

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 956 902 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

(51) Int Cl.7: **B02C 18/14**, B02C 18/18

(21) Anmeldenummer: **99109456.6**

(22) Anmeldetag: **11.05.1999**

(54) **Messersitzanordnung an einer Schneidwelle in einer Zerkleinerungsmaschine**

Knife mounting device on a cutter shaft of a disintegrating machine

Dispositif de montage de couteaux sur l'arbre coupant d'un appareil désintegrateur

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

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

(30) Priorität: **12.05.1998 DE 19821205**
12.05.1998 DE 19821207

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.1999 Patentblatt 1999/46

(73) Patentinhaber: **Holz-, Metall-, Abfall-,**
Recyclingtechnik GmbH
79576 Weil am Rhein (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/03586 DE-A- 4 242 740
DE-U- 29 504 292 DE-U- 29 515 768
DE-U- 29 714 130

EP 0 956 902 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsmaschine mit einer Messersitzanordnung an einer Schneidwelle der Zerkleinerungsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

[0002] Eine Zerkleinerungsmaschine, mit der sich die Erfindung befaßt und die in Fig. 16 abgebildet ist, ist aus der DE 42 42 740 A1 bekannt und dient dem Zerkleinern von Holz, Metallteilen, Kunststoffen, Müll und anderen Abfällen.

[0003] Die Zerkleinerungsmaschine 101 besteht im wesentlichen aus einem Materialtrichter 102, einer Beschickungseinheit 103 und einem Zerkleinerungswerkzeug 104. Die drei Maschinenbestandteile 102, 103, 104 sind durch Flanschverbindungen lösbar miteinander verbunden und bilden im zusammengesetzten Zustand einen Beschickungsraum 105. In den Beschickungsraum 105 greift in den der Beschickungseinheit 103 gegenüberliegenden unteren Bereich eine mit einem Elektromotor angetriebene Schneidwelle 106 ein. Die Schneidwelle 106 ist acht- oder mehrkantig (Polygon) ausgebildet und mit einer Vielzahl von Schneidwerkzeugen 107 bestückt. Die Schneidwerkzeuge 107 sind gewindeartig gewunden am Umfang verteilt an der Schneidwelle 106 befestigt angeordnet und stehen mit einer ersten Schneidplatte 108 und einer als Abstreifbalken 109 dienenden zweiten Schneidplatte in Eingriff. Die Oberseite der ersten Schneidplatte 108 ist zugleich Teil des Bodens des Beschickungsraumes 105. Unterhalb der Schneidwelle 106 ist ein an Verstärkungsringen 110 befestigtes Lochsieb 111 vorgesehen. Unterhalb des Lochsiebes 111 befindet sich ein Auffangbehälter 112, an dessen tiefster Stelle zum Abtransportieren des zerkleinerten Materials eine Förderschnecke 113 angeordnet ist. In Fig. 17 ist in einer perspektivischen Teilansicht die Schneidwelle 106 von dem Beschickungsraum 105 aus blickend dargestellt. Die Schneidwelle 106 weist eine Vielzahl von Schneidwerkzeugen 107 auf, die gewindegangartig auf der Schneidwelle 106 angebracht angeordnet sind. Die Schneidwerkzeuge 107 sitzen in den in die Schneidwelle 106 eingebrachten Ausnehmungen 129. Die Ausnehmungen 129 erstrecken sich von einer ersten Kante 140 der Schneidwelle 106 bis zur in Rotationsrichtung folgenden zweiten Kante 141. Die Sohle 142 der Ausnehmungen 129 vertieft sich bezogen auf eine Schneidwellenoberfläche 139 gleichmäßig über ihre gesamte Längserstreckung. Die Sohle 142 bzw. der Auflagebereich 131 bildet mit der Anlagefläche 130 einen rechten Winkel. Die Höhe der Anlagefläche 131 zwischen der zweiten Kante 141 und der Sohle 142 entspricht der diagonalen Erstreckung eines Schneidwerkzeuges 107.

[0004] Eine derartige Zerkleinerungsmaschine ist auch in dem Prospekt "Holzmag Zerkleinerungstechnik" der Holzmag AG dargestellt. Insbesondere ist eine Mehrkantrotorwelle mit Messersitzen und in den Messersitzen eingesetzten Schneidwerkzeugen dargestellt.

Die Schneidwerkzeuge sind im Querschnitt rhombische Blöcke, die in im wesentlichen V-förmigen Nuten, welche am Umfang der Welle verteilt sind, angeordnet sind. Die Nuten werden mit Kegelfräsern in die Welle eingebracht, weshalb das in der Welle befindliche Ende der Nut halbkreisförmig ausgestaltet ist. Die Schneidwerkzeuge, die eine ebene rhombische Stirnfläche und eine ebene rhombische Rückenfläche aufweisen, benötigen, um schlagsicher in den Nuten zu sitzen, eine ebene Anlage an der Messerrückenfläche. Hierfür sind halbkreisbogenförmige Anlageelemente in die halbkreisförmig bzw. halbzylinderförmigen Nutenden eingesteckt und mit dem Material der Welle verschweißt.

[0005] Derartige Zerkleinerungsmaschinen haben sich bewährt.

[0006] Im Bereich des Abfallrecyclings bzw. der Entsorgung von Abfallstoffen müssen Entsorgungsunternehmen mehr und mehr flexibel auf unterschiedliches zu verarbeitendes Material reagieren. So müssen beispielsweise nicht nur harte Materialien, wie Kunststoffgehäuse, Holzprodukte, Elektronikteile oder anderes gut brechbares Material, sondern auch Stretchmaterialien, gewebte Kunststoffe, Teppiche, Fäden und Fasern aller Art zerkleinert werden. Darüber hinaus kann das zu schneidende Gut erheblich in der Größe und im Volumen variieren; beispielsweise sind kleinvolumige Kunststoffhohlkörper (PET-Flaschen) und Kunststoffäcker zu bewältigen. Es hat sich gezeigt, daß bei vorgegebener Antriebskraft für die Schneidwelle und vorgegebener Größe der Schneidwerkzeuge unbefriedigende Ergebnisse bezüglich der Schneidarbeit erzielt werden.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Messersitzanordnung an einer Schneidwelle zu schaffen, mit der auf einfache Weise unterschiedliche Anforderungen an die Schneidarbeit der Schneidwelle bewältigt werden können.

[0008] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Messersitznut so ausgestaltet, daß Messeranlageelemente im hinteren Endbereich der Nut lose einsetzbar sind und lose lagerbar sind. Die Messeranlageelemente oder -anschlagelemente werden von dem, in den Messersitz geschraubten Schneidwerkzeug radial abgedeckt gehalten und zudem durch den Messerrücken des Schneidwerkzeugs zentriert.

[0010] Die Anlagefläche bzw. das Anlageelement können eine über die Welle hinausragende Kontur aufweisen, die vorzugsweise an die Kontur des Messers angepaßt ist, so daß das Messer auf seiner gesamten Messerrückenfläche von dem Anlageelement abgestützt wird.

[0011] Die erfindungsgemäßen Messeranlageelemente sind wie die Messer einfach und schnell austauschbar, so daß sie gegen andere Messer mit entsprechend angepaßten Messeranlageelementen aus-

getauscht werden können. Darüber hinaus ist von Vorteil, daß bei einer schädigenden Schlagbelastung auf das Messer, welche z. B. zu einer Deformation der Messeranlage führt, das Messeranlageelement austauschbar ist, weil es lediglich in eine entsprechende Ausnehmung der Welle gesteckt ist und nicht mit der Welle verschweißt ist. Hierdurch wird der Arbeitsaufwand beim Auswechseln des Messeranschlages erheblich gesenkt.

[0012] Nach der Erfindung kann eine Schneidwelle außerdem so ausgerüstet werden, daß sie bei vorgegebener maximaler Antriebsleistung optimal auf das zu zerkleinernde Gut ausgelegt werden kann.

[0013] Erfindungsgemäß wird bei gleicher Antriebsleistung eine Schneidwelle in der Art auf das zu zerkleinernde Gut abgestimmt werden, daß von den gewindeartig am Umfang der Schneidwelle verteilt angeordneten Schneidwerkzeugen an bestimmten Stellen Schneidwerkzeuge entfernt und durch erfindungsgemäße Abdeckelemente ersetzt werden, welche den Messersitz deckelartig abdecken. Dies ermöglicht eine Verminderung oder Erhöhung der Schneidwerkzeuganzahl bei gleichbleibender Antriebskraft der Schneidwelle, d. h., das Drehmoment der Schneidwelle wird auf unterschiedliche Messeranzahlen verteilt und damit dem Hackgut angepaßt. Bei schwer zu zerkleinerndem Gut, wie beispielsweise Teppichen oder gewebten Kunststoffen, kann durch eine Verminderung der Schneidwerkzeuge die Kraft auf die einzelnen Schneidwerkzeuge entsprechend erhöht werden, wobei durch die erfindungsgemäßen Abdeckelemente sichergestellt wird, daß sich in den Messersitzen kein Hackgut ansammelt und die Messersitze verschmutzt oder sich fadenförmiges Hackgut im Bereich der freien Messersitze um die Welle wickelt ohne geschnitten zu werden. Bei hartem Schneidgut stellen die Abdeckelemente sicher, daß die Messersitznuten nicht beschädigt werden.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung beispielhaft erläutert.

[0015] Es zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Messersitznut in einer polygonen Messerwelle in einem Querschnitt durch die Welle,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Messersitznut nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie A-A in Fig. 2 durch die Messersitznut,

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Messersitzanordnung mit einem Messeranschlagelement und einem eingesetzten Schneidwerkzeug in einem Schnitt quer zur Welle,

Fig. 5 die Anordnung gemäß Fig. 4 in einer Draufsicht auf die Welle,

Fig. 6 die Anordnung gemäß Fig. 4 in einem Querschnitt entlang der Linie A-A in Fig. 5 in einer Draufsicht auf die Anlagefläche des Messeranlageelements,

5 Fig. 7 einen in eine Schneidwelle eingebrachter Messersitz in einem Längsschnitt quer zur Längserstreckung der Welle,

10 Fig. 8 einen Messersitz gemäß Fig. 7 in einer Draufsicht,

Fig. 9 einen Messersitz gemäß Fig. 7 in einem Querschnitt entlang der Längserstreckung der Welle,

15 Fig. 10 ein erfindungsgemäßes Abdeckelement in einem Messersitz gemäß Fig. 7,

20 Fig. 11 ein erfindungsgemäßes Abdeckelement in einem Messersitz gemäß Fig. 8,

Fig. 12 ein erfindungsgemäßes Abdeckelement in einem Messersitz gemäß Fig. 9,

25 Fig. 13 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Abdeckelements in einem Messersitz gemäß Fig. 7,

30 Fig. 14 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Abdeckelements als Hohlprofil mit Versteifungsrippen in einem Messersitz gemäß Fig. 8,

35 Fig. 15 ein erfindungsgemäßes Abdeckelement gemäß Fig. 13 in einem Messersitz gemäß Fig. 9,

40 Fig. 16 eine bekannte Zerkleinerungsmaschine mit Schneidwelle und daran angeordneten Schneidwerkzeugen,

Fig. 17 eine Schneidwelle einer Zerkleinerungsmaschine gemäß Fig. 16 in einer Draufsicht.

45 **[0016]** Eine Schneidwelle 1 (Fig. 1 bis 3) zur Aufnahme von Schneidmessern bzw. Schneidwerkzeugen ist beispielsweise eine Schneidwelle 1 mit einem polygonen Querschnitt. Durch den polygonen Querschnitt werden ebene Flächen 2 gebildet, welche mit Kanten 3 aneinanderstoßen, wobei die Kanten 3 parallel zu einer Längsachse der Welle 1 verlaufend am Umfang der polygonen Schneidwelle 6 vorzugsweise regelmäßig verteilt angeordnet sind. Am Umfang der Schneidwelle 1 sind gewindeartig gewunden gleich- bzw. regelmäßig verteilt Messersitze 4 eingebracht. Die Messersitze 4 sind im Querschnitt trichterförmige Nuten 5 mit einem ebenen Nutboden 6. Der Nutboden 6 bzw. die Nuten 5

verlaufen als Sekanten von einer Fläche 2 in die Schneidwelle 1 hinein. Die Nut 5 beginnt in etwa in der Quermittel einer Fläche 2a, erstreckt sich über die gesamte Breite der nächsten Fläche 2b und endet in etwa in der Quermittel der übernächsten Fläche 2c. Durch die sekantiale Anordnung des Nutbodens wird die Nut von der Beginnfläche 2a bis zur Endfläche 2c tiefer. Die im Querschnitt trichterförmige Nut endet im Bereich der Fläche 2c mit einem halbzylindrischen abgerundeten Ende 5a. Die Nut 5 weist im trichterförmigen Bereich von dem Endbereich 5a den ebenen Nutboden 6 und sich vom ebenen Nutboden 6 tangential nach oben erstreckende, kurze Wandungen 7 auf, so daß die Nut 5 oberhalb des Nutbodens 6 eine Rechteck- bzw. Quadratnut ist. Von den kurzen Wandungen 7 verbreitert sich die Nut mit schrägen Wandungen 8. Von den schrägen Wandungen 8 verlaufen tangential, gerade Wandungen 9 bis zur Oberfläche der Schneidwelle 1 bzw. der Fläche 2c. Im Bereich der Fläche 2c weist die Nut 5 eine konstante Höhe auf. Von der Kante 3 zwischen der Fläche 2c und der Fläche 2b nimmt die Nuttiefe sukzessiv bis zur Kante 3 zwischen der Fläche 2b und der Fläche 2a ab, so daß die Höhe der Wandungsabschnitte 9 der Nut 5 immer geringer wird, bis die Wandungsabschnitte 9 im Bereich der Kante 3 zwischen den Flächen 2b und 2a verschwinden. Die Tiefe bzw. Höhe der Nut 5 nimmt von der Kante 3 zwischen der Fläche 2b und der Fläche 2a bis zum Austritt des Nutbodens an der Fläche 2a weiter und um die Neigung der Fläche 2a zur Fläche 2b verstärkt ab.

[0017] Im Bereich der Fläche 2b ist senkrecht zum Nutboden 6 eine Bohrung 10 in den Nutboden eingebracht. Die Bohrung 10 dient der Aufnahme einer Befestigungsschraube (nicht gezeigt) für Schneidwerkzeuge.

[0018] Im Bereich des Endes 5 ist die Nut von der oberen Fläche 2c bis auf Höhe des Nutbodens 6 als zylindrische Bohrung 12 ausgebildet, so daß die Nut 5 im Bereich des Endes 5a eine zur Fläche 2c senkrecht, halbzylindrische Wandung 13 aufweist. Benachbart zu den Wandungen 8, zum Nutaufgang der Nut 5weisend, sind beidseitig der Quermittelnachse 14 der Nut 5 und angrenzend an die Wandung 13 in der Draufsicht zylindermantelsektorförmige Wandungen 15 ausgebildet. Der ebene Nutboden 6 mündet endseitig in einen kreisscheibenförmigen Nutboden 16. Axial fluchtend zur Bohrung 12 ist in den Boden 16 eine zylindrische Ausnehmung bzw. Bohrung 17 eingebracht.

[0019] Ein erfindungsgemäßes Anslageelement bzw. Anslageelement 20 weist eine zylindrische Fußplatte 21 mit einer kreisscheibenförmigen Zylinderbodenwandung und einer Zylindermantelwandung 23 auf. Von der Fußplatte 21 erstreckt sich ein halbzylinderförmiger Abschnitt 24 des Körpers 20 von der Fußplatte 21 weg. Der halbzylinderförmige Abschnitt 24 weist eine ebene Brustfläche 25 und eine im Querschnitt halbkreisförmige Mantelwandung bzw. Rückenfläche 26 auf. Die ebene Fläche bzw. Wandung 25 fluchtet mit einer axialen

Längsmittenebene der Fußplatte 21, wobei der Radius der Zylindermantelwandung 26 größer ist als der Radius der Mantelwandung 23 der Fußplatte 21, so daß der zylindrische Abschnitt 24 über eine Hälfte der zylindrischen Fußplatte 21 eine Stufe 27 ausbildend übersteht. Die Mantelwandung 20 des Bereichs 24 verjüngt sich in Form einer Kegelmantelwandung 28 bis zu einer Spitze 29, so daß die ebene Wandung 25 sich gegenüber der Fußplatte 21 umgekehrt V-förmig zur Spitze 29, eine Kante 30 ausbildend verjüngt.

[0020] Die Fußplatte 21 korrespondiert mit der Bohrung 17 und paßt formschlüssig in sie hinein, oberseitig schließt sie mit dem Nutboden 6 ab. Die Mantelwandung 26 korrespondiert mit der Bohrungswandung 13, so daß das Anslageelement 20 im Endbereich 5a der Nut 5 anordbar ist, wobei die Fußplatte in der Bohrung 17 ruht und die Zylinderwandung 26 an der Bohrungswandung 13 formschlüssig anliegt. Die Stufe 27 ruht formschlüssig auf der Fläche 16.

[0021] Ein in der Nut anzuordnendes Schneidwerkzeug 35 ist ein im Querschnitt rhombischer länglicher Block 35 mit einer unteren in die Nut 5weisenden Längskante 36, einer oberen Längskante 37, zwei seitlichen Längskanten 38 sowie vier gleichen zueinander gewinkelten Flächen 39. Der Rhombus bildet eine aus der Nut herausweisende Schneidwerkzeugstirnfläche 40 und eine zum Nutende 5aweisende Schneidwerkzeugrückfläche 41 aus. Die Flächen 39 und die Fläche 40 bilden eine umgekehrt V-förmige, nach außenweisende Schneidkante 42 aus. Von der Kante 37 zur Kante 36 verlaufend ist in etwa in der Längsmittel des Schneidwerkzeuges eine Bohrung 45 eingebracht, welche im Bereich der Kante 37 einen weiten Bohrbereich 45a aufweist, welcher sich mit einer Stufe 46 zu einem engeren Bohrbereich 45b verengt.

[0022] Im folgenden wird die Anordnung des Anslageelementes 20 sowie eines Schneidwerkzeuges 35 in einer Nut 5 bzw. einem Messersitz 4 erläutert. Zunächst wird das Anslageelement 20 mit der Fußplatte 21 in die Bohrung 17 eingesetzt, so daß die Zylindermantelwandung 26 des Bereichs 24 an der Bohrungswandung 13 anliegt. Anschließend wird ein Schneidwerkzeug 35 in die Nut eingeschoben, bis die Schneidwerkzeugfläche 41 bzw. Messerrückenfläche formschlüssig an der Fläche 25 anliegt. Das Schneidwerkzeug 35 liegt auf den Flächen 8 der Nut 5 und mit der Längskante 36 auf dem Nutboden 6 und oberseitig auf der Fußplatte 21 diese radial abdeckend auf. Anschließend wird ein Schraubbolzen (nicht gezeigt) durch die Bohrung bzw. das Loch 45 gesteckt und in der Bohrung 10 der Schneidwelle, welche mit der Bohrung 45 fluchtet, eingeschraubt. Durch die Befestigung des Schneidwerkzeuges an der Welle wird durch den Druck der Längskante 36 auf die Fußplatte 21 auch das Anslageelement 20 an der Schneidwelle 1 befestigt. Die Kante 30 des Anslageelementes 20 schließt mit den Flächen 39 und der oberen Längskante 37 des Schneidwerkzeuges ab.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Oberseite des Vorsprungs 21 V-förmig über den Nutboden 6 überstehend ausgebildet, wobei der Nutboden 6 mit dem Grund des V-förmigen Überstands horizontal fluchtet bzw. abschließt. Der Vorsprung 21 liegt bei dieser Ausführungsform vollflächig formschlüssig an den unteren schrägen Flächen und der Kante 36 eines Schneidwerkzeugs an. Hierdurch kann beim Einstekken des Schneidwerkzeugs eine Zentrierung bzw. Ausrichtung des Anschlagelements erzielt werden.

[0024] Sind die Flächen 39 des Schneidwerkzeugs konturiert, beispielsweise getrept, mit nach außen weisenden Zähnen ausgebildet, kann die Kante 30 des Anschlagelementes 20 entsprechend geformt sein, so daß das Schneidwerkzeug im Bereich der der Längskante 37 benachbarten Fläche 39 vollflächig vom Anschlagelement abgestützt wird.

[0025] Das Anschlagelement 20 kann - abgestimmt auf das Material des Schneidwerkzeugs - aus Hartmetall, Metall, Keramiken oder dergleichen bestehen. Darüber hinaus können für verschiedene Schneidkonturen der Schneidwerkzeuge unterschiedliche Anschlagelemente 20 verwendet werden, welche beim Austausch der Messer mit ausgetauscht werden. An der Rückenfläche des Anschlagelements können zudem Vorsprünge ausgebildet sein, welche in entsprechende korrespondierende Ausnehmungen der runden endseitige Wandung der Nut passen, so daß die Anschlagelemente auch hierdurch radial gesichert sind.

[0026] Soll die Anzahl der Schneidwerkzeuge auf der Schneidwelle verringert werden, wird die Befestigungsschraube gelöst und das Schneidwerkzeug entnommen. Anschließend wird das Anschlagelement 20 entnommen, worauf ein Abdeckstück (nicht gezeigt) auf die freie Nut 5 bzw. auf oder in den freien Messersitz 5 eingeschoben und in der Bohrung 10 verschraubt wird.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eines Messersitzes und den erfindungsgemäßen Anschlagelementen ist von Vorteil, daß die Anschlagelemente leicht ausbaubar sind. Hierdurch können die Anschlagelemente bei Beschädigung leicht entnommen werden. Darüber hinaus können die Anschlagelemente auf die verschiedenen Schneidwerkzeugformen bzw. Materialien abgestimmt und mit den Messern zusammen eingesetzt werden. Des weiteren ist von Vorteil, daß die Anschlagelemente nach einer Beschädigung nicht ausgeschweißt werden müssen.

[0028] Bei der Ausführungsform der Erfindung nach den Fig. 8 bis 16 ist eine Schneidwelle 201 zur Aufnahme von Schneidmessern bzw. Schneidwerkzeugen beispielsweise eine Schneidwelle mit einem polygonen Querschnitt. Durch den polygonen Querschnitt werden ebene Flächen 202 gebildet, welche mit Kanten 203 aneinanderstoßen, wobei die Kanten 203 parallel zu einer Längsachse der Welle 201 verlaufend am Umfang der polygonen Schneidwelle 206 vorzugsweise regelmäßig verteilt angeordnet sind. Am Umfang der Schneidwelle 201 sind gewindeartig gewunden, gleich- bzw. regelmä-

ßig verteilt Messersitze 204 eingebracht. Die Messersitze 204 sind im Querschnitt trichterförmige Nuten 205 mit einem ebenen Nutboden 206. Der Nutboden 206 bzw. die Nuten 205 verlaufen als Sekanten von einer Fläche 202 in die Schneidwelle 201 hinein. Die Nut beginnt in etwa in der Quermittte einer Fläche 202a, erstreckt sich über die gesamte Breite der nächsten Fläche 202b und endet in etwa in der Quermittte der übernächsten Fläche 202c. Durch die sekantiale Anordnung des Nutbodens wird die Nut von der Beginnfläche 202a bis zur Endfläche 202c tiefer. Die im Querschnitt trichterförmige Nut endet im Bereich der Fläche 202c mit einem halbkegeltrichterförmigen, abgerundeten Ende 205a. Die Nut 205 weist in diesem Bereich den ebenen Nutboden 206 und sich vom ebenen Nutboden 206 tangential nach oben erstreckende, kurze Wandungen 207 auf, so daß die Nut 205 oberhalb des Nutbodens 206 eine Rechteck- bzw. Quadratnut ist. Von den kurzen Wandungen 207 verbreitert sich die Nut mit schrägen Wandungen 208. Von den schrägen Wandungen 208 verlaufen tangential, gerade Wandungen 209 bis zur Oberfläche der Schneidwelle 201 bzw. der Fläche 202c. Im Bereich der Fläche 202c weist die Nut 205 eine konstante Höhe auf. Von der Kante 203 zwischen der Fläche 202c und der Fläche 202b nimmt die Nuttiefe sukzessiv bis zur Kante 203 zwischen der Fläche 202b und der Fläche 202a ab und nimmt von der Kante 203 zwischen der Fläche 202b und der Fläche 202a bis zum Austritt des Nutbodens an der Fläche 202a nochmals um die Neigung der Fläche 202a zur Fläche 202b verstärkt ab.

[0029] Die schrägen Wandungen 208 dienen als Auflager für Schneidwerkzeuge. Im Bereich der Fläche 202b ist senkrecht zum Nutboden 206 eine Bohrung 210 in den Nutboden eingebracht. Die Bohrung 210 dient der Aufnahme einer Befestigungsschraube für Schneidwerkzeuge.

[0030] Das erfindungsgemäße Abdeckelement 212 (Fig. 11 bis 13) ist massiv, beispielsweise aus Metall oder einer Keramik ausgebildet und weist zu den schrägen Wandungen 208 korrespondierende Wandungen 213 auf, welche an einer gemeinsamen Kante 214 aneinanderstoßen. Die Kante 214 ruht, wenn das Abdeckelement 212 in der Nut 205 angeordnet ist, zwischen den kurzen Wandungen 207 und ist vom Nutboden 206 vorzugsweise gering beabstandet. Die übrigen Flächen des Abdeckelements 212 sind korrespondierend zur Nut ausgebildet, so daß im Bereich der Fläche 202c bzw. des Nutendes 205a das Abdeckelement 212 halb- rundtrichterförmig ausgebildet ist und sich von dem halb- rundtrichterförmigen Ende 215 entlang der Nut 205 verjüngt, wobei das Abdeckelement 212 nach außen weisende, gewinkelt zueinander orientierte Flächen 216a, 216b und 216c aufweist, welche mit den Flächen 202a, 202b und 202c der Mehrkantschneidwelle 201 jeweils fluchten bzw. abschließen und die Nut deckelartig abdecken.

[0031] Fluchtend zu der Bohrung 210 weist das Ab-

deckelement 212 eine Bohrung 218 auf, welche von der Fläche 216b senkrecht zur Kante 214 her in das Abdeckelement 212 eingebracht ist und sich von einem weiteren Bereich 218a mit einer Stufe 219 zu einem engeren Bereich 218b verengt. Durch die Bohrung 218 bzw. das Loch 218 ist ein Gewindebolzen steckbar, welcher in der Gewindebohrung 210 der Welle verschraubbar ist, um das Abdeckelement 212 in der Nut fest anzuordnen.

[0032] Bei einer weiteren Ausführungsform des Abdeckelements (Fig. 14 bis 16) ist das Abdeckelement 212 als Hohlprofil in Form einer zweifach abgewinkelten Platte 220 ausgebildet, wobei durch die Abwinklung drei Flächen 221a, 221b und 221c ausgebildet werden, welche an Knickkanten 222 aneinanderstoßen. Die äußere Form der Platte 220 korrespondiert mit der Form der Nut 205 bzw. der Welle 201, benachbart zu den Flächen 202a, 202b, 202c, so daß in in die Nut 205 eingeschobenem Zustand des Abdeckelements 212 die Platte 220 formschlüssig außen abschließt.

[0033] Zur Bohrung 210 im Nutboden 206 hin weist die Platte 220 eine zylindrische Anformung 225 auf, welche im Bereich der schrägen Wandungen 208 der Nut 205 mit zu den Wandungen 208 korrespondierenden schrägen Auflegewandungen 226 ausgebildet ist. In die-Platte 220 ist im Bereich der Anformung 225 ebenfalls eine Bohrung 218 zur Aufnahme eines Schraubbolzens eingebracht. Bei einer weiteren Ausführungsform (Fig. 15) ist dem Längsverlauf des Abdeckelements 212 folgend unterseitig eine Versteifungsrippe 227 und quer zu dieser im Bereich der Bohrung 218 eine Querversteifungsrippe 228 angeordnet.

[0034] Im folgenden wird die Verwendung der Abdeckelemente erläutert.

[0035] Um bei vorgegebener Antriebsleistung und gleichem Drehmoment der Schneidwelle eine erhöhte Kraft auf die einzelnen Schneidwerkzeuge aufzubringen, ist es notwendig, die Zahl der Messer zu reduzieren. Bei üblicherweise gewindeartig gewunden am Umfang verteilten Schneidwerkzeugen befinden sich auf einem Schneidwerkzeugflugkreis bzw. einer gemeinsamen, radialen Ebene der Welle üblicherweise mehrere beispielsweise bis zu acht Schneidwerkzeuge, so daß im Laufe einer Wellenumdrehung in diesem Flugkreis acht Mal ein Schnitt erfolgt. Auf einem Messerflugkreis kann die Zahl der Messer beispielsweise halbiert werden, so daß während einer Umdrehung nur noch vier Schnitte stattfinden. Die freigewordenen vier Messersitze bzw. Nuten werden mit erfindungsgemäßen Abdeckelementen deckelartig abgedeckt, wobei von Vorteil ist, daß die Abdeckelemente verhindern, daß sich Schnittgut in den Nuten ansammelt oder schwer zu schneidendes Schnittgut, wie beispielsweise Teppiche, sich an freiliegenden Nuten 205 verfängt und sich um die Welle wickelt, ohne geschnitten zu werden. Bei hartem Schnittgut verhindern die Abdeckelemente, daß die nicht mit Messern bestückten Messersitznuten durch das Schnittgut beschädigt werden. Darüberhinaus ist

von Vorteil, daß die Abdeckelemente in besonders einfacher und leichter Weise beispielsweise durch Metallguß herstellbar sind.

[0036] Durch das Vorsehen von Abdeckelementen ist es somit möglich, eine herkömmliche Schneidwelle auf die verschiedenen Schneidgutarten schnell umzurüsten. Durch die zu den Nuten korrespondierende Form der Abdeckelemente und die Befestigung der Abdeckelemente mit einer den Messern äquivalenten Schraubverbindung läßt sich die Umrüstung in einfacher und besonders schneller Weise erreichen.

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine mit einer Messersitzanordnung an einer Schneidwelle der Zerkleinerungsmaschine mit einer Messersitznut (5) und darin angeordnetem Schneidwerkzeug (35), wobei das in der Messersitznut lösbar befestigte Schneidwerkzeug mit einer ebenen Rückenfläche (25) an einer ebenen Brustfläche eines Anschlagelements (20) anliegt und das Anschlagelement (20) mit einer halbzyllindrischen Rückenwandung (26) an einer korrespondierend ausgebildeten endseitigen Fläche der Messersitznut (5) anliegt,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Anschlagelement (20) im Bereich des Nutbodens (6) der Messersitznut (5) einen insbesondere formschlüssig in einer entsprechenden Ausnehmung des Nutbodens sitzenden, ins Welleninnere ausgerichteten Vorsprung (21) aufweist, welcher teilbereichsweise unter das Schneidwerkzeug (35) greift und an diesem anliegend angeordnet ist, so daß das Anschlagelement (20) vom Schneidwerkzeug (35) in der Nut radial abgestützt wird.
2. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorsprung des Anschlagelements eine zylindrische Fußplatte (21) mit einer kreisflächenförmigen Zylinderbodenwandung (22) und einer Zylindermantelwandung (23) ist.
3. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1 und/oder 2
dadurch gekennzeichnet,
daß sich über der hinteren Hälfte der Fußplatte (21) der halbzyllinderförmige Abschnitt (24) des Anschlagelements (20) erstreckt, wobei der halbzyllinderförmige Abschnitt (24) die ebene Brustfläche (25) und die im Querschnitt halbkreisförmige Mantelwandung bzw. Rückenfläche (26) aufweist.
4. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die ebene Wandung (25) mit einer axialen

Längsmitten ebene der Fußplatte (21) fluchtet, wobei der Radius der Zylindermantelwandung (26) größer ist als der Radius der Mantelwandung (23) der Fußplatte (21), so daß der zylindrische Abschnitt (24) über eine Hälfte der zylindrischen Fußplatte (21), eine Stufe 27 ausbildend übersteht.

5. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mantelwandung (20) des Bereichs (24) sich gegen überliegend der Fußplatte (21) in Form einer Kegelmantelwandung (28) bis zu einer Spitze (29) verjüngt, so daß die ebene Wandung (25) sich gegenüber der Fußplatte (21) umgekehrt V-förmig zur Spitze (29), eine Kante (30) ausbildend verjüngt.
6. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fußplatte (21) in einer zylindrischen Bohrung (17) der Messernut (5) formschlüssig lösbar ruht, wobei die Stufe (27) an der Fläche (16) die Mantelwandung (26) an einer Nutwandung (13) formschlüssig anliegt.
7. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Schneidwerkzeug (35) ein im Querschnitt rhombischer länglicher Block mit einer unteren, zum Nutboden (6) der Nut (5) weisenden Längskante (36) und einer oberen Längskante (37) sowie zwei seitlichen Längskanten (38) sowie einer Schneidwerkzeugstirnfläche (40) und einer Schneidwerkzeugrückfläche (41) ist, wobei die Längskante (36) auf dem Nutboden (6) und oberseitig auf dem Vorsprung (21) ruht.
8. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kante (30) des Anschlagelements (20) mit oberen, der Kante 37 benachbarten Flächen des Schneidwerkzeugs (35) abschließt.
9. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kante (30) des Anschlagelements (20) bei konturiert ausgebildeten Flächen (39) des Schneidwerkzeugs (35) eine gleiche Kontur aufweist und mit den konturierten Flächen (39) des Schneidwerkzeugs (35) abschließt.
10. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brustfläche (25) des Anschlagelements (20) voll flächig an der Rückenfläche (41) des Schneidwerkzeugs (35) anliegt.

11. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Anschlagelement (20) aus Hartmetall, Metall, Kera mik oder Kunststoff besteht.
12. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Rückenfläche (26) des Anschlagelements (20) Mittel ausgebildet sind, welche mit korrespondierenden Mitteln der entsprechenden Nutwandung (13) in Eingriff gelangen können.
13. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die unter dem Schneidwerkzeug (35) angeordnete Oberfläche der Fußplatte (21) bzw. des Vorsprungs (21) eine V-förmige Nut ausbildend über dem Niveau des Nutbodens (6) der Nut (5) vorstehend ausgebildet ist, wobei die V-förmige Nut der Fußplatte so ausgebildet ist, daß die Fußplatte (21) oberseitig vollflächig formschlüssig an den unteren schrägen Flächen und der unteren Längskante (36) eines Schneidwerkzeugs (35) anliegt.
14. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß abgestimmt auf eine gewünschte Schneidarbeit die Messersitzausfräsungen (204) einer gemeinsamen radialen Ebene der Welle (201) gleichmäßig mit Schneidwerkzeugen bestückt sind und vorgegebene Messersitzausfräsungen (204) nicht mit einem Schneidwerkzeug besetzt und mit einem befestigbaren Abdeckelement (212) deckelartig abgedeckt sind.
15. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Messersitzausfräsungen (204) im wesentlichen V-förmige Nuten (205) sind und das Abdeckelement (212) Mittel (213, 225) aufweist, mit denen es zumindest teilbereichsweise mit den die Nut (205) ausbildenden Wandungsbereichen (208) einen Formschluß erzielt und eine nach außen weisende Oberfläche (216) aufweist, die der Kontur der Schneidwelle (201) im Bereich der Nut (205) entspricht und mit der Schneidwellenoberfläche (202) abschließt.
16. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 14 und/oder 15,

- dadurch gekennzeichnet,**
daß die Oberfläche (216) des Abdeckelements (212) mit zueinander gewinkelten, ebenen Flächen (216a, 216b, 216c) ausgebildet ist, welche mit den zueinander gewinkelten, ebenen Flächen (202) einer polygonen Schneidwelle (201) abschließen.
17. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Oberfläche (216) des Abdeckelements (212) rundlich, insbesondere zylindermantelausschnittförmig ausgebildet ist und mit der Oberfläche einer zylindrischen Schneidwelle (201) abschließt.
18. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckelement (212) massiv, die Messersitzausfräsung angenähert vollflächig ausfüllend und mit der Oberfläche der Schneidwelle abschließend ausgebildet ist.
19. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckelement (212) aus Metall, Keramik oder Kunststoff ausgebildet ist.
20. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckelement (212) zu den, die Nut (205) begrenzenden Flächen (208) korrespondierende Wandungen (213) aufweist.
21. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckelement (212) eine Bohrung (210) aufweist, welche bezüglich der Anordnung des Abdeckelements (212) an einer Welle (201) radial in das Abdeckelement (212) eingebracht ist.
22. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckelement (212) als Hohlprofil mit einer mit der Außenfläche der Welle abschließenden Platte (220) ausgebildet ist, wobei an der Platte (220) Mittel (225) ausgebildet sind, mit denen sich die Platte (220) gegen die die Nut (205) begrenzenden Flächen (208) in der Nut (205) abstützt.
23. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schneidwelle polygon mit einer Vielzahl zu-
- einander gewinkelter, ebener Flächen (202) ausgebildet ist.
24. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Messersitze (204) im Querschnitt trichterförmige Nuten (205) mit einem ebenen Nutboden (206) sind, wobei der Nutboden (206) bzw. die Nuten (205) als Sekanten von einer Fläche (202) in die Schneidwelle (201) hineinverlaufend angeordnet sind.
25. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Nut (205) in etwa in der Quermittelpunkt einer Fläche (202a) beginnt, sich über die gesamte Breite der gegen die Rotationsrichtung nächsten Fläche (202b) erstreckt und in etwa in der Quermittelpunkt der in der Rotationsrichtung übernächsten Fläche (202c) endet.
26. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Nut (205) von einer Fläche (202a) der polygonen Welle bis zur Fläche (202c), in deren Bereich die Nut (205) endet, sektantial zur Wellenlängsachse verläuft und sich vertieft.
27. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß die im Querschnitt trichterförmige Nut im Bereich der Fläche (202c) mit einem halbkegeltrichterförmigen, abgerundeten Ende (205a) endet.
28. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Nut (205) in dem Bereich des Endes (205a) einen ebenen Nutboden (206) und vom ebenen Nutboden (206) senkrecht zur Oberfläche (202) der Welle und zum Nutboden (206) sich erstreckende, kurze Wandungen (207) aufweist, so daß die Nut (205) oberhalb des Nutbodens (206) rechteck- bzw. quadratnutförmig ausgebildet ist.
29. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich von den kurzen Wandungen (207) die Nut (205) mit schrägen Wandungen (208) nach außen verbreitert, wobei die schrägen Wandungen (208) Aufgewandungen für Schneidwerkzeuge oder Abdeckelemente (212) sind.

30. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich von den schrägen Wandungen (208) tangentielle, gerade Wandungen (209) bis zur Oberfläche des Schneidwelle (201) bzw. der Fläche (202c) erstrecken.
31. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Bereich der Fläche (202c) die Nut (205) eine konstante Höhe aufweist, wobei die Nuttiefe von einer Kante (203) zwischen der Fläche (202c) und der Fläche (202b) sukzessiv bis zur Kante (203) zwischen der Fläche (202b) und der Fläche (202a) abnimmt und von der Kante (203) zwischen der Fläche (202b) und der Fläche (202a) die Nuttiefe bis zum Austritt des Nutbodens (206) an der Fläche (202a) um die Neigung der Fläche (202a) zur Fläche (202b) verstärkt abnimmt.
32. Zerkleinerungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Bereich der Fläche (202b) senkrecht zum Nutboden (206) eine Bohrung (210) in den Nutboden (206) eingebracht ist.

Claims

1. Shredding machine having a blade seat arrangement on a cutting shaft of the shredding machine, with a blade seat groove (5) and cutting tool (35) arranged therein, the cutting tool releasably fastened in the blade seat groove bearing with a flat rear face (41) against a flat front face of a stop element (20), and the stop element (20) bearing with a semi-cylindrical rear wall (26) against a correspondingly designed end surface of the blade seat groove, **characterized in that** the stop element (20), in the region of the groove base (6) of the blade seat groove (5), has a projection (21) which sits in particular in a positive-locking manner in a corresponding recess of the groove base and is oriented towards the shaft interior, a section of this projection (21) engaging under the cutting tool (35) and being arranged so as to be bear against the latter, so that the stop element (20) is radially supported in the groove by the cutting tool (35).
2. Shredding machine according to Claim 1, **characterized in that** the projection of the stop element is a cylindrical base plate (21) having a circular-area-shaped cylinder-base wall (22) and a cylinder-envelope wall (23).
3. Shredding machine according to Claim 1 and/or 2, **characterized in that** the semi-cylindrical section (24) of the stop element (20) extends over the rear half of the base plate (21), the semi-cylindrical section (24) having the flat front face (25) and the envelope wall or rear face (26) of semicircular cross section.
4. Shredding machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the flat wall (25) is in alignment with an axial longitudinal centre plane of the base plate (21), the radius of the cylinder-envelope wall (26) being greater than the radius of the envelope wall (23) of the base plate (21), so that the cylindrical section (24) projects beyond one half of the cylindrical base plate (21) in such a way as to form a step (27).
5. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the envelope wall (20) of the region (24), opposite the base plate (21), tapers in the form of a cone-envelope wall (28) to a point (29), so that the flat wall (25) tapers to the point (29) in an inverse V-shape relative to the base plate (21) in such a way as to form an edge (30).
6. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the base plate (21) rests in a cylindrical hole (17) of the blade groove (5) in a releasable, positive-locking manner, the step (27) bearing in a positive-locking manner against the surface (16) and the envelope wall (26) bearing in a positive-locking manner against a groove wall (13).
7. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the cutting tool (35) is an elongated block of rhombic cross section, having a bottom longitudinal edge (36) pointing towards the groove base (6) of the groove (5), and a top longitudinal edge (37), and also two lateral longitudinal edges (38) and a cutting-tool end face (40) and a cutting-tool rear face (41), the longitudinal edge (36) resting on the groove base (6) and, on the top side, on the projection (21).
8. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the edge (30) of the stop element (20) is flush with surfaces of the cutting tool (35) which are adjacent to the edge (37).
9. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the edge (30) of the stop element (20), when surfaces (39) of the cutting tool (35) are contoured, has an identical contour and is flush with the contoured surfaces

(39) of the cutting tool (35).

10. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the front face (25) of the stop element (20) bears with full surface contact against the rear face (41) of the cutting tool (35). 5
11. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the stop element (20) is made of carbide, metal, ceramic or plastic. 10
12. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** there are formed on the rear face (26) of the stop element (20) means which can come into engagement with corresponding means of the corresponding groove wall (13). 15
13. Shredding machine according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** that surface of the base plate (21) or of the projection (21) which is arranged under the cutting tool (35) is designed to project beyond the level of the groove base (6) of the groove (5) in such a way as to form a V-shaped groove, the V-shaped groove of the base plate being designed in such a way that the base plate (21), on the top side, bears with full surface contact and in a positive-locking manner against the bottom sloping surfaces and the bottom longitudinal edge (36) of a cutting tool (35). 20 25 30
14. Shredding machine according to one or more of Claims 1 to 13, **characterized in that**, matched to desired cutting work, the milled-out blade seat portions (204) of a common radial plane of the shaft (201) are evenly fitted with cutting tools, and predetermined milled-out blade seat portions (204) are not fitted with a cutting tool and are covered lid-like with a fastenable cover element (212). 35 40
15. Shredding machine according to Claim 14, **characterized in that** the milled-out blade seat portions (204) are essentially V-shaped grooves (205), and the cover element (212) has means (213, 225) with which at least a section of it achieves a form grip with the wall regions (208) forming the groove (205) and has a surface (216) which points outwards, corresponds to the contour of the cutting shaft (201) in the region of the groove (205) and is flush with the cutting-shaft surface (202). 45 50
16. Shredding machine according to Claim 14 and/or 15, **characterized in that** the surface (216) of the cover element (212) is formed with flat surfaces (216a, 216b, 216c) which are at an angle to one another and are flush with the flat surfaces (202) of a

polygonal cutting shaft (201) which are at an angle to one another.

17. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 16, **characterized in that** the surface (216) of the cover element (212) is designed to be rounded, in particular in the shape of a cylinder envelope segment, and is flush with the surface of a cylindrical cutting shaft (201).
18. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 17, **characterized in that** the cover element (212) is designed to be solid, to fill the milled-out blade seat portions roughly over the full surface area and to be flush with the surface of the cutting shaft.
19. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 18, **characterized in that** the cover element (212) is formed from metal, ceramic or plastic.
20. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 19, **characterized in that** the cover element (212) has walls (213) corresponding to the surfaces (208) defining the groove (205).
21. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 20, **characterized in that** the cover element (212) has a hole (218) which is incorporated radially in the cover element (212) with respect to the arrangement of the cover element (212) on a shaft (201).
22. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 21, **characterized in that** the cover element (212) is designed as a hollow profile with a plate (220) which is flush with the outer surface of the shaft, there being formed on the plate (220) means (225) with which the plate (220) is supported in the groove (205) against the surfaces (208) which define the groove (205).
23. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 22, **characterized in that** the cutting shaft is of polygonal design with a multiplicity of flat surfaces (202) which are at an angle to one another.
24. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 23, **characterized in that** the blade seats (204) are grooves (205) of funnel-shaped cross section having a flat groove base (206), the groove base (206) or the grooves (205) being arranged so as to run as secants into the cutting shaft (201) from a surface (202).
25. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 24, **characterized in that** the groove

(205) begins approximately at the transverse centre of a surface (202a), extends over the entire width of the next surface (202b) against the direction of rotation and ends approximately in the transverse centre of the next surface (202c) but one against the direction of rotation. 5

26. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 25, **characterized in that** the groove (205), from a surface (202a) of the polygonal shaft up to the surface (202c), in the region of which the groove (205) ends, runs in the manner of a secant relative to the shaft longitudinal axis and deepens. 10
27. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 26, **characterized in that** the groove of funnel-shaped cross section in the region of the surface (202c) ends with a semi-conical-funnel-shaped, rounded-off end (205a). 15
28. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 27, **characterized in that** the groove (205) in the region of the end (205a) has a flat groove base (206) and short walls (207) extending from the flat groove base (206) perpendicularly to the surface (202) of the shaft and to the groove base (206), so that the groove (205) above the groove base (206) is designed in a rectangular or square groove shape. 20 25
29. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 28, **characterized in that**, from the short walls (207), the groove (205) widens outwards with sloping walls (208), the sloping walls (208) being supporting walls for cutting tools or cover elements (212). 30 35
30. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 29, **characterized in that**, from the sloping walls (208), tangential, straight walls (209) extend up to the surface of the cutting shaft (201) or the surface (202c). 40
31. Shredding machine according to one or more of Claims 14 to 30, **characterized in that** the groove (205) has a constant height in the region of the surface (202c), in which arrangement the groove depth decreases successively from an edge (203) between the surface (202c) and the surface (202b) up to the edge (203) between the surface (202b) and the surface (202a) and decreases to a greater extent from the edge (203) between the surface (202b) and the surface (202a) up to the outlet of the groove base (206) at the surface (202a) by the inclination of the surface (202a) relative to the surface (202b). 45 50 55
32. Shredding machine according to one or more of

Claims 14 to 31, **characterized in that**, in the region of the surface (202b), a hole (210) is incorporated in the groove base (206) perpendicularly to the latter.

Revendications

1. Machine de fragmentation avec un agencement de siège de couteau sur un arbre de coupe de la machine de fragmentation avec une rainure de siège de couteau (5) et un outil de coupe (35) disposé dedans, l'outil de coupe fixé de manière séparable dans la rainure de siège de couteau reposant avec une surface dorsale plane (25) contre une surface frontale plane d'un élément de butée (20) et l'élément de butée (20) reposant avec une paroi dorsale semi-cylindrique (26) contre une surface côté extrémité formée de manière correspondante de la rainure de siège du couteau (5), **caractérisée en ce que** l'élément de butée (20) présente, dans la zone du fond de rainure (6) de la rainure de siège de couteau (5), une saillie (21) située en particulier de manière solidaire avec correspondance de forme dans un évidement correspondant du fond de la rainure, orientée vers l'intérieur de l'arbre, ladite saillie s'engageant par endroits sous l'outil de coupe (35) et étant disposée en s'appuyant contre celui-ci, de façon que l'élément de butée (20) soit supporté radialement dans la rainure par l'outil de coupe (35).
2. Machine de fragmentation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la saillie de l'élément de butée est une semelle cylindrique (21) avec une paroi de fond de cylindre circulaire (22) et une paroi de corps de cylindre (23).
3. Machine de fragmentation selon la revendication 1 et/ou 2, **caractérisée en ce que** la partie semi-cylindrique (24) de l'élément de butée (20) s'étend sur la moitié arrière de la semelle (21), la partie semi-cylindrique (24) présentant la surface frontale plane (25) et la paroi d'enveloppe, respectivement la surface dorsale (26) de forme semi-circulaire en coupe.
4. Machine de fragmentation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la paroi plane (25) est alignée avec un plan médian longitudinal axial de la semelle (21), le rayon de la paroi du corps de cylindre (26) étant plus grand que le rayon de la paroi du corps (23) de la semelle (21), de façon que la partie cylindrique (24) dépasse sur une moitié de la semelle cylindrique (21) en formant un gradin 27.
5. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en**

ce que la paroi d'enveloppe (20) de la zone (24) se rétrécit de manière opposée à la semelle (21) en forme d'une paroi conique (28) jusqu'à une pointe (29), de façon que la paroi plane (28) se rétrécisse par rapport à la semelle (21) en forme de V inversé vers la pointe (29) en formant une arête (30).

6. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la semelle (21) repose de manière séparable, de manière solidaire avec correspondance de forme, dans un orifice cylindrique (17) de la rainure du couteau (5), le gradin (27) reposant de manière solidaire avec correspondance de forme contre la surface (16) et la paroi d'enveloppe (26) contre une paroi de rainure (13). 10
7. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'outil de coupe (35) est un bloc de section rhomboïde allongée avec une arête longitudinale inférieure (36) orientée vers le fond de rainure (6) de la rainure (5) et une arête longitudinale supérieure (37), ainsi que deux arêtes longitudinales latérales (38) ainsi qu'une surface frontale d'outil de coupe (40) et une surface dorsale d'outil de coupe (41), l'arête longitudinale (36) reposant sur le fond de rainure (6) et, du côté supérieur, sur la saillie (21). 20 25
8. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'arête (30) de l'élément de butée (20) se termine par des faces supérieures voisines de l'arête (37) de l'outil de coupe (35). 30 35
9. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'arête (30) de l'élément de butée (20) présente, dans le cas de surfaces formées en contour (39) de l'outil de coupe (35), un contour identique et se termine avec les surfaces en contour (39) de l'outil de coupe (35). 40
10. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface frontale (25) de l'élément de butée (20) repose sur toute sa surface contre la surface dorsale (41) de l'outil de coupe (35). 45
11. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de butée (20) est réalisé en métal dur, en métal, en céramique ou en matière plastique. 50
12. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des moyens prévus sur la surface dorsale 55

(26) de l'élément de butée (20) peuvent venir en prise avec des moyens correspondants de la paroi de rainure correspondante (13).

13. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface de la semelle (21) ou de la saillie (21), disposée sous l'outil de coupe (35), est formée en dépassant au-dessus du niveau du fond de rainure (6) de la rainure (5) en formant une rainure en forme de V, la rainure en forme de V de la semelle étant conçue de façon que la semelle (21) repose du côté supérieur sur toute sa surface, de manière solidaire avec correspondance de forme, contre les surfaces inclinées inférieures et l'arête longitudinale inférieure (36) d'un outil de coupe (35). 5
14. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que**, pour être adaptées à un travail de coupe souhaité, les fraises de siège du couteau (204) d'un plan radial commun de l'arbre (201) sont équipées de manière régulière d'outils de coupe et que des fraises de siège de couteau (204) prédéterminées ne sont pas occupées par un outil de coupe et sont recouvertes à la manière d'un couvercle par un élément de recouvrement pouvant être fixé (212). 10 15
15. Machine de fragmentation selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** les fraises de siège de couteau (204) sont essentiellement des rainures en forme de V (205) et que l'élément de recouvrement (212) présente des moyens (213, 225) avec lesquels il atteint au moins par endroits une solidarité de forme avec les zones de paroi (208) formant la rainure (205) et présente une surface (216) orientée vers l'extérieur, qui correspond au contour de l'arbre de coupe (201) dans la zone de la rainure (205) et se termine avec la surface de l'arbre de coupe (202). 20 25 30 35 40
16. Machine de fragmentation selon la revendication 14 et/ou 15, **caractérisée en ce que** la surface (216) de l'élément de recouvrement (212) est conçue avec des surfaces planes (216a, 216b, 216c) formant des angles les unes avec les autres, qui se terminent par les surfaces planes formant des angles les unes avec les autres d'un arbre de coupe polygonal (201). 45
17. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface (216) de l'élément de recouvrement (212) est de forme arrondie, en particulier en forme de découpe de corps de cylindre et se termine par la surface d'un arbre de coupe cylindrique (201). 50 55

18. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de recouvrement (212) est conçu de manière massive, remplissant la fraisure de siège du couteau pratiquement sur toute la surface, et se terminant par la surface de l'arbre de coupe. 5
19. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 18, **caractérisée en ce que** l'élément de recouvrement (212) est en métal, en céramique ou en matière plastique. 10
20. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 19, **caractérisée en ce que** l'élément de recouvrement (212) présente des parois (213) correspondant aux surfaces (208) délimitant la rainure (205). 15
21. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 20, **caractérisée en ce que** l'élément de recouvrement (212) présente un orifice (210) qui est pratiqué dans le sens radial dans l'élément de recouvrement (212) par rapport à la disposition de l'élément de recouvrement (212) sur un arbre (201). 20 25
22. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 21, **caractérisée en ce que** l'élément de recouvrement (212) est conçu comme un profilé creux avec une plaque (220) se terminant avec la surface extérieure de l'arbre, des moyens (225) étant prévus sur la plaque (220), avec lesquels la plaque (220) s'appuie dans la rainure (205) contre les surfaces (208) délimitant la rainure (205). 30 35
23. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 22, **caractérisée en ce que** l'arbre de coupe est en forme de polygone avec une pluralité de surfaces planes (202) formant des angles entre elles. 40
24. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 23, **caractérisée en ce que** les sièges de couteaux (204) sont, en coupe, des rainures en forme d'entonnoir (205) avec un fond de rainure (206) plan, le fond de rainure (206) ou les rainures (205) étant disposés comme des sécantes allant d'une surface (202) dans l'arbre de coupe (201). 45 50
25. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 24, **caractérisée en ce que** la rainure (205) commence à peu près dans le milieu transversal d'une surface (202a), s'étend sur toute la largeur de la surface voisine (202b) dans le sens inverse de la rotation et se termine à peu près dans le milieu transversal de la deuxième surface voisine (202c) dans le sens de rotation. 55
26. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 25, **caractérisée en ce que** la rainure (205) s'étend de manière sécante à l'axe longitudinal de l'arbre et se creuse à partir d'une surface (202a) de l'arbre polygonal jusqu'à la surface (202c) dans la zone de laquelle la rainure (205) se termine.
27. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 26, **caractérisée en ce que** la rainure de section en forme d'entonnoir se termine dans la zone de la surface (202c) avec une extrémité arrondie, en forme d'entonnoir en demi-cône (205a).
28. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 27, **caractérisée en ce que** la rainure (205) présente un fond de rainure plat (206) dans la zone de l'extrémité (205a) et des parois courtes (207) s'étendant à partir du fond de rainure plat (206), perpendiculairement à la surface (202) de l'arbre et au fond de rainure (206), de façon que la rainure (205) soit, au-dessus du fond de rainure (206), de forme rectangulaire ou carrée.
29. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 28, **caractérisée en ce que** la rainure (205) s'élargit vers l'extérieur, à partir des parois courtes (207), avec des parois inclinées (208), lesdites parois inclinées (208) étant des parois d'appui pour des outils de coupe ou des éléments de recouvrement (212).
30. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 29, **caractérisée en ce que** des parois droites tangentielles (209) s'étendent, à partir des parois inclinées (208), jusqu'à la surface de l'arbre de coupe (201), respectivement de la surface (202c).
31. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 30, **caractérisée en ce que** la rainure (205) présente une hauteur constante dans la zone de la surface (202c), la profondeur de rainure diminuant à partir d'une arête (203) entre la surface (202c) et la surface (202b) successivement jusqu'à l'arête (203) entre la surface (202b) et la surface (202a), et la profondeur de la rainure diminue davantage, de l'inclinaison de la surface (202a) par rapport à la surface (202b), à partir de l'arête (203) entre la surface (202b) et la surface (202a), jusqu'à la sortie du fond de rainure (206) sur la surface (202a).
32. Machine de fragmentation selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 31, **caractérisée en ce**

qu'un orifice (210) est pratiqué dans le fond de rainure (206), dans la zone de la surface (202b) perpendiculaire au fond de rainure (206).

5

10

15

20

25

30

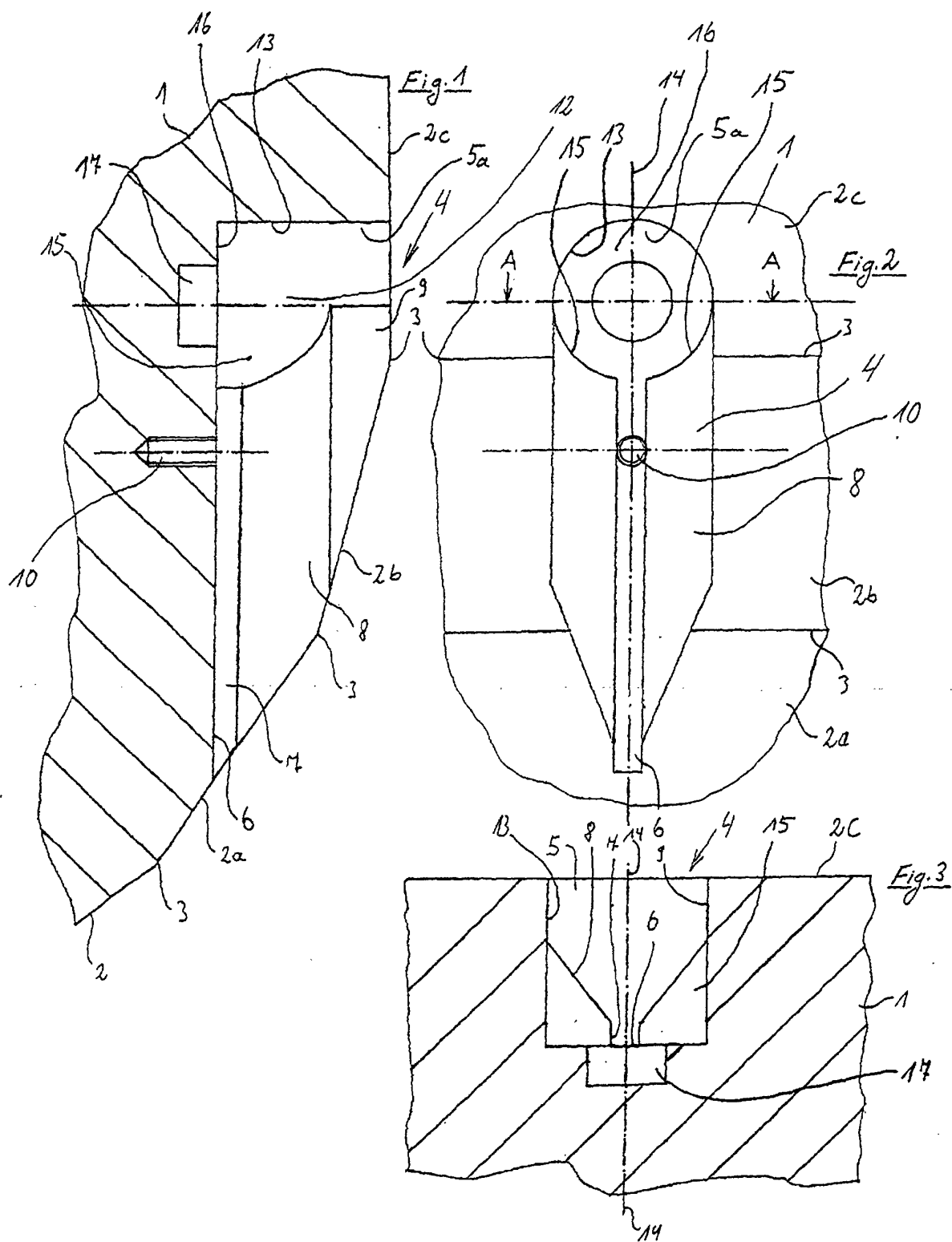
35

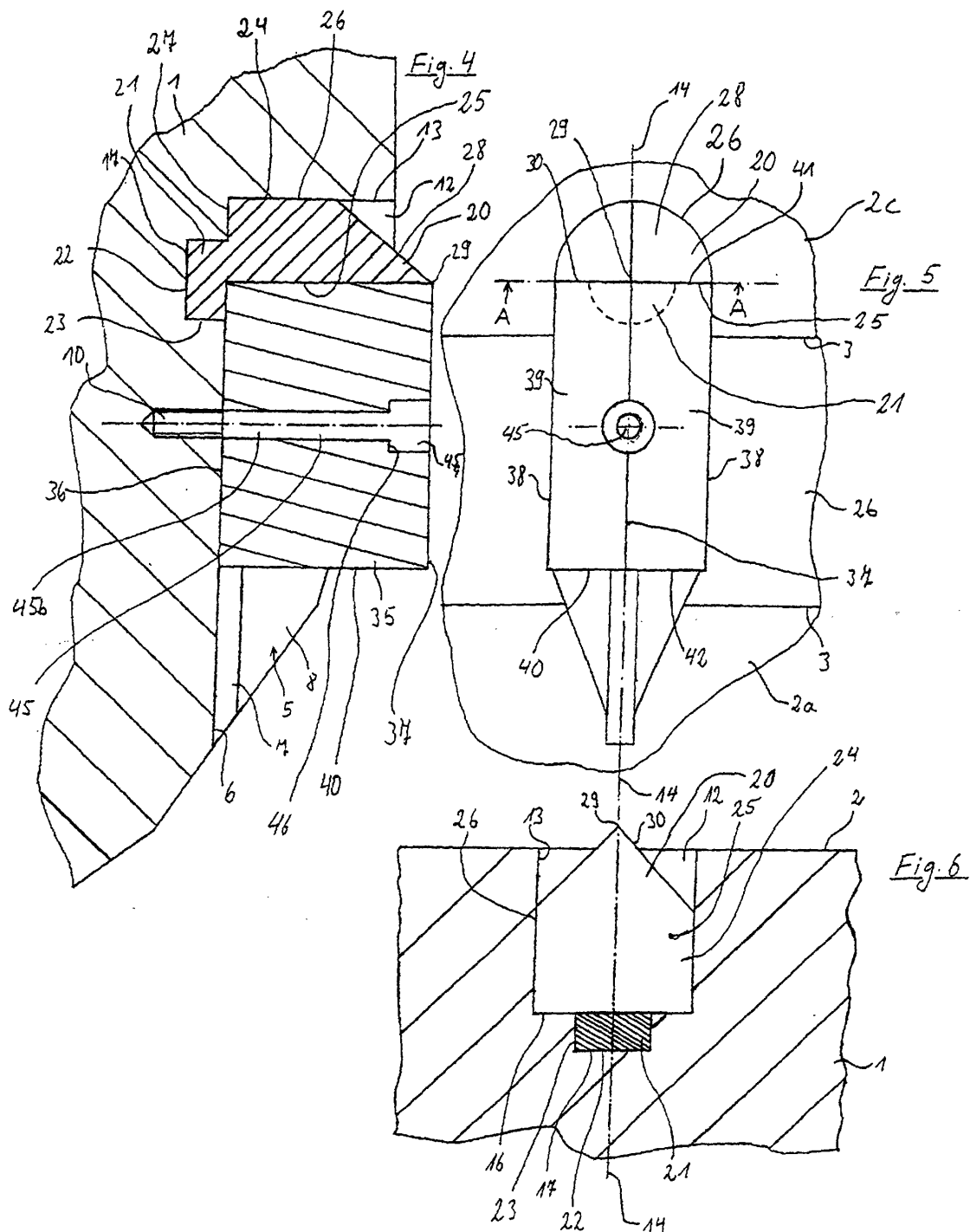
40

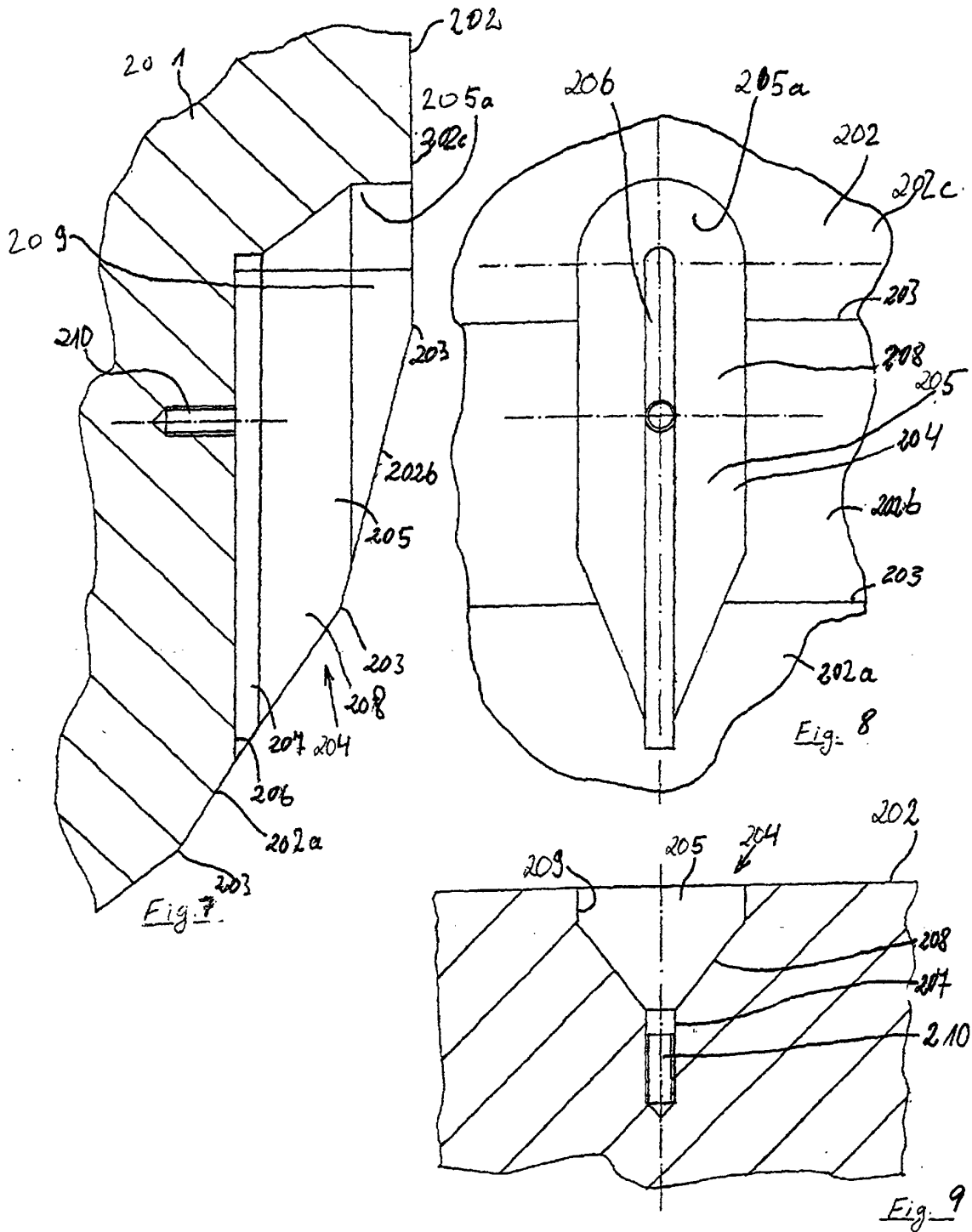
45

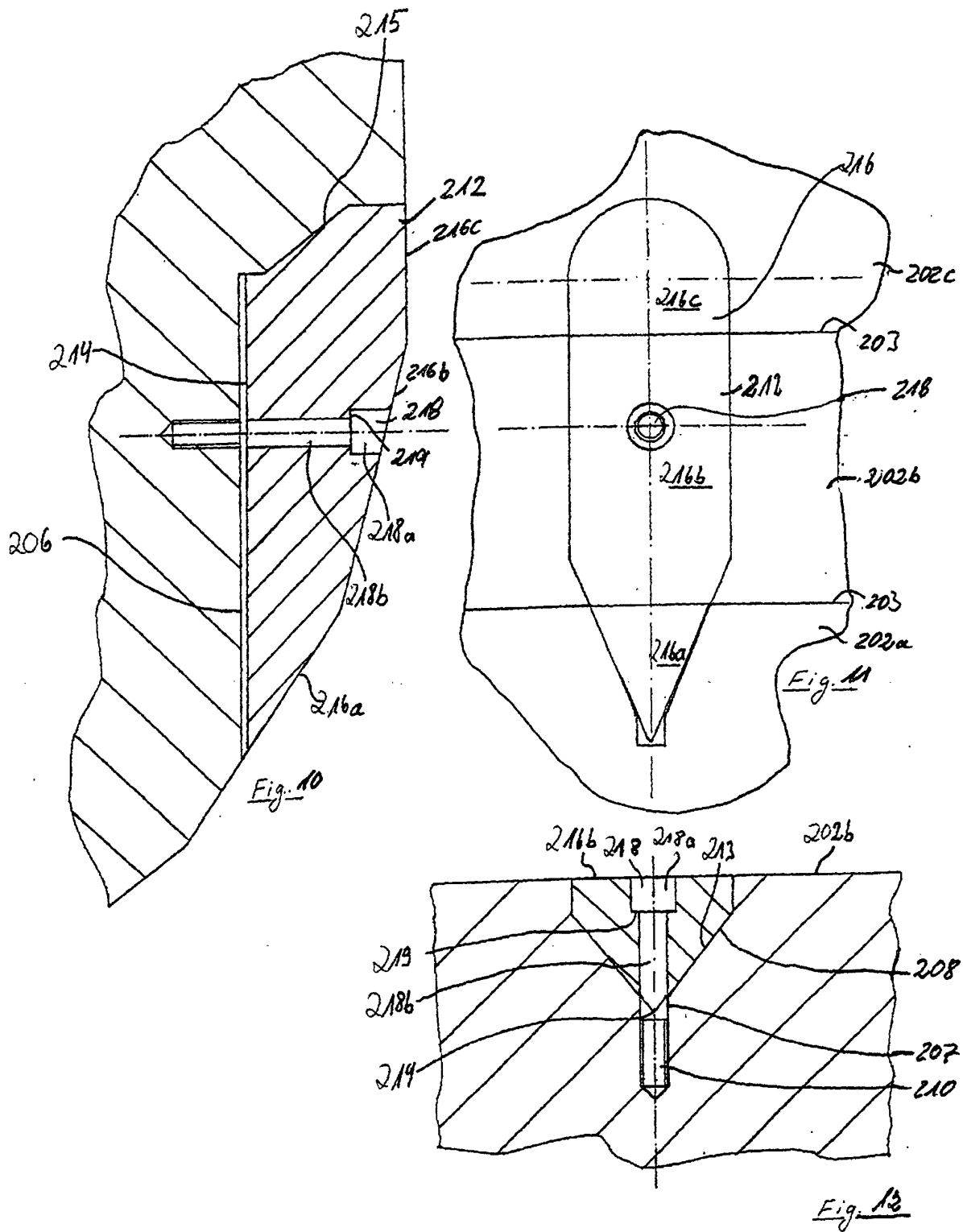
50

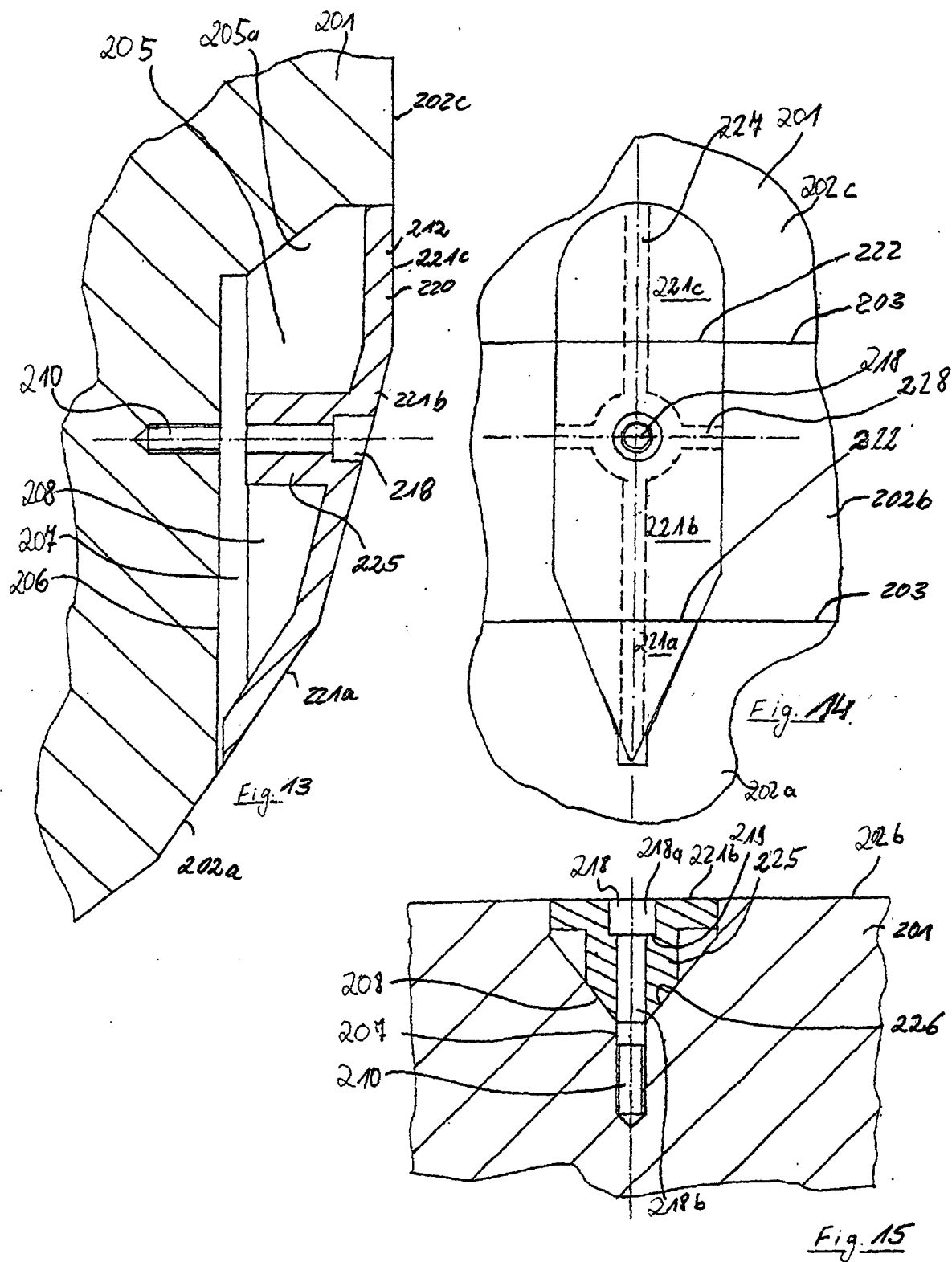
55

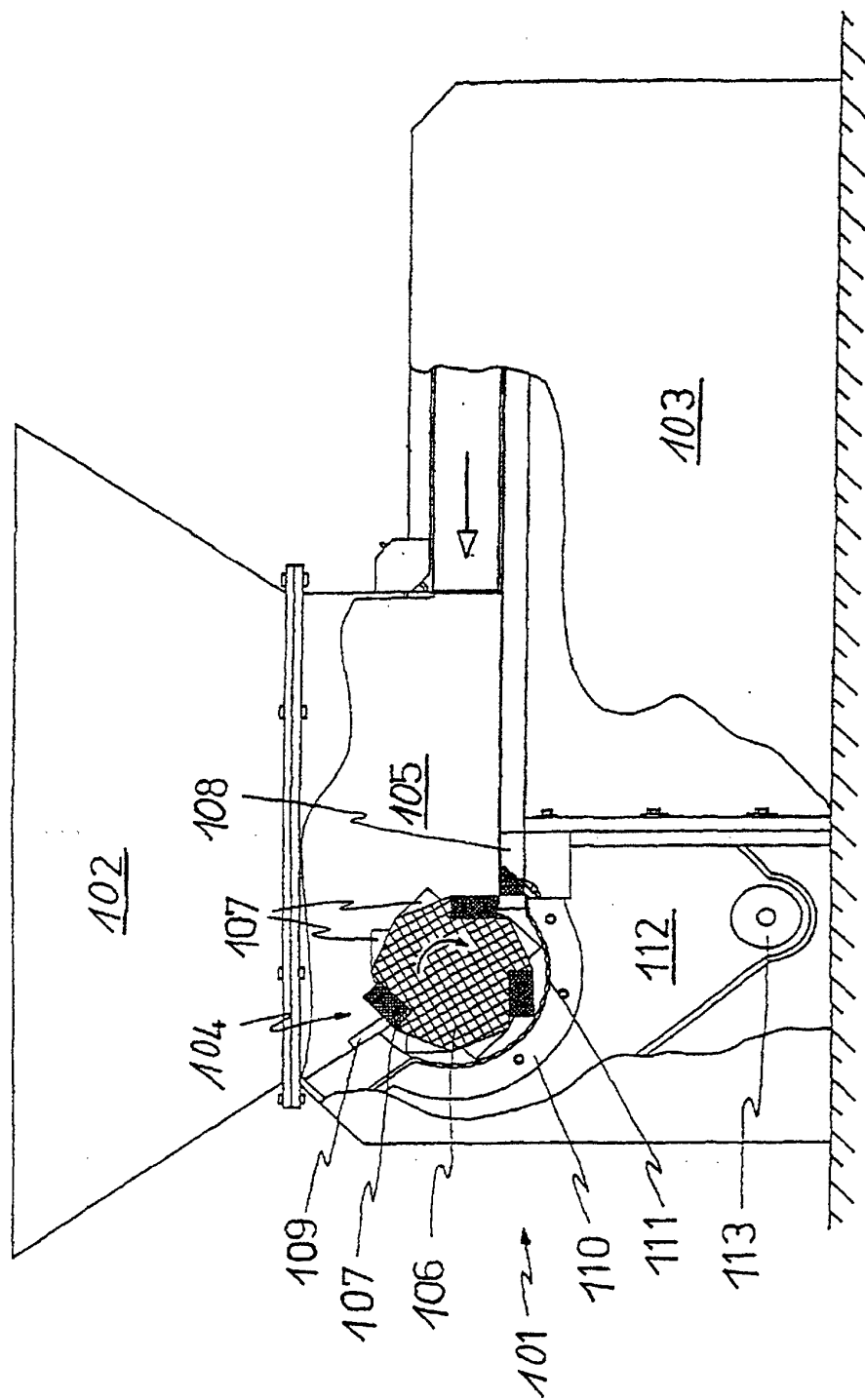












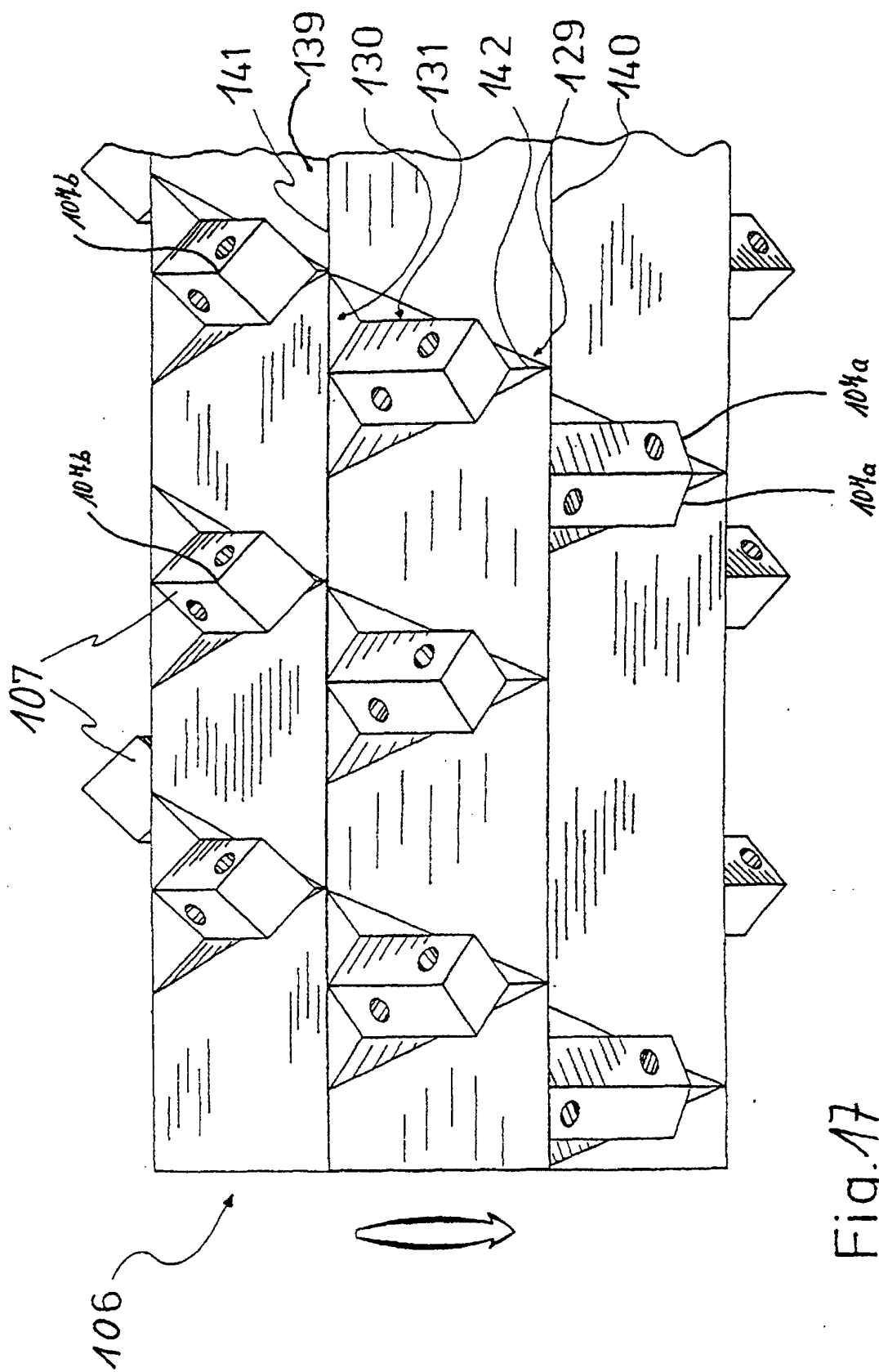


Fig. 17