



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 419 919 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
23.10.1996 Patentblatt 1996/43

(51) Int. Cl.⁶: B02C 18/40, B02C 18/18,
B27L 11/00

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
01.12.1993 Patentblatt 1993/48

(21) Anmeldenummer: 90117372.4

(22) Anmeldetag: 10.09.1990

(54) Zerkleinerungsvorrichtung für Abfälle

Shredder device for refuse

Appareil de réduction des déchets

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR IT LI LU NL SE

(30) Priorität: 28.09.1989 DE 3932345

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.1991 Patentblatt 1991/14

(73) Patentinhaber: VECOPLAN GmbH
MASCHINENFABRIK
D-56470 Bad Marienberg (DE)

(72) Erfinder: Lipowski, Wolfgang
D-5439 Seck (DE)

(74) Vertreter: Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte Dr. Knoblauch,
Kühhornshofweg 10
60320 Frankfurt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 453 328 DE-A- 2 931 073
DE-B- 1 099 315 DE-B- 1 780 635
DE-C- 593 531 DE-C- 2 621 370
FR-A- 2 451 777

EP 0 419 919 B2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zerkleinerungsvorrichtung für Abfälle, wie Holz, Papier oder Kunststoffe, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Zerkleinerungsvorrichtung dieser Art (FR-A-24 51 777) haben die Umfangsrippen einen rechteckigen Querschnitt. Die Tasche besteht aus einer radialen Bohrung, in die ein zylindrischer Fortsatz eines Werkzeughalters eingesetzt ist. Die Befestigung des Werkzeughalters am Rotor erfolgt mittels einer Schweißnaht, die zwischen einem sich an den Fortsatz anschließenden Erweiterungsabschnitt und der zylindrischen Rippenoberfläche erfolgt. Der Werkzeughalter trägt an seinem radial äußeren Ende ein Schneidwerkzeug, das an einer Stufe des Werkzeughalters abgestützt und dort festgeschweißt ist. Hierbei steht das Werkzeug radial weit nach außen, was zu hohen Belastungen von Werkzeug und Werkzeughalter führt und Verklemmungen begünstigt.

Bei einer anderen auf dem Markt bekannten Zerkleinerungsvorrichtung ist in jede Umfangsnut, die zwischen zwei benachbarten Umfangsrippen gebildet wird, ein Werkzeughalter eingeschweißt. Die Umfangsrippen und damit auch die Umfangsnuten haben ein V-förmiges Profil, bei dem die Seitenflächen einen Winkel von 90° zwischen sich bilden. Die Werkzeuge sind quadratisch. Solche Vorrichtungen werden hauptsächlich für die Zerkleinerung von Holzabfällen aus Sägewerken, Zimmereien, Schreinereien und Möbelfabriken eingesetzt, kommen aber auch für die Zerkleinerung von Papierabfällen, Computerpapier, Verpackungsmaterialien, wie Kartonagen, Paletten, Holzkisten und Kunststoffen etc. in Betracht. Mit größeren Vorrichtungen werden Abbruchhölzer, Baumwurzeln und Äste, Friedhofsabfälle usw. zerkleinert.

Bei derartigen Vorrichtungen werden die Abfälle unsortiert in einen Füllschacht aufgegeben. Ein horizontal hin- und herbewegbarer Schubboden führt dem Rotor das zu zerkleinernde Material zu. Jedesmal wenn der Schubboden aus seiner in der Nähe des Rotors befindlichen vorderen Endlage zurückläuft, rutscht das Material durch das Eigengewicht nach und wird dem Rotor ungeordnet vorgelegt. Hierbei hat es sich gezeigt, daß hohe Belastungsspitzen des Rotor-Drehmoments auftreten. Außerdem kann sich das Material leicht zwischen Rotor und Gegenmesser verklemmen.

Ferner ist eine Vorrichtung zur Herstellung von Holzschnitzeln bekannt (DE-A-14 53 328), bei der Umfangsrippen mit V-förmigem Profil im Anschluß an eine Spanabführnut ein radial verstellbares Werkzeug aufweisen, das durch eine Klemmvorrichtung festgehalten wird. Ein Gegenmesser ist nicht vorgesehen. Vielmehr wird das zu zerkleinernde Holz parallel zur Drehachse eines konusförmigen Rotors oder mit Schrägneigung zur Drehachse eines zylindrischen Rotors zugeführt.

Bekannt ist auch ein Gerät zum Vernichten von Mikrofilmen und dergleichen (DE 26 41 370 C2), bei der

5 der Rotor mit ein etwa V-förmiges Profil aufweisenden Umfangsrippen versehen ist. Durch zahlreiche axialverlaufende Quernuten ergibt sich eine Gruppe von bewegbaren Schneiden, die eine mäanderförmige oder zick-zack-förmige Feinstruktur aufweisen und mit einem ihrem Profil angepaßten Gegenmesser zusammenwirken. Bei einer Abnutzung der bewegbaren Schneiden muß der gesamte Rotor aufgearbeitet oder ausgewechselt werden.

10 Bei Walzenfräsern ist es bekannt (DE 10 99 315 B), einen Rotor mit in Axialrichtung verlaufenden Nuten zu versehen und in diesen Nuten axial gegeneinander versetzbare Zahnleisten anzuordnen, deren Zähne an in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten Erhöhungen des Rotors abgestützt sind. Bei einem anderen bekannten Walzenfräser (DE 593 531 C) liegen die Erhöhungen, an denen die Zahnleisten abgestützt sind auf einer Schraubenlinie und die Zahnleisten sind axial fest daran montiert.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zerkleinerungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Art anzugeben, bei der die Gefahr von Belastungsspitzen und Verklemmungen erheblich reduziert ist.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die 25 Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Während im bekannten Fall keilförmige Materialsstücke recht unterschiedlicher Größe abgetrennt werden, ergibt sich erfindungsgemäß über die gesamte Arbeitsbreite eine gleichbleibende maximale Schnitttiefe, die 30 gleich dem radialen Überstand der Werkzeuge über das zugehörige Rippenprofil ist. Der für jede Rotorumdrehung gleichmäßige Materialabtrag hat zur Folge, daß das Material mit einer entsprechenden Geschwindigkeit zugeführt werden kann. Durch Wahl eines entsprechenden Vorschubs erzielt man eine hohe Durchsatzleistung. Da das Material gleichmäßig zerspan wird, ergeben sich niedrige Reibwerte zwischen Rotorkörper und zu zerkleinerndem Material, eine geringere Aufheizung des Rotors, also keine Brandgefahr und eine entsprechende Energieeinsparung. Die gleichmäßige Schnitttiefe begrenzt aber auch das Eindringen der Werkzeuge in das zu zerkleinernde Material. Dadurch werden die Belastungsspitzen (Drehmomentspitzen) des Rotorantriebs gesenkt, was den Einsatz von Motoren mit geringerer Antriebsleistung und damit eine Energieeinsparung ermöglicht.

40 45 Der Spalt, der wegen der überstehenden Werkzeuge zwischen dem Gegenmesser und den Umfangsrippen vorhanden sein muß, ist vergleichsweise schmal. Daher ist die Gefahr, daß sich die Abfälle in diesem Spalt verklemmen, erheblich reduziert.

50 55 Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß bei gegebenem Querschnitt der Umfangsrippen verhältnismäßig große robuste Werkzeuge verwendet werden können, die entsprechend unempfindlich gegenüber Fremdkörpern, wie Metalle, Steine usw., sind. Derartig große Werkzeuge können auch dann verwendet werden, wenn nur eine geringe Antriebsleistung zur Verfügung steht und/oder ein feines Spangranulat gefordert wird,

weil der radiale Überstand des Werkzeugs über das Rippenprofil entsprechend gewählt werden kann. Hierbei empfiehlt es sich aus Rationalisierungsgründen, eine Größe des Werkzeugs und des zugehörigen Werkzeughalters zu verwenden und die Anpassung an unterschiedliche Spangrößen oder Antriebsleistungen durch Rotoren mit unterschiedlich großen Querschnitten der Umfangsrippen vorzunehmen.

Ein V-förmiges Profil von Werkzeug und Umfangsrippe ist leicht herzustellen. Wenn die Seitenflächen des V-Profiles im rechten Winkel zueinander stehen, ergibt sich die größte Stabilität von Umfangsrippe und Werkzeuge. Die quadratischen Werkzeuge haben den Vorteil, daß durch Drehen um 90° jeweils scharfe Schneidecken in die Arbeitsstellung gebracht werden. Dies gilt besonders deshalb, weil die drei nicht radial außen liegenden Schneidecken in der Tasche weitgehend geschützt angeordnet sind und daher im Betrieb nicht stumpf werden.

Das in Richtung der Rotorachse gemessene Eckmaß des Werkzeugs ist größer als die Breite der Umfangsrippen. Die in Axialrichtung über die Umfangsrippe überstehenden Werkzeugteile überlappen sich mit der Rotationsbahn des Werkzeugs der benachbarten Umfangsrippe, so daß das Material über die Arbeitsbreite mit Sicherheit vollständig zerkleinert wird.

Günstig ist es ferner, daß die ebenen Begrenzungsflächen des Prismas im Bereich des Werkzeugs Verlängerungen der Seitenflächen der benachbarten Umfangsrippen bilden. Dies erlaubt es, Werkzeuge, die auch im radial inneren Teil ein V-förmiges Profil haben, zu verwenden, auch wenn sie ein größeres Eckmaß besitzen als die Breite der Umfangsrippen.

Des weiteren sollten die Werkzeughalter zwei dem Prisma angepaßte plane Auflageflächen haben. Dies ergibt eine besonders gute Abstützung der stark belasteten Werkzeughalter.

Noch günstiger ist es, wenn das Werkzeug zusätzlich beidseitig Schneidkanten aufweist. Dann ist sogar ein achtseitiges Benutzen des Werkzeugs möglich.

Mit besonderem Vorteil ist dafür gesorgt, daß das Werkzeug nur so weit radial über das Rippenprofil übersteht, daß die entsprechend angepaßten Zacken des Gegenmessers in Radialrichtung das Rippenprofil überlappen. Durch diese Überlappung wird das Festklemmen von Materialien praktisch ausgeschlossen und das Ausreißen von langen Holzfasern weitgehend vermieden.

Des weiteren sollten die Taschen spiralförmig über den Rotor verteilt sein. Dies ergibt eine gleichmäßige Belastung des Antriebs.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2 eine Seitenansicht, teilweise m Längsschnitt, des Rotors einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 3 den Rotor der Fig. 2 mit eingesetztem Werkzeug,

Fig. 4 einen Teilquerschnitt durch den Rotor der Fig. 3,

Fig. 5 eine räumliche Darstellung des Werkzeugs, Fig. 6 eine Teildraufsicht auf Rotor und Gegenmesser,

Fig. 7 eine Darstellung ähnlich Fig. 6 und Fig. 8 eine abgewandelte Rotorform.

10

In Fig. 1 ist eine Zerkleinerungsvorrichtung für Abfälle veranschaulicht, die ein Grundgestell 1 mit einem Füllschacht 2 aufweist. An dessen Grund befindet sich ein mit Schneid- oder Hackwerkzeugen versehener, motorisch angetriebener Rotor 3, der mit einem Gegenmesser 4 zusammenwirkt. Auf einer Grundplatte 5 ist ein Schubboden 6 in Richtung des Doppelpfeils 7 hin- und herbewegbar. Er ist ebenfalls motorisch, insbesondere hydraulisch, angetrieben, und drückt jeweils die unterste Schicht des unsortiert eingefüllten Materials 8 gegen den Rotor 3. Wenn der Schubboden 6 zurückgezogen wird, rutscht das Material aus dem Füllschacht nach, so daß ein neuer Vorschubvorgang beginnen kann. Die Späne 9 werden nach unten ausgeworfen.

25

Die Fig. 2, 3 und 4 zeigen den Aufbau des Rotors 3. Er besitzt Umfangsrippen 10 und dazwischenliegende Umfangsnuten 11. Beide weisen ein V-förmiges Profil mit Seitenflächen 12 und 13 auf. Diese sind konusförmig und stehen in einem Winkel von 90° zueinander. 30 Jede Umfangsrippe 10 ist durch eine Tasche 14 in der Form eines Prismas unterbrochen. Dieses hat wiederum V-Profil, wobei die ebenen Begrenzungsflächen 15 und 16 in einem Winkel von 90° zueinander stehen. In der Mitte der Tasche 14, also an ihrer tiefsten Stelle, 35 bilden die Begrenzungsflächen 15 und 16 Verlängerungen der Seitenflächen 12 und 13 der benachbarten Umfangsrippen 10. Die zugehörige Umfangsrippe 10' ist in den Schnittdarstellungen der Fig. 2 und 3 nicht sichtbar und daher lediglich gestrichelt angedeutet. Die tiefste Stelle der Tasche 14 hat einen kleineren radialen Abstand von der Rotorachse als die Basis der Umfangsrippe 10, die gleichbedeutend mit der tiefsten Stelle der Umfangsnut 11 ist.

40

In der Tasche 14 ist ein Werkzeughalter 17 durch 45 Schweißen befestigt. Er besitzt zwei den Begrenzungsflächen 15 und 16 angepaßte plane Auflageflächen 18. An diesem Werkzeughalter 17 ist stirnseitig ein Werkzeug 19 befestigt. Zu diesem Zweck besitzt es eine Gewindebohrung 20, in welche eine den Werkzeughalter 17 durchsetzende Schraube 21 eingreift. Der Größtkwerschnitt des Werkzeughalters 17 entspricht dem quadratischen Querschnitt des Werkzeugs 19 oder ist kleiner.

50

Die Größe des Werkzeugs 19 ist so bemessen, daß es mit seinen Flächen 22 und 23 an den Begrenzungsflächen 15 und 16 des Prismas anliegt und mit seinen Flächen 24 und 25 gleichmäßig radial über das Profil der Umfangsrippe 10' übersteht. Infolgedessen ergibt sich mit dem Werkzeug 19', das der benachbarten

Umfangsrippe 10 zugeordnet ist, eine Überlappung 26. Wie Fig. 4 zeigt, hat dieses Werkzeug 19' eine in Umfangsrichtung versetzte Lage. Die Taschen 14 und zugehörigen Werkzeuge 19 sind daher spiralförmig über den Rotorumfang verteilt. Jeder Umfangsrippe 10 ist ein Werkzeug 19 zugeordnet.

In Fig. 3 ist die Schneidecke A des Werkzeuges 19 wirksam. Die drei anderen Ecken B, C und D sind gut geschützt angeordnet. Wenn die Schneidecke A abgenutzt ist, kann man durch viermaliges Drehen des Werkzeugs 19 um die Achse der Gewindebohrung 20 jeweils eine andere Schneidecke B, C oder D wirksam machen. Wenn man das Werkzeug 19 um 180° umklappt, können auch noch die Schneidecken A', B', C' und (nicht dargestellt) D' wirksam gemacht werden.

Aus den Fig. 6 und 7 ist ersichtlich, daß das Gegenmesser 4 Zacken 27 aufweist, welche der Rotationsfläche 28 des werkzeugbestückten Rotors 3 angepaßt sind. Demzufolge ergibt sich ein zackenförmiger Schnittspalt 29, der die maximale Schnitttiefe s, die über die Arbeitsbreite konstant ist, bestimmt. Die Werkzeuge 19 nehmen daher nacheinander jeweils die gleiche Materialmenge ab. Wenn alle Werkzeuge das zu zerkleinernde Material (z.B. Kantholz) durchlaufen haben, kann der Vorschub um das Maß s erfolgen. Dies ergibt eine hohe Durchsatzleistung bei kleiner Antriebsenergie. Wegen des gleichmäßigen Spaltes und der Begrenzung der Schnitttiefe sind auch keine Belastungsspitzen zu befürchten.

Die Zacken 27 des Gegenmessers 4 ragen radial zwischen die Umfangsrippen 10. Dies führt zu einer Überlappung 1 (Fig. 7). Kanthölzer und Brettstücke 30, die parallel zur Rotorachse zugeführt werden, kreuzen daher den Schnittspalt 29. Daher ist es praktisch ausgeschlossen, daß beim Einwirken des Werkzeugs auf das Material lange Holzfasern ausgerissen werden, die sich dann um Schnittspalt 28 verklemmen. Insgesamt ergibt sich ein geringer Überlängenanteil; das Spangranulat hat eine gleichmäßige Größe. Außerdem verhindert das Überlappen weitgehend das Festklemmen von Materialien zwischen Rotor 3 und Gegenmesser 4. Da der Schnittspalt eine begrenzte Weite hat, können größere Materialteile auch nicht durch ihn hindurchtreten und sich zwischen Motor und einem Sieb, das üblicherweise hinter dem Gegenmesser angeordnet ist, verklemmen. Des Weiteren wird das Einziehen von Furnier- und Papierabfällen, welche häufig paketweise oder geschichtet aufgegeben werden, verhindert, was früher oft zum Blockieren des Rotors führte.

Das Eckmaß e der Werkzeuge 19 ist größer als die Breite a der Umfangsrippen 10, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist. Die schraffierte wirksame Spanfläche 31 kann bei gleichbleibender Größe des Werkzeugs 19 verändert werden, indem man beim Rotor die Tiefe t der Tasche 14 bzw. die Breite a der Umfangsrippen 10 verändert. Bei schmalem Schnittspalt 28 ergibt sich eine kleine Spanfläche und daherein feines Granulat (Späne). Außerdem erhält man bei gleicher Werkzeuganzahl eine niedrigere Antriebsleistung. In jedem Fall

können große robuste Werkzeuge 19 auch dann eingesetzt werden, wenn nur eine geringe Antriebsleistung zur Verfügung steht und/oder ein feines Spangranulat gefordert wird.

In Fig. 8 ist ein geringfügig abgewandelter Rotor 103 dargestellt, dessen Umfangsrippen 110 am Außenumfang eine schmale Zylinderfläche 131 oder eine entsprechende Rundung besitzen. Hierdurch kann die Basis der Umfangsrippe 110 etwas breiter gehalten werden.

Von den veranschaulichten Ausführungsbeispielen kann in vielfacher Hinsicht abgewichen werden, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. So können die beschriebenen Rotoren nicht nur bei langsam laufenden Abfallzerkleinerer, sondern auch bei schnell laufenden Trommelhackern eingesetzt werden. Pro Umfangsrippe 10 kann auch mehr als ein Werkzeug 19 vorgesehen werden. Allerdings muß noch eine ausgeprägte Umfangsrippe verbleiben, so daß bei üblichen Rotordurchmessern nicht mehr als 2 oder 3 Werkzeuge vorhanden sein sollten.

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung für Abfälle, wie Holz, Papier oder Kunststoffe, mit einem Rotor (3), der über seine Arbeitsbreite eine Vielzahl nebeneinander angeordnete, durch mindestens eine Tasche (14) unterbrochene Umfangsrippen (10, 10', 110) sowie in den Taschen angeschweißte Werkzeughalter (17) mit an deren Stirnseiten angebrachten Werkzeugen (19, 19'), die ein Profil haben, das radial etwa gleichmäßig über das Rippenprofil übersteht, aufweist, und mit einem Gegenmesser (4), dessen Form der Rotationsfläche des werkzeugbestückten Rotors (3) angepaßt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsrippen (10, 10', 110) ein etwa V-förmiges Profil aufweisen, daß die Taschen (14) durch rechtwinklige Prismen gebildet sind, deren tiefste Stelle einen kleineren Abstand von der Rotorachse hat als die Basis der Umfangsrippen (10) und nicht nur den Werkzeughalter (17) sondern auch das Werkzeug (19, 19') aufnehmen, daß die Werkzeuge (19, 19') quadratisch und durch Schrauben (21) an den Werkzeughaltern (17) befestigt sind und mit zwei Flächen an den Begrenzungsf lächen der Prismen anliegen und daß das in Richtung der Rotorachse gemessene Eckmaß (e) des Werkzeugs (19, 19') größer ist als die Breite (a) der Umfangsrippen (10).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ebenen Begrenzungsf lächen (15, 16) des Prismas der Taschen im Bereich des Werkzeugs (19) Verlängerungen der Seitenflächen (12, 13) der benachbarten Umfangsrippen (10) bilden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeughalter (17) zwei

- dem Prisma der Taschen angepaßte plane Auflageflächen (18) haben.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (19) beidseitig Schneidkanten (22-25) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (19) nur so weit radial über das Rippenprofil übersteht, daß die entsprechend angepaßten Zacken (27) des Gegenmessers (4) in Radialrichtung das Rippenprofil überlappen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Taschen (14) spiralförmig über den Rotor (3) verteilt sind.

Claims

1. Shredder device for refuse, such as wood, paper or plastics, comprising a rotor (3) which has a plurality of circumferential ribs (10, 10', 110) arranged alongside one another over its working width and interrupted by at least one pocket (14), and tool holders (17) welded on in the pockets with tools (19, 19') mounted on the end faces thereof which have a profile projecting radially beyond the rib profile in a substantially uniform manner, and comprising a counterknife (4), the shape of which is adapted to the surface of revolution of the tooled rotor (3), characterised in that the circumferential ribs (10, 10', 110) have an approximately V-shaped profile, that the pockets (14) are formed by rectangular prisms, the lowest point of which is at a smaller distance from the rotor axis than the base of the circumferential ribs (10), and receive not only the tool holder (17), but also the tool (19, 19'), that the tools (19, 19') are square and are secured to the tool holders (17) by means of screws (21) and bear via two surfaces against the boundary surfaces of the prisms, and that the width across corners (e) of the tool (19, 19') measured in the direction of the rotor axis is greater than the width (a) of the circumferential ribs (10).
2. Device according to claim 1, characterised in that the flat boundary surfaces (15, 16) of the prism of the pockets in the region of the tool (19) form extensions of the side faces (12, 13) of the adjacent circumferential ribs (10).
3. Device according to claim 1 or claim 2, characterised in that the tool holders (17) have two flat bearing surfaces (18) adapted to the prism of the pockets.

4. Device according to one of claims 1 to 3, characterised in that the tool (19) has cutting edges (22-25) on both sides.
5. Device according to one of claims 1 to 4, characterised in that the tool (19) only projects so far radially beyond the rib profile that the correspondingly adapted teeth (27) of the counterknife (4) overlap the rib profile in the radial direction.
- 10 6. Device according to one of claims 1 to 5, characterised in that the pockets (14) are distributed spirally over the rotor (3).

15 Revendications

1. Appareil de réduction de broyage de déchets tels que du bois, du papier ou des matières synthétiques, avec un rotor (3) qui comporte sur sa largeur de travail une pluralité de nervures périphériques (10, 10', 110) interrompues par au moins un évidement ou poche (14) ainsi que des porte-outils (17) soudés dans les poches avec des outils (19, 19') qui ont un profil faisant saillie radialement sensiblement de façon uniforme au-dessus du profilé des nervures, et avec une contre-lame (4) dont la forme est adaptée à la surface de rotation du rotor équipé d'outils (3), caractérisé en ce que les nervures périphériques (10, 10', 110) présentent un profilé sensiblement en forme de V, en ce que les poches (14) sont formées par des prismes rectangulaires dont le point le plus profond présente un espacement plus petit par rapport à l'axe du rotor que la base des nervures périphériques (10) et reçoit non seulement le porte-outils (17) mais également les outils (19, 19'), en ce que les outils (19, 19') sont carrés et sont fixés par des vis (21) sur le porte-outils (17) et reposent par deux faces sur les faces de limitation des primes et en ce que le surangle (e) mesuré dans la direction de l'axe en ce que le surangle (e) de l'outil (19, 19') est supérieur à la largeur (a) des nervures périphériques (10).
2. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les surfaces de limitation planes (15, 16) du prisme des poches forment dans la zone de l'outil (19) des prolongements des surfaces latérales (12, 13) des nervures périphériques avoisinantes (10).
- 45 3. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les portes-outils (17) ont deux surfaces d'appui planes (18) adaptées au prisme des poches.
- 50 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'outil (19) présente des bords coupants (22, 25) des deux côtés.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'outil (19) ne fait saillie que radialement au-dessus du profilé nervuré de manière que les pointes adaptées de façon correspondante (27) de la contre-lame (4) ne se chevauchent que dans la direction radiale du profil nervuré. 5
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les poches (14) sont disposées en spirale au-dessus du rotor (3). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

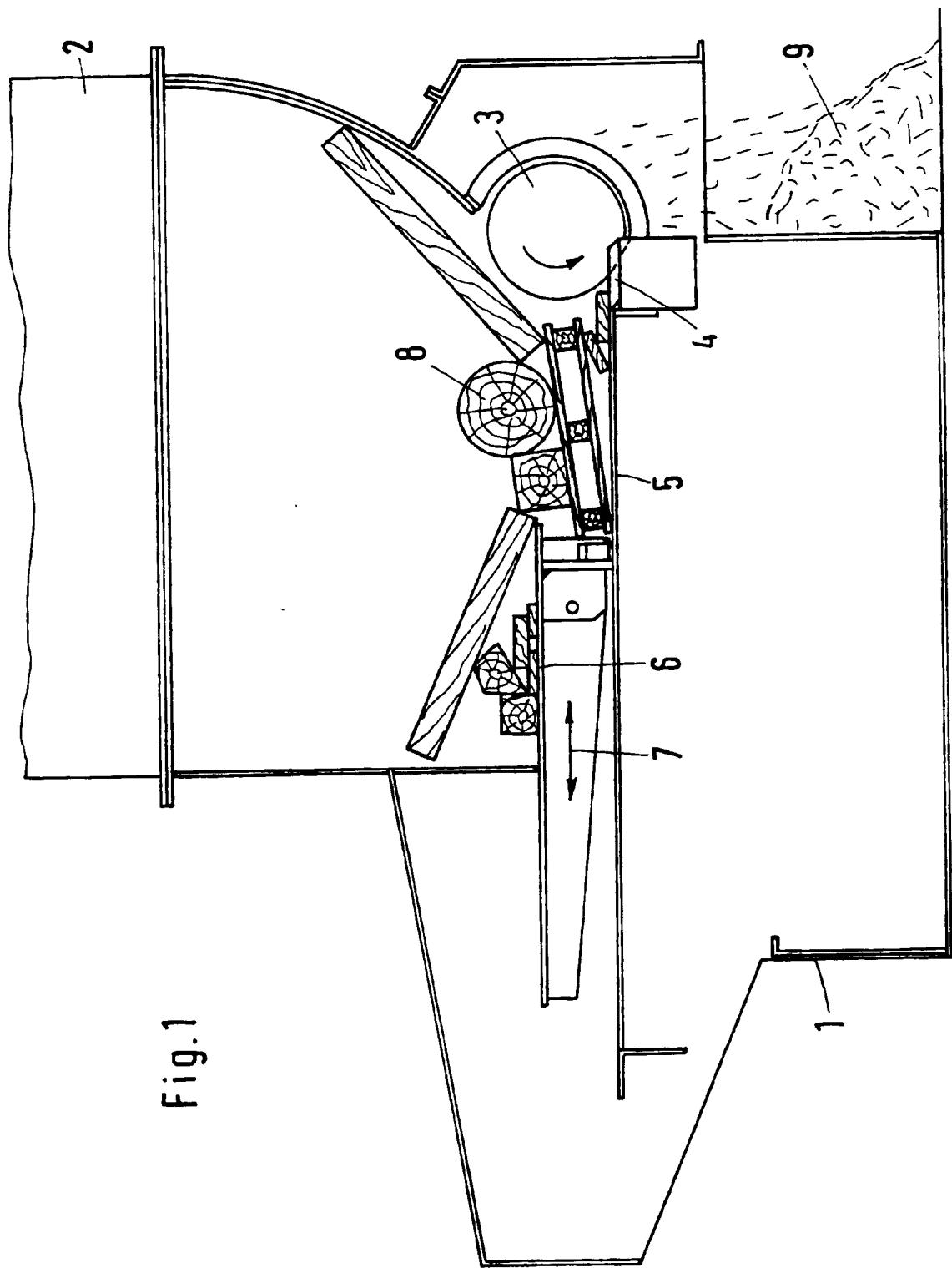


Fig. 2

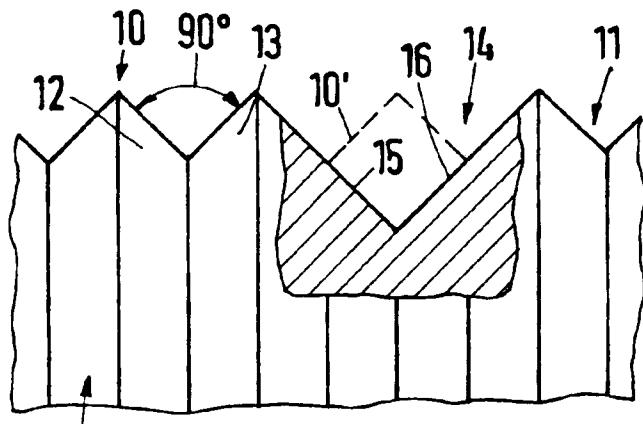


Fig. 8

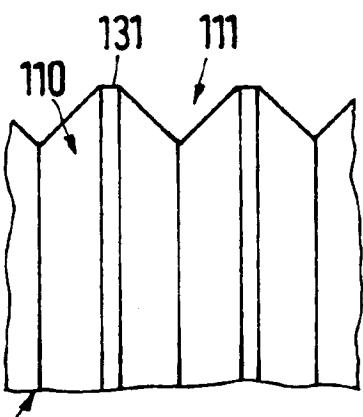


Fig. 3

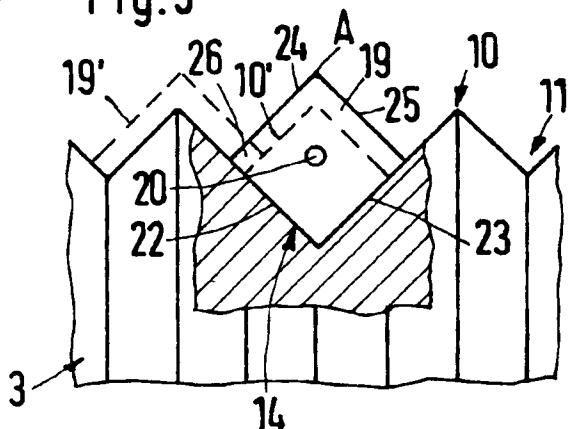


Fig. 5

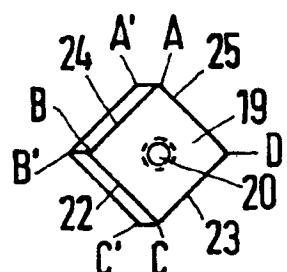


Fig. 4

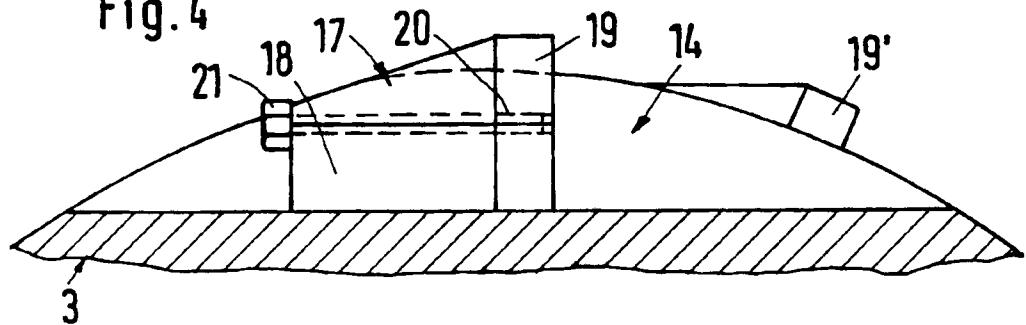


Fig. 6

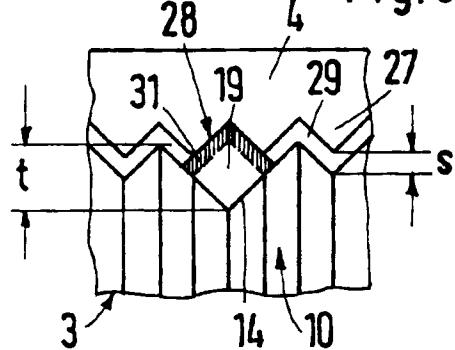


Fig. 7

