzeugen (2) und jeweils eine entsprechende Schneidplatte (3) bzw. Nachschnittbalken (4) aufweist, wobei sich die Schneidwerkzeuge (2) der einzelnen Sätze in der Form und/oder in der Größe bzw. Höhe voneinander unterscheiden.

Claims

1. A cutting tool for shredding machines with a cutting shaft, wherein the cutting shaft (1) has a number of recesses (11) of preferably V-shaped cross-section for receiving the cutting tools (2) of preferably square cross-section, and one cutting tool (2) is capable of being inserted and fastened in one of the recesses (11) in each case, and an edge region between an end face (13) forming a cutting face and one or more external faces (20) of the cutting tool (2) forms a cutting edge (16), wherein the cutting tool (2) is formed from a cutting-tool body (35) and at least one cutting plate (36), wherein the cutting-tool body (35) is an elongate, single-piece metallic body of preferably square cross-section and has two end faces (13a) and external faces (20) joining the end faces (13a), wherein the cutting plate (36) is fastened to one of the end faces (13a) so as to rest flat against it, wherein the cutting edge (16) and the end face (13) of the cutting tool (2) are formed on the cutting plate (36), **characterized in that** the cutting-tool body (35) has a vertical through-bore (21) for fastening in the recess (11) which is arranged both transversely and longitudinally in the centre on the cutting tool (2).
2. A cutting tool according to Claim 1, **characterized in that** on at least one of its end faces (13a) the centre of the cutting-tool body (35) has a horizontal threaded bore (38) for receiving a screw for fastening the cutting plate (36), on which is provided a hole (38a) which can be traversed by a fastening screw.
3. A cutting tool according to Claim 2, **characterized in that** the hole (38a) has a conical portion tapering towards the cutting-tool body (35).
4. A cutting tool according to one or more of the preceding Claims, **characterized in that** the end face (13a) of the cutting-tool body (35), to which the metallic plate is capable of being fastened, is made contoured, wherein the cutting plate (36) is shaped in a complementary manner so that the contours of the end face (13a) and of the cutting plate (36) which engage in one another form a means to prevent turning.
5. A cutting tool according to Claim 4, **characterized in that** the end face (13a) of the cutting-tool body (35) is provided with grooves arranged crosswise.
6. A cutting tool according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the cutting tool has two cutting plates (36) which are capable of being fastened to the two end faces (13a) of the cutting-tool body (35).
7. A cutting tool according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the cutting tool (2) is hardened in the region of its end face (13) which is adjacent to the cutting edge (16).
8. A cutting tool according to one or more of the preceding Claims, **characterized in that** a hollow-ground portion (33) is formed adjacent to the cutting edge (16) on the end face (13) of the cutting tool (2).
9. A cutting tool according to one or more of the preceding Claims, **characterized in that** in the case of a cutting tool (2) fastened to the cutting shaft (1) the cutting edge (16) projects beyond the external face of the cutting shaft (1), and the cutting edge (16) of the cutting tool (2) has a shape widened with respect to a single tip or a shape with at least two cutting tips.
10. A cutting tool according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** the cutting edge (16) forms a zigzag shape with two cutting tips.
11. A cutting tool according to any one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the cutting edge (16) is a horizontal edge extending in a straight line.
12. A cutting tool according to any one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the cutting edge (16) is in the shape of an obtuse tip (29).

13. A cutting tool according to any one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the cutting edge (16) is formed in the shape of a curve.
14. A cutting tool according to Claim 13, **characterized in that** the cutting tool (2) is made circular or oval in cross-section.
15. A cutting tool according to any one of Claims 1 to 14, **characterized in that** a mounting region (26) of the cutting tool (2) is adapted in its cross-sectional shape to the recesses (11) and is preferably made V-shaped in cross-section, so that the cutting tool (2) is capable of being inserted in a tilt-proof manner into one of the recesses (11).
16. A cutting tool according to any one of Claims 1 to 15, **characterized in that** the length of the cutting tool (2) is dimensioned in such a way that in one of the recesses (11) of the cutting shaft (1) it rests with its end face (13) - directed towards the rear in the direction of rotation - against an abutment face (14) of the recesses (11), so that the cutting tool (2) is fixed in position in the longitudinal direction.
17. A cutting tool according to any one of the preceding Claims, **characterized in that** hollow-ground portions (33) are formed on the two end faces (13) of the cutting tool (2).
18. A cutting tool according to Claim 17, **characterized in that** the end faces (13) have a planar region (34) adjacent to one of the hollow-ground portions (33), wherein the planar region (34) is used for supporting the cutting tool (2) on an abutment face (14) of the recess (11).
19. A shredding machine with a cutting shaft (1) and cutting tools (2) which are fastened on the cutting shaft (1) and which co-operate with a cutting plate (3) or after-cut beam (4), **characterized in that** the cutting tools (2) are designed in accordance with one or more of the preceding Claims.
20. A shredding machine according to Claim 19, **characterized in that** the shredding machine has a plurality of sets of cutting tools (2) and a corresponding cutting plate (3) or after-cut beam (4) in each case, wherein the cutting tools (2) of the individual sets differ in shape and/or in size and height from one another.

Revendications

1. Outil de coupe pour broyeuses, comprenant un arbre de coupe, dans lequel l'arbre de coupe (1) présente un certain nombre d'évidements (11) ayant de préférence une section transversale en forme de V, pour recevoir les outils de coupe (2) ayant de préférence une section transversale carrée, et respectivement un outil de coupe (2) peut être inséré et fixé dans l'un des évidements (11), et une zone d'arête entre une face frontale (13) formant une surface de coupe et une ou plusieurs surfaces latérales (20) de l'outil de coupe (2) forme une arête de coupe (16), dans lequel l'outil de coupe (2) est réalisé à partir d'un corps d'outil de coupe (35) et au moins d'une plaquette de coupe (36), dans lequel le corps d'outil de coupe (35) est un corps métallique intégral allongé avec une section transversale de préférence carrée et présente deux faces frontales (13a) et des surfaces latérales (20) reliant les faces frontales (13a), dans lequel la plaquette de coupe (36) est fixée à l'une des faces frontales (13a) en appui plan, dans lequel sur la plaquette de coupe (36), l'arête de coupe (16) et la face frontale (13) de l'outil de coupe (2) sont réalisées, **caractérisé en ce que** le corps d'outil de coupe (35) présente un alésage traversant vertical (21) pour une fixation dans l'évidement (11) et qui est disposé au centre aussi bien transversal que longitudinal sur l'outil de coupe (2).
2. Outil de coupe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps d'outil de coupe (35) présente au moins sur l'une de ses faces frontales (13a) au centre un taraudage horizontal (38) pour recevoir une vis pour la fixation de la plaquette de coupe (36) sur laquelle un trou (38a) est prévu qui peut être traversé par une vis de fixation.
3. Outil de coupe selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le trou (38a) présente une portion conique s'aminçant vers l'outil de coupe (35).
4. Outil de coupe selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face frontale (13a) du corps d'outil de coupe (35) auquel la plaquette métallique peut être fixée, est réalisée avec un contour, dans lequel la plaquette de coupe (36) est formée de façon complémentaire de sorte que les contours s'engageant mutuellement de la face frontale (13a) et de la plaquette de coupe (36) constituent un verrouillage en rotation.

EP 1 184 080 B1

5. Outil de coupe selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la face frontale (13a) du corps d'outil de coupe (35) est munie de rainures disposées en croix.
- 5 6. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de coupe présente deux plaquettes de coupe (36) qui peuvent être fixées aux deux faces frontales (13a) du corps d'outil de coupe (35).
- 10 7. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de coupe (2) est trempé au niveau de sa face frontale (13) qui est adjacente à l'arête de coupe (16).
- 15 8. Outil de coupe selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** de façon adjacente à l'arête de coupe (16), sur la face frontale (13) de l'outil de coupe (2), un affûtage concave (33) est aménagé.
- 20 9. Outil de coupe selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arête de coupe (16), sur un outil de coupe (2) fixé à l'arbre de coupe (1), dépasse de la surface latérale de l'arbre de coupe (1), et l'arête de coupe (16) de l'outil de coupe (2) présente par rapport à une pointe unique une forme élargie ou une forme avec au moins deux pointes coupantes.
- 25 10. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arête de coupe (16) constitue une forme de zigzag avec deux pointes coupantes.
11. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'arête de coupe (16) est une arête horizontale s'étendant en ligne droite.
- 30 12. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'arête de coupe (16) présente la forme d'une pointe tronquée (29).
13. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'arête de coupe (16) est réalisée en forme d'arc.
- 35 14. Outil de coupe selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'outil de coupe (2) est réalisé avec une section transversale circulaire ou ovale.
15. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'une** zone de palier (26) de l'outil de coupe (2) est adaptée au niveau de sa forme de section transversale aux évidements (11) et est réalisée de préférence avec une section transversale en forme de V de sorte que l'outil de coupe (2) peut être inséré dans l'un des évidements (11) en étant verrouillé en basculement.
- 40 16. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** la longueur de l'outil de coupe (2) est dimensionnée de telle sorte que celui-ci s'applique dans l'un des évidements (11) de l'arbre de coupe (1) par sa face frontale (13) tournée vers l'arrière dans le sens de rotation de sorte que l'outil de coupe (2) est fixé en position dans la direction longitudinale.
- 45 17. Outil de coupe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur les deux faces frontales (13) de l'outil de coupe (2) des affûtages concaves (33) sont intégrés.
- 50 18. Outil de coupe selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les faces frontales (13) présentent une zone de surface plane (34) adjacente à l'un des affûtages concaves (33), dans lequel la zone de surface plane (34) sert à soutenir l'outil de coupe (2) sur une surface d'appui (14) de l'évidement (11).
- 55 19. Broyeuse, comprenant un arbre de coupe (1) et des outils de coupe (2) fixés à l'arbre de coupe (1) et qui coopèrent avec une plaque de coupe (3) ou des barres de coupe de finition (4), **caractérisée en ce que** les outils de coupe (2) sont réalisés selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes.
20. Broyeuse selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** la broyeuse présente plusieurs jeux d'outils de coupe (2) et respectivement une plaque de coupe correspondante (3) ou des barres de coupe de finition (4), dans laquelle les outils de coupe (2) des jeux individuels se distinguent les uns des autres en forme et/ou en dimension ou hauteur.

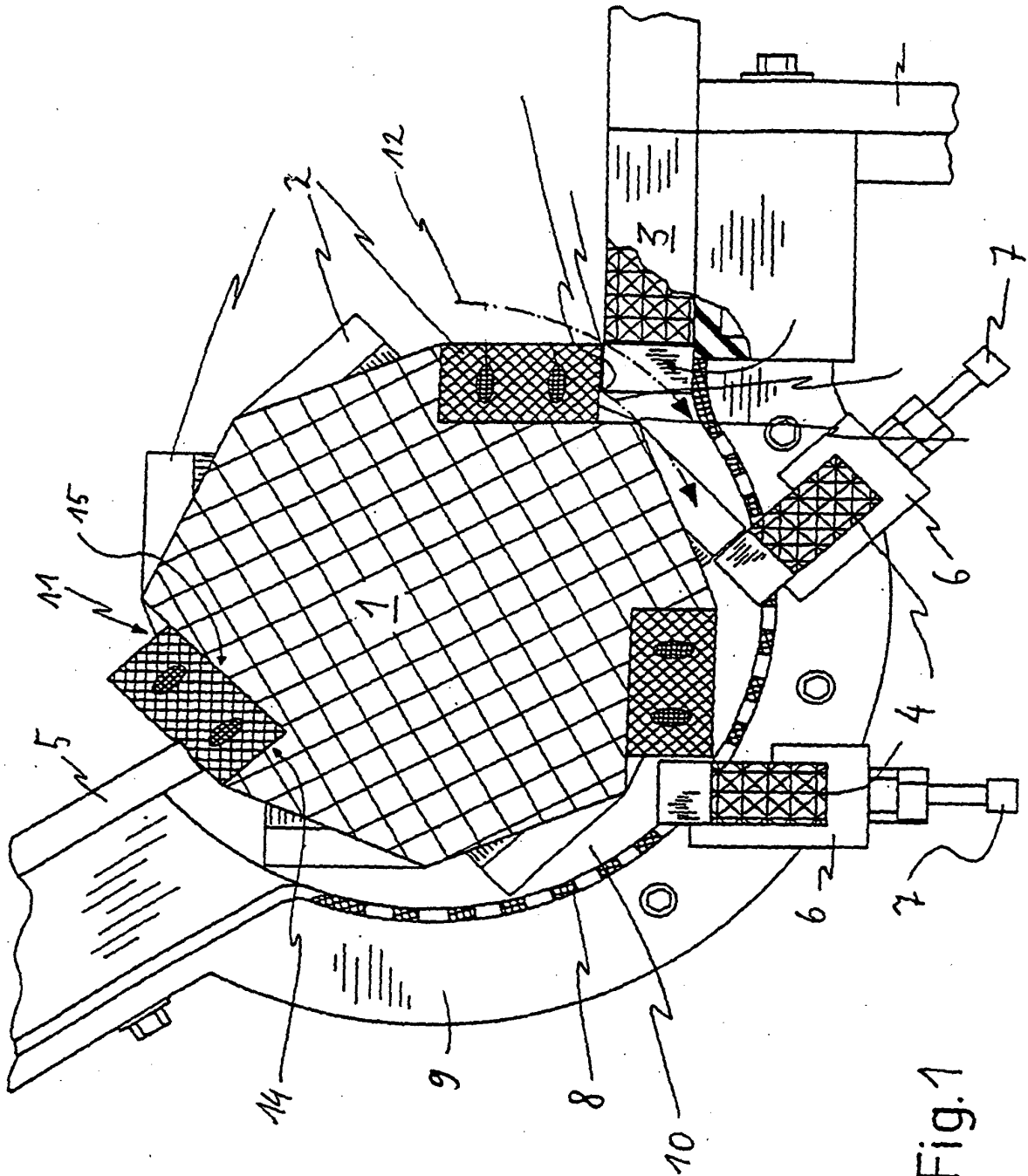


Fig. 1

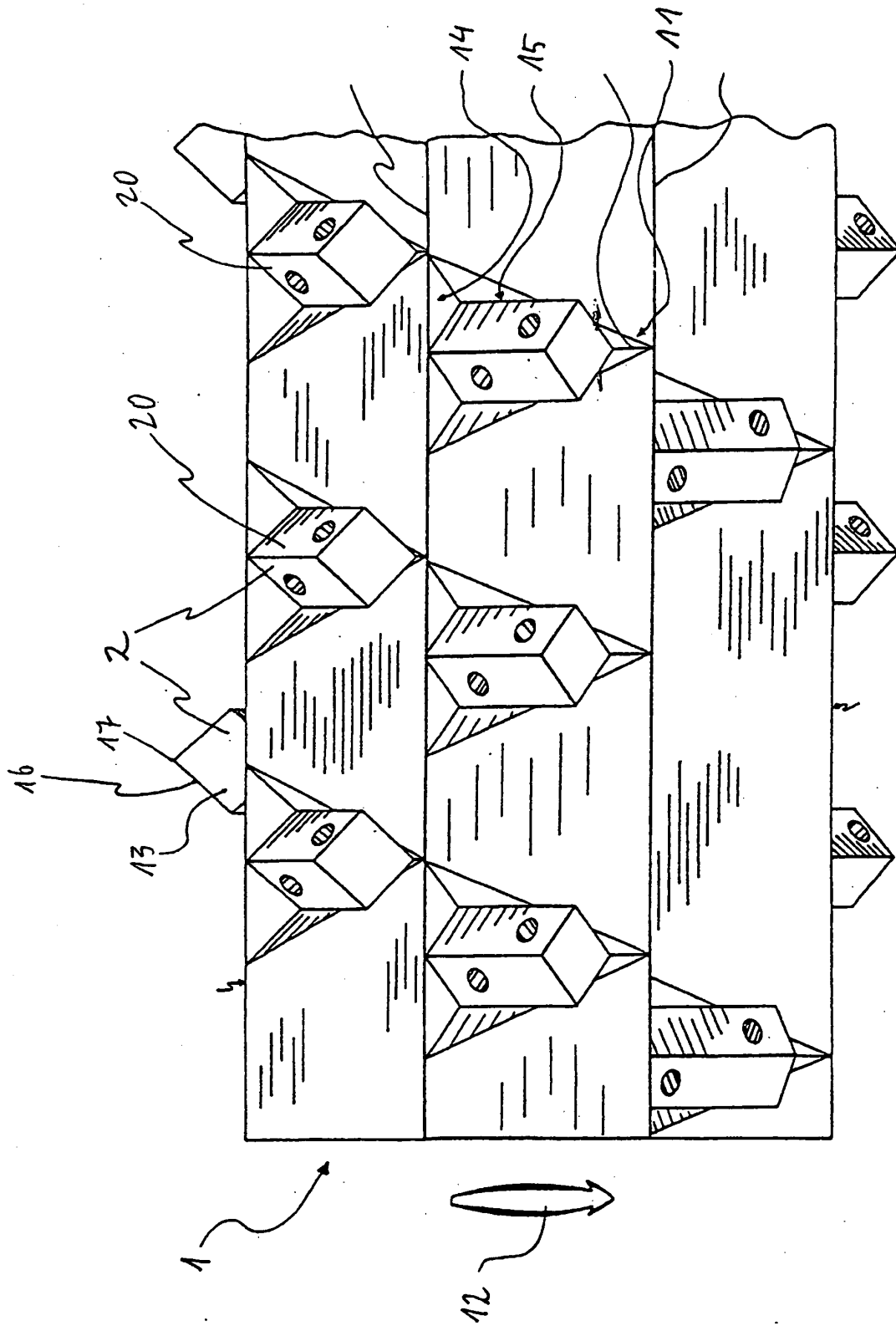


Fig. 2

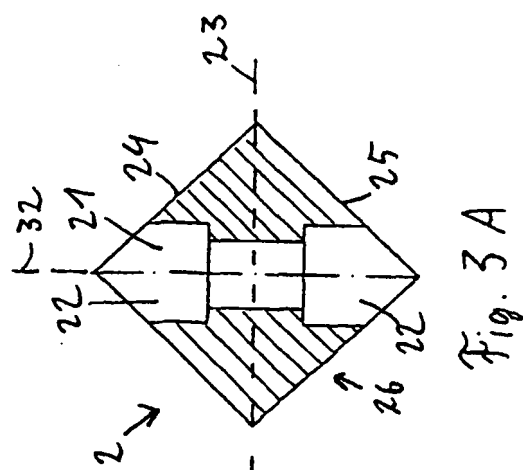
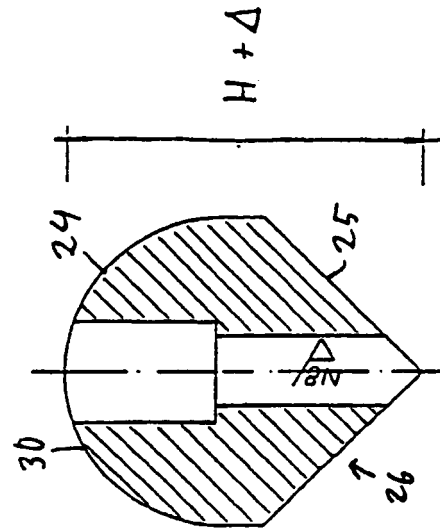
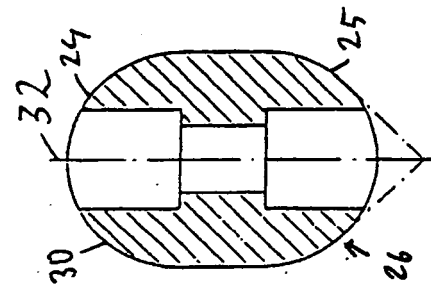
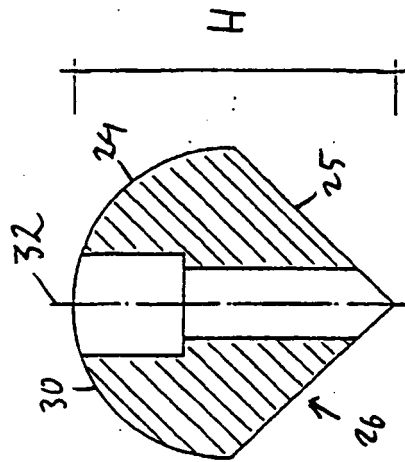
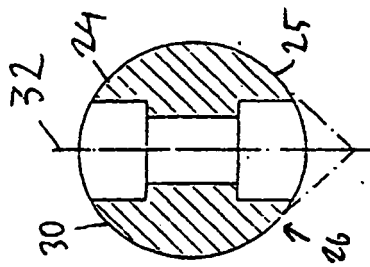
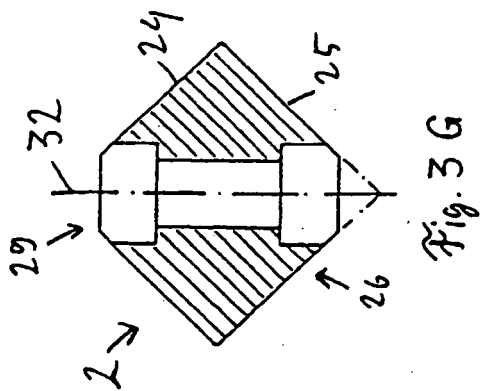


Fig. 3 A



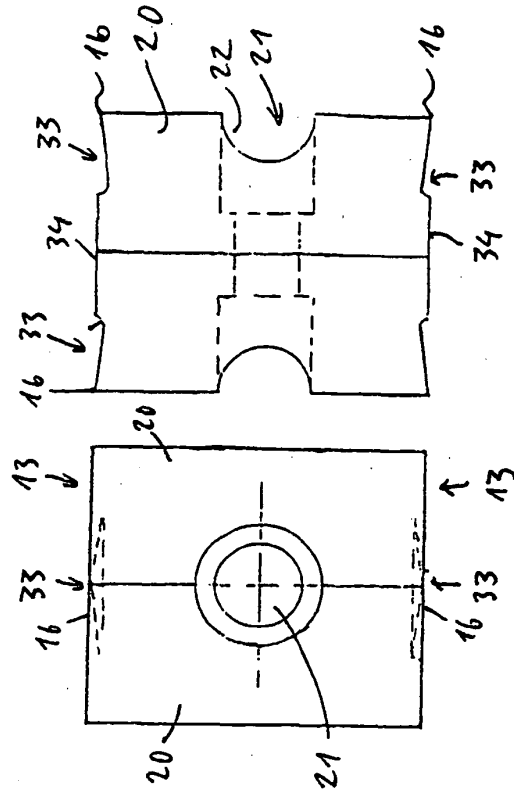
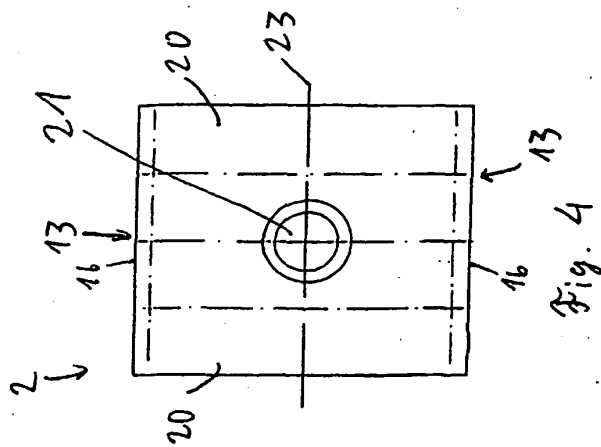


Fig. 5B

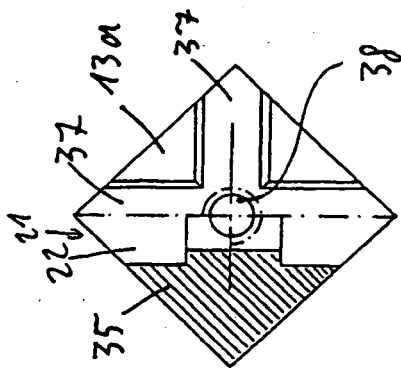


Fig. 6A

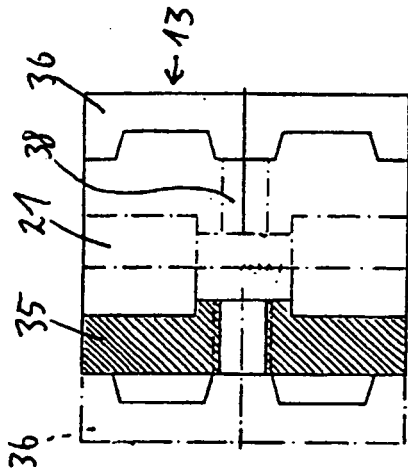


Fig. 6B

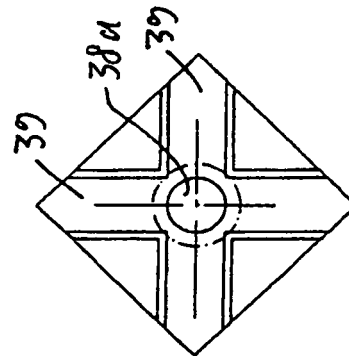


Fig. 7A

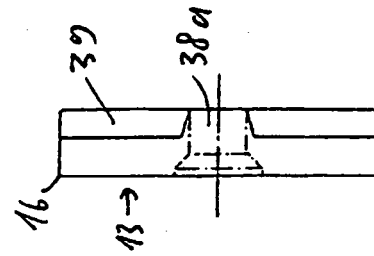


Fig. 7B

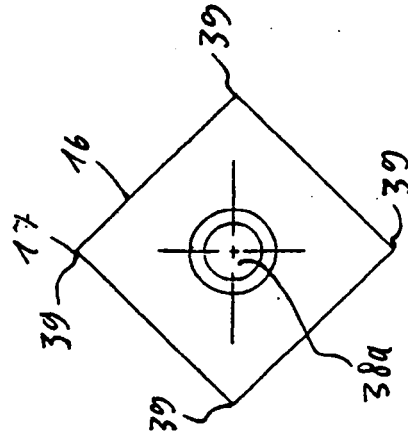


Fig. 7C

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4242740 A1 [0002] [0015]
- DE 9421212 U1 [0009]
- US 4164329 A [0010]