



(11) **EP 1 289 663 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.01.2007 Bulletin 2007/02

(21) Numéro de dépôt: **01934110.6**

(22) Date de dépôt: **14.05.2001**

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

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2001/001449

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2001/089700 (29.11.2001 Gazette 2001/48)

(54) **BROYEUR DE DECHETS PERFECTIONNE, PARTIES CONSTITUTIVES ET PROCEDE DE MAINTENANCE**

VERBESSERTE ABFALLZERKLEINERUNGSMASCHINE, ZUGEHÖRIGE TEILE UND
WARTUNGSVERFAHREN

WASTE SHREDDER, COMPONENT PARTS AND MAINTENANCE METHOD

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **25.05.2000 FR 0006701**

(43) Date de publication de la demande:
12.03.2003 Bulletin 2003/11

(73) Titulaire: **PRECIMECA Société Anonyme
31700 Blagnac (FR)**

(72) Inventeurs:
• **DUBECH, Gérard
F-31000 Toulouse (FR)**

• **MADAULE, Christian
F-81440 Jonquières (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet BARRE LAFORGUE &
associés
95, rue des Amidonniers
31000 Toulouse (FR)**

(56) Documents cités:
US-A- 4 901 929 US-A- 5 730 375

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no.
04, 30 avril 1997 (1997-04-30) & JP 08 323233 A
(KINKI:KK), 10 décembre 1996 (1996-12-10)**

EP 1 289 663 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un broyeur de déchets tel que broyeur birotor de pneumatiques de véhicules par exemple. Elle concerne également un rotor de broyeur, ainsi que la ou les roues de cisaillement équipant ledit rotor. Elle s'étend à un procédé de maintenance des broyeurs de déchets, comprenant un procédé de réparation des plaques-couteaux assurant le cisaillement desdits déchets, un procédé de démontage desdites plaques-couteaux en vue de leur réparation, et, le cas échéant, un procédé de démontage d'un rotor du broyeur.

[0002] Les broyeurs connus comprennent au moins un rotor composé d'une pluralité de roues de cisaillement, d'un arbre sur lequel sont fixées lesdites roues en vue de leur entraînement en rotation, et d'une pluralité d'entretoises séparant chacune deux roues voisines. Chaque roue comprend une couronne-support, fixée sur l'arbre, destinée à porter les organes assurant le cisaillement des déchets, lesdits organes formant des dents d'entraînement et de cisaillement des déchets sur la périphérie des roues. Ces organes, soumis à des frottements importants, s'usent rapidement, malgré l'utilisation pour leur fabrication d'alliages particulièrement résistants. Les roues de cisaillement sont de trois types.

[0003] Selon un premier type connu, proposé par le brevet US 4 854 508, chaque roue de cisaillement comprend une pluralité de plaques-couteaux, de dimension axiale sensiblement égale à celle de la couronne-support, fixées sur la face périphérique de cette dernière par des moyens de fixation accessibles depuis les faces périphériques desdites plaques-couteaux.

[0004] Ce type de roue présente l'inconvénient suivant : les plaques-couteaux usées dont le pouvoir tranchant est devenu insuffisant ne peuvent pas être réutilisées après réaffûtage. En effet, si une réduction de la dimension radiale d'une plaque-couteau, après affûtage, est rattrapable par adjonction d'une cale entre la couronne-support et la plaque-couteau, une réduction de sa dimension axiale ne peut être compensée par un système similaire. Or, dans le cas le plus courant des broyeurs birotors, le découpage des déchets est assuré non seulement par le chevauchement des roues des deux rotors du broyeur (chevauchement qui dépend de la dimension radiale des roues et donc de celle des plaques-couteaux), mais aussi et surtout par la minimisation du jeu fonctionnel de cisaillement existant entre deux roues adjacentes (jeu dépendant des dimensions axiales des plaques-couteaux). Le changement fréquent des plaques-couteaux et l'impossibilité de restaurer et de réutiliser les plaques-couteaux usées alourdissent considérablement le coût de maintenance de ces broyeurs.

[0005] Selon un deuxième type de dispositif connu, proposé par le brevet US 4 901 929, les joues latérales des couronnes-supports présentent chacune un épaulement sur lequel viennent reposer des couteaux, s'étendant radialement au-delà de la face périphérique de la

couronne-support. Chaque couteau est rigidement fixé sur une joue latérale de la couronne-support par des moyens de fixation accessibles latéralement depuis des trous pratiqués dans le couteau situé en regard, sur l'autre joue latérale de la couronne-support. Contrairement au premier type de dispositif décrit, les organes de cisaillement de ce deuxième type, à savoir les couteaux, peuvent être désolidarisés de la roue, restaurés (affûtés), puis réutilisés, sous réserve de compenser, par des cales intercalées entre les joues latérales de la couronne-support et les couteaux, la diminution consécutive à l'affûtage de leur dimension axiale. Mais ce dispositif présente en contrepartie l'inconvénient suivant : les moyens de fixation latéraux dudit couteau sur la couronne-support sont peu accessibles, du moins avec des outils conventionnels, de par leur agencement et leur position latérale sur la roue (lorsque la roue est montée sur son rotor, elle est bordée par deux roues voisines limitant l'espace libre latéralement). Le retrait d'un couteau en vue de sa réparation nécessite même parfois le démontage complet du rotor et de ses roues. Cette opération entraîne par conséquent une immobilisation longue et coûteuse du broyeur.

[0006] Selon un troisième type de dispositif connu, chaque roue comprend une couronne-support relativement large présentant deux extensions radiales de fixation d'un couteau, séparées par un espace médian et portant chacune sur leur face latérale extérieure un couteau. Les couteaux sont fixés sur ces extensions par des moyens de fixation accessibles depuis l'espace médian sus-évoqué, à partir des faces latérales intérieures desdites extensions. Contrairement au premier type de dispositif décrit, les couteaux usés sont réutilisables après réaffûtage, sous réserve d'ajouter une cale de rattrapage d'épaisseur comme expliqué pour le deuxième dispositif. Le retrait d'un couteau en vue de sa réparation reste toutefois une opération malaisée pour les mêmes raisons que le dispositif précédent (accessibilité limitée des fixations des couteaux). Cette opération entraîne par conséquent une immobilisation prolongée et coûteuse du broyeur.

[0007] Par ailleurs, il est à noter, dans le cas des deux derniers types de dispositifs décrits, que la réparation des couteaux usés exige une précision et des tolérances d'usinage très contraignantes. En effet, les faces du couteau concerné et de la cale de rattrapage sont rectifiées avant montage dudit couteau et de ladite cale sur la couronne-support. Le jeu fonctionnel de cisaillement obtenu (jeu existant entre un couteau d'une roue d'un rotor et le couteau adjacent de la roue adjacente située sur l'autre rotor) dépend donc de la tolérance d'usinage de la cale, de la tolérance de rectification des faces latérales du couteau, et de la tolérance de montage de la cale et du couteau sur la couronne-support. Toutes ces opérations se doivent donc d'être effectuées avec un soin particulier pour pouvoir obtenir le jeu fonctionnel de cisaillement souhaité. Les contraintes liées à la maintenance des broyeurs connus (immobilisation du broyeur et toléran-

ces sévères) augmentent considérablement la durée et le coût des opérations de maintenance.

[0008] La présente invention, dans ces différents modes de réalisation, se propose de pallier les inconvénients précédemment cités et d'apporter une solution nouvelle à chacun des objectifs suivants :

- obtenir avec précision et certitude, et de façon simple et rapide, le jeu fonctionnel de cisaillement souhaité lors de la réfection d'un couteau usé,
- simplifier les opérations de maintenance des couteaux, en rendant notamment les moyens de fixations des couteaux facilement accessibles et manœuvrables, et en diminuant le nombre d'étapes nécessaires pour démonter un couteau,
- réduire le temps d'immobilisation d'un broyeur dû à une opération de réfection d'un couteau, afin de diminuer les coûts de maintenance,
- diminuer les coûts d'usinage des couteaux et cales de rattrapage d'épaisseur, en autorisant des tolérances d'usinage moins sévères,
- rendre possible le démontage d'un seul rotor en peu d'opérations.

[0009] Un autre objectif de l'invention est de proposer des rotors compatibles avec l'utilisation d'un peigne adapté pour enlever les déchets s'accumulant entre les roues dudit rotor, déchets qui exercent une force résistante importante sur les roues en rotation et entraînent par conséquent une surconsommation d'énergie.

[0010] Un autre objectif de l'invention est de réduire la puissance consommée par ces broyeurs, et de réaliser ainsi des économies d'énergies substantielles.

[0011] A cet effet, l'invention propose une roue de cisaillement pour broyeur de déchets, comprenant :

- une couronne-support cylindrique, possédant deux joues latérales et une face périphérique définissant une pluralité de sections, ladite couronne-support étant adaptée pour être entraînée en rotation autour d'un axe par un arbre (la couronne-support peut présenter une âme creuse centrale pour permettre son montage sur ledit arbre, ou former une pièce unique avec ce dernier),
- une pluralité de couteaux de cisaillement possédant chacun une face latérale extérieure de cisaillement, chaque couteau étant disposé en correspondance avec une section de la face périphérique de la couronne-support de façon à venir radialement en saillie par rapport à ladite face périphérique.

[0012] Selon la présente invention, ladite roue de cisaillement est caractérisée en ce qu'elle comprend :

- une pluralité de pièces porte-couteaux, comprenant chacune une face, dite face intérieure, de forme adaptée pour s'appliquer sur une section de la face périphérique de la couronne-support, une face, dite

face extérieure, opposée à la face intérieure, et au moins une face latérale de fixation d'un couteau de cisaillement,

- des moyens de fixation amovible, adaptés pour permettre la fixation d'un couteau de cisaillement sur une pièce porte-couteaux et accessibles depuis la face latérale extérieure de cisaillement du couteau, ledit couteau étant adapté pour être fixé sur la pièce porte-couteaux en regard d'une face latérale de fixation de ladite pièce, en vue de former avec la pièce porte-couteaux un bloc rigide porte-couteaux/couteau(x),
- des moyens de fixation amovible, adaptés pour permettre la fixation d'une pièce porte-couteaux sur la couronne-support et accessibles depuis la face extérieure de ladite pièce porte-couteaux, en vue de permettre la fixation du bloc porte-couteaux/couteau (x) sur la couronne-support ou son retrait.

[0013] Ainsi, dans le dispositif de l'invention, le retrait d'un couteau ne nécessite que deux étapes, à savoir : la séparation du bloc porte-couteaux/couteau(x) de la couronne-support, puis la séparation du couteau de la pièce porte-couteaux. La première étape est réalisée sans difficulté depuis la périphérie de la roue par une manœuvre des moyens de fixation correspondants qui sont directement accessibles sans l'emploi d'un outillage spécial. La seconde étape est réalisée sans difficulté une fois le bloc porte-couteaux/couteaux séparé de la roue.

[0014] Avantagusement et selon l'invention, chaque couteau est fixé sur une pièce porte-couteaux de sorte qu'il s'étende radialement au moins jusqu'à la face extérieure de ladite pièce porte-couteaux. Dans une version préférée de l'invention, chaque couteau présente une forme et un agencement adaptés pour venir radialement en saillie par rapport à la face extérieure de la pièce porte-couteaux, sur une hauteur croissante de l'amont vers l'aval (par rapport au sens de rotation de la roue) de façon à former une dent d'entraînement et de cisaillement des déchets. Les arêtes latérales extérieures des couteaux, affûtées de façon à être parfaitement tranchantes, assurent ainsi une découpe optimisée des déchets, et les faces latérales extérieures desdits couteaux terminent la réduction des déchets par cisaillement. Il est à noter que les dents périphériques formées par les couteaux permettent à la fois de perforer les déchets, d'opérer leur découpe, et d'entraîner lesdits déchets dans le broyeur.

[0015] Avantagusement et selon l'invention, chaque couteau possède un chant, dit chant intérieur, agencé pour venir dans le prolongement axial de la face intérieure de la pièce porte-couteau sur laquelle il est fixé, afin d'éviter toute accumulation de déchets entre ladite couronne-support et ledit couteau.

[0016] Avantagusement et selon l'invention, chaque couteau présente un chant intérieur de forme adaptée pour reposer au moins en partie sur une section de la face périphérique de la couronne-support, chaque pièce porte-couteaux ayant une dimension axiale inférieure à

la dimension axiale de la couronne-support.

[0017] Dans un autre mode de réalisation de l'invention, chaque pièce porte-couteaux possède une embase et une tête de dimension axiale inférieure à celle de l'embase, de sorte que :

- la tête présente au moins une face latérale de fixation d'un couteau en regard de laquelle est fixé un couteau,
- l'embase présente une face intérieure adaptée pour s'appliquer sur une section de la face périphérique de la couronne-support et au moins une face extérieure opposée à la face intérieure contre laquelle le couteau vient en appui.

[0018] Avantageusement et selon l'invention, chaque section de la couronne-support supporte une pièce porte-couteaux, et chaque pièce porte-couteaux porte au moins un couteau, les couteaux étant agencés autour de la couronne-support de façon que deux couteaux voisins soient contigus, les faces latérales extérieures de cisaillement des couteaux formant une surface latérale de cisaillement continue. Dans un mode avantageux de réalisation, chaque pièce porte-couteaux présente deux faces latérales de fixation d'un couteau sur chacune desquelles est fixé un couteau de façon à former deux surfaces latérales de cisaillement opposées continues sur le pourtour de la roue. Lorsque la roue est montée sur l'arbre d'un rotor d'un broyeur birotors, ces surfaces latérales de cisaillement viennent, lors de la rotation, croiser avec un jeu fonctionnel de cisaillement les surfaces latérales de cisaillement des roues de l'autre rotor. Le pouvoir tranchant des couteaux (arêtes affûtées) et la minimisation du jeu fonctionnel de cisaillement permettent de broyer des déchets extrêmement résistants, tels que des pneumatiques de véhicules (et notamment de véhicules poids lourds), et déterminent une excellente efficacité du broyeur, combinée à des consommations énergétiques modérées. Les surfaces latérales de cisaillement sont préférentiellement continues afin d'éviter toutes accumulations de déchets entre deux couteaux contigus.

[0019] Selon un mode de réalisation, la couronne-support présente une face périphérique de forme cylindrique de révolution autour de l'axe de rotation, les pièces porte-couteaux présentant des faces intérieures de forme cylindrique adaptée pour s'appliquer sur une section de ladite face périphérique de la couronne-support.

[0020] Dans une variante avantageuse, la couronne-support présente une face périphérique polygonale définissant des sections planes, chaque pièce porte-couteaux présentant une face intérieure plane adaptée pour s'appliquer sur une section de la face périphérique de ladite couronne-support.

[0021] L'invention concerne également un rotor pour broyeur de déchets, comprenant au moins une roue de cisaillement telle que précédemment définie, solidaire d'un arbre d'entraînement en rotation de ladite roue

autour d'un axe. Dans une version préférée de l'invention, le rotor comprend une pluralité de roues identiques régulièrement espacées le long de l'arbre d'entraînement par des entretoises, chaque pièce porte-couteaux de chacune desdites roues présentant deux faces latérales de fixation sur chacune desquelles est fixé un couteau, de façon à former autour de ladite roue deux surfaces latérales de cisaillement opposées continues. En général, le rotor comprend également deux roues extrêmes ne possédant qu'une surface latérale de cisaillement continue, les pièces porte-couteaux desdites roues extrêmes ne portant qu'un seul couteau, présenté vers "l'intérieur" du rotor.

[0022] L'invention concerne également un broyeur de déchets comprenant au moins deux rotors tels que précédemment définis, d'axes parallèles, les roues voisines desdits rotors étant agencées sur leur arbre respectif de façon à s'interpénétrer et à présenter des surfaces latérales de cisaillement adjacentes séparées par un jeu fonctionnel de cisaillement. Les axes des deux rotors sont séparés d'une distance inférieure à la somme du rayon d'une roue du premier rotor et du rayon d'une roue du second rotor, de façon que les roues se croisent. Lesdites roues sont espacées le long de leur arbre respectif de façon qu'une partie de la surface latérale de cisaillement d'une roue d'un rotor passe constamment en regard, avec un jeu fonctionnel de cisaillement, d'une partie de la surface latérale de cisaillement de la roue adjacente située sur l'autre rotor.

[0023] L'invention s'étend à un procédé de maintenance d'un broyeur de déchets tel que défini précédemment; en vue du remplacement ou de la réfection d'au moins un couteau, caractérisé en ce que :

- l'on sépare le bloc porte-couteaux/couteaux concerné de la couronne-support, en manoeuvrant les moyens de fixation reliant la pièce porte-couteaux à la couronne-support,
- l'on met en place et l'on fixe un nouveau bloc porte-couteaux/couteaux sur la face périphérique de la couronne-support, en manoeuvrant les moyens de fixation reliant la pièce porte-couteaux à la couronne-support.

[0024] Le nouveau bloc porte-couteaux/couteaux fixé sur la couronne-support est avantageusement un bloc en attente, prêt à être utilisé pour remplacer le bloc porte-couteaux/couteaux comprenant le couteau usé. Le remplacement du bloc usagé est dans ce cas une opération très courte, réduisant considérablement le temps d'immobilisation du broyeur, et donc les coûts de maintenance.

[0025] Il est également possible de réutiliser immédiatement le bloc porte-couteaux/couteaux usagé, en remplaçant le couteau concerné par un couteau neuf selon le procédé suivant : ledit bloc étant désolidarisé et séparé de la roue, on sépare le couteau de la pièce porte-couteaux, en manoeuvrant les moyens de fixation reliant le

couteau à ladite pièce, on remplace ledit couteau par un nouveau couteau de dimension adaptée et on fixe ce dernier sur la pièce porte-couteaux, en manoeuvrant les moyens de fixation reliant le couteau à ladite pièce, on met en place et on fixe sur la couronne-support le nouveau bloc porte-couteaux/couteaux obtenu.

[0026] Le couteau usé est réutilisable après rectification (affûtage) de ses surfaces de coupe et de cisaillement, soit immédiatement sur le même bloc porte-couteaux/couteaux, soit ultérieurement lors d'une autre opération de réfection d'un ou de plusieurs couteaux. A cet effet, le couteau usé étant séparé de la pièce porte-couteaux, on remonte ledit couteau sur la pièce porte-couteaux (ou sur une autre pièce porte-couteaux dans le cas d'une utilisation ultérieure), en manoeuvrant les moyens de fixation reliant le couteau à ladite pièce, après avoir intercalé une pièce équerrie, dite cale de rattrapage d'épaisseur, entre ledit couteau et ladite pièce porte-couteaux (contre la face latérale extérieure de cette dernière) de sorte que le bloc porte-couteaux/cale/couteaux présente une dimension axiale légèrement supérieure à celle souhaitée ; on rectifie la face latérale extérieure du couteau de sorte que la dimension axiale du bloc porte-couteaux/couteaux corresponde à la dimension appropriée et que la face latérale extérieure de cisaillement du couteau restauré soit à la distance souhaitée de la pièce porte-couteaux, on met en place et on fixe le bloc obtenu sur la face périphérique de la couronne-support. Ledit bloc peut également être stocké pour une utilisation ultérieure, lors d'une autre opération de maintenance. Dans ce cas, un bloc porte-couteaux/couteaux neuf ou préalablement restauré selon l'invention est mis en place et fixé sur la face périphérique de la couronne support en remplacement du bloc porte-couteaux/couteaux usagé retiré, et le bloc porte-couteaux/couteaux usagé est restauré comme précédemment décrit, et stocké en attente de réutilisation.

[0027] Il est à noter que généralement les deux couteaux opposés d'une pièce porte-couteaux/couteaux sont rectifiés lors d'une même opération de maintenance. Une cale de rattrapage d'épaisseur est insérée entre la pièce porte-couteaux et chacun des couteaux. Les faces latérales extérieures de cisaillement des deux couteaux sont rectifiées l'une après l'autre comme expliqué précédemment.

[0028] Dans le dispositif de l'invention, la rectification des faces de cisaillement et des faces ou arêtes de découpe est une opération aisée, et les tolérances de réaffûtage ou d'usinage sont moins sévères que celles rencontrées pour les broyeurs connus. En effet, le jeu fonctionnel de cisaillement dépend de la dimension axiale totale du bloc porte-couteaux/couteaux et de la position axiale relative de celui-ci sur la couronne-support. Dans l'invention, la rectification de la face extérieure de cisaillement d'un couteau se fait avantageusement une fois le couteau et sa cale montés sur la pièce porte-couteaux. Le bloc obtenu peut être fixé sur un outillage qui est ensuite positionné sur une rectifieuse : cet outillage repro-

duit la dimension axiale de la couronne-support et est adapté pour que le bloc vienne se disposer conformément à sa position sur la couronne-support ; les faces latérales de cet outillage servent ainsi de plans de référence pour réaliser la rectification des couteaux. Les deux couteaux opposés du bloc porte-couteaux/couteaux sont préférablement rectifiés lors d'une même opération de maintenance, de façon que la dimension axiale totale du bloc soit celle appropriée. Grâce à l'invention, le jeu fonctionnel de cisaillement dépend uniquement de deux tolérances : la tolérance de rectification de la face latérale extérieure des couteaux, qui est une opération effectuée en usine avec une grande précision, et la tolérance de montage du bloc porte-couteaux/couteaux sur la couronne-support. Contrairement aux broyeurs connus, il n'est pas nécessaire d'usiner avec précision la cale de rattrapage, les tolérances d'usinage de ladite cale, de la face latérale intérieure du couteau et même de la face latérale extérieure de fixation de la pièce porte-couteaux n'influent pas sur la position finale de la face extérieure de cisaillement du couteau (excepté dans le cas du remplacement du couteau usé par un couteau neuf non amené à subir une rectification de sa face latérale extérieure).

[0029] De façon générale, tous les couteaux d'une roue de cisaillement seront préférablement restaurés lors d'une même opération de maintenance, afin de ne pas créer de discontinuité dans la face latérale de cisaillement de la roue. Dans ce cas, tous les blocs porte-couteaux/couteaux sont désolidarisés de la couronne-support, et les deux couteaux opposés de chaque pièce porte-couteaux sont retirés pour permettre l'adjonction d'une cale entre chacun d'entre eux et la pièce porte-couteaux. Les blocs porte-couteaux/cales/couteaux reconstitués sont ensuite fixés, grâce aux moyens de fixation reliant habituellement les pièces porte-couteaux à la couronne-support, sur un outillage adapté pour être monté sur une rectifieuse, le plan contenant lesdites fixations (ou éventuellement les faces latérales extérieures dudit outillage) servant de plan de référence pour la rectification. Les faces latérales extérieures de cisaillement des couteaux situées d'un même côté de l'outillage sont simultanément rectifiées. Lorsque les deux séries de faces latérales de cisaillement (de part et d'autre de l'outillage) sont rectifiées, les blocs ainsi restaurés sont retirés de l'outillage et remontés sur la couronne-support de la roue de cisaillement.

[0030] Il est à noter enfin qu'il est également possible et avantageux de rectifier les chants périphériques extérieurs des couteaux selon un procédé similaire à celui précédemment décrit, afin d'aviver les arêtes latérales extérieures de cisaillement.

[0031] L'invention concerne également un procédé de démontage d'un rotor de broyeur de déchets conforme à l'invention, caractérisé en ce que :

- l'on retire au moins une rangée de blocs porte-couteaux/couteaux axialement alignés, en manoeuvrant

- vrant les moyens de fixation reliant chaque pièce porte-couteaux concernée à sa couronne-support,
- l'on fait subir au rotor une rotation autour de son axe, de façon que la rangée de sections de faces périphériques dépourvues de blocs porte-couteaux/couteaux soit située dans le plan contenant les axes de rotation des deux rotors,
- l'on fait glisser axialement le rotor jusqu'à son retrait du broyeur.

[0032] Ce procédé est particulièrement avantageux pour les broyeurs dans lesquels les rotors sont entraînés par deux moto-réducteurs situés chacun sur une quelconque des extrémités axiales desdits rotors, ou par un réducteur possédant deux sorties ou une boîte de transfert reliée à un ou deux réducteurs, lesdites sorties ou réducteurs étant situés du même côté du broyeur et reliés chacun à une extrémité axiale des rotors.

[0033] L'invention concerne également un broyeur de déchets, certaines de ses parties constitutives et un procédé de maintenance dudit broyeur, caractérisés en combinaison de tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus et ci-après.

[0034] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures des dessins annexés, lesquels illustrent à titre d'exemple non limitatif des modes de réalisation de l'invention. Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue de face d'un mode de réalisation d'un broyeur birotor de déchets conforme à l'invention, la majeure partie des organes étant coupée par un plan vertical passant par les axes des deux rotors,
- la figure 2 est une vue partielle en perspective d'un mode de réalisation d'un rotor selon l'invention,
- la figure 3 en est une vue latérale partiellement coupée selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation,
- la figure 4 en est une coupe de détail par un plan B parallèle à l'axe de rotation de la roue et passant par celui-ci,
- la figure 5 en est une coupe de détail par un plan A décalé par rapport au précédent,
- la figure 6 est une vue partielle en perspective éclatée illustrant le montage d'un bloc porte-couteaux/couteaux sur la couronne-support ou son retrait,
- la figure 7 est une vue partielle en perspective éclatée illustrant le montage des cales et couteaux sur une pièce porte-couteaux ou leur retrait.
- les figures 8 et 9 sont des coupes partielles d'un autre mode de réalisation par des plans parallèles à l'axe de rotation de la roue analogues aux plans A et B précités.

[0035] Le broyeur de déchets représenté à titre d'exemple à la figure 1 comprend deux rotors 1 et 2, d'axes parallèles, composés chacun principalement d'un arbre 3 (respectivement 4) entraîné en rotation par un

moteur (non représenté) et d'une pluralité de roues identiques entre elles, à l'exception des deux roues situées aux extrémités des rotors. Lesdites roues sont rigidement montées et fixées sur l'arbre 3 (resp. 4) et espacées par des entretoises 5.

[0036] Chaque roue comprend une couronne-support 6, une pluralité de pièces porte-couteaux 7 réparties sur son pourtour et portant chacune deux couteaux opposés 8 et 9 (un seul couteau dans le cas d'une roue "extrême") venant radialement en saillie de ladite pièce porte-couteaux 7, et éventuellement une (ou deux) cale(s) de rattrapage d'épaisseur 10. Les axes de rotation des rotors 1 et 2 sont séparés d'une distance inférieure à la somme du rayon d'une roue du premier rotor et du rayon d'une roue du second rotor, de sorte que les roues des deux rotors en rotation s'interpénètrent. Les roues d'un rotor sont espacées le long de leur arbre d'une distance égale, au jeu près, à la dimension axiale du bloc porte-couteaux/couteaux des roues de l'autre rotor augmentée des jeux fonctionnels de cisaillement, de sorte que le croisement des roues des deux rotors au cours de leur rotation provoque le cisaillement des déchets.

[0037] Les figures 2 et 3 représentent respectivement deux roues de cisaillement d'un même rotor, séparées par une entretoise, et l'une desdites roues. La couronne-support 6 de la roue est fixée sur l'arbre d'entraînement 3 par des clavettes 33. Elle présente une face périphérique extérieure 29, en l'exemple polygonale, définissant des sections planes 30, 31, ... de réception des blocs porte-couteaux 7/couteaux 8, 9.

[0038] Chaque pièce porte-couteaux 7 est positionnée sur une section 30 de la couronne-support 6 par deux pions de centrage 15 et 16, et est fixée sur ladite section 30 par une vis centrale 17 accessible depuis la face extérieure 26 de la pièce porte-couteaux 7, comme illustré à la figure 4. Chaque couteau 8 (ou 9) repose en partie sur une section de la face périphérique 29 de la couronne-support 6 comme l'illustrent les figures 4 et 5, et est fixé sur une pièce porte-couteaux 7 par deux vis 11 et 13 (ou 12 et 14) accessibles latéralement schématisées aux figures 5, 6 et 7. Il est à noter que seuls deux alésages et deux vis de fixation sont nécessaires et suffisants pour positionner et fixer chaque couteau sur une pièce porte-couteaux, contrairement au dispositif décrit par US 4 901 929 dont chaque couteau ne compte pas moins de 8 alésages et 4 vis de fixation. Le coût de fabrication des couteaux en est considérablement diminué.

[0039] La dimension axiale L souhaitée du bloc amovible porte-couteaux/couteaux 34 est éventuellement obtenue par l'adjonction d'une (ou deux) cale(s) 10 de rattrapage d'épaisseur. La partie gauche de la figure 4 (ou des figures 5, 8 ou 9) représente un couteau 9 (ou 40) ayant subi une rectification de sa face latérale extérieure de cisaillement (présence d'une cale de rattrapage d'épaisseur 10 - ou 41). La partie droite illustre le cas d'un couteau neuf (pas de cale). Un bloc porte-couteaux/couteaux selon l'invention pourrait être représenté par la moitié gauche de la figure 4 (ou de la figure 8) et son

symétrique (cas d'un bloc comprenant deux cales et deux couteaux rectifiés), ou par la moitié droite de ladite figure et son symétrique (cas d'un bloc comprenant deux couteaux neufs et aucune cale).

[0040] Il est à noter que la dimension axiale d'un bloc porte-couteaux/couteaux peut être supérieure à celle de la couronne-support de sorte que les couteaux ne reposent pas sur la face périphérique de ladite couronne-support. Dans ce cas, si les couteaux s'étendent radialement vers l'arbre, en regard des joues latérales de la couronne-support, la dimension axiale de l'ensemble pièce porte-couteaux/cale est préférentiellement égale à celle de la couronne-support afin que les faces latérales intérieures des couteaux viennent contre les joues latérales de la couronne-support, interdisant ainsi l'accumulation de déchets entre lesdites faces et lesdites joues.

[0041] Les pièces participant au cisaillement et à la découpe des déchets, ou les pièces particulièrement exposées aux frottements des déchets, à savoir les couteaux 8 et 9 et les pièces porte-couteaux 7, sont constituées de matériaux particulièrement résistants à l'abrasion. Dans un mode de réalisation possible de l'invention, non représenté sur les dessins annexés, les joues latérales 27 et 28 de la couronne-support 6 peuvent également être protégées par des plaques d'usure.

[0042] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, illustré à la figure 8, la pièce porte-couteaux 35 peut comprendre une tête 36 de dimension axiale réduite et une embase 37 ayant une dimension axiale totale sensiblement égale ou légèrement inférieure à la dimension axiale L du bloc porte-couteaux/couteaux. Sur l'embase 37 viennent en appui les couteaux 39 et 40 et les cales de rattrapage telles que 41. La pièce porte-couteaux 35 est constituée d'un matériau plus résistant que celui de la couronne-support 6 : la partie des joues ou des faces latérales réalisée dans ce matériau résistant s'étend donc sur une plus grande surface dans ce mode de réalisation que dans l'exemple illustré aux figures 1 à 7. Ce mode de réalisation permet de s'affranchir d'éventuelles plaques d'usure latérales. Un autre avantage de ce mode de réalisation est de garantir une meilleure fixation des couteaux sur leur pièce porte-couteaux puisque l'embase de cette dernière sert d'assise au couteau.

[0043] L'invention concerne également un procédé de maintenance d'un broyeur de déchets qui est partiellement illustré aux figures 6 et 7. Dans le dispositif de l'invention, la réfection d'un couteau 8 ou 9 usé est une opération simple et rapide : on désolidarise le bloc porte-couteaux/couteaux amovible 34 en dévissant les vis 17 reliant la pièce porte-couteaux 7 à la couronne-support 6. Afin d'éviter une immobilisation prolongée du broyeur, un nouveau bloc porte-couteaux/couteaux est avantageusement mis en place et fixé sur ladite couronne-support. Sa position est ajustée grâce à deux pions de centrage 15 et 16 et fermement maintenue par la vis 17. On sépare ensuite de sa (ou de leur) pièce porte-couteaux 7 le (ou les) couteaux 9 (et/ ou 8) à restaurer du bloc retiré, en dévissant les vis 11 et 13 (et/ou 12 et 14). On

intercale une cale 10 entre la pièce porte-couteaux 7 et un couteau 9 (ou on change la cale existante pour une cale de dimension axiale supérieure), de sorte que la dimension axiale L du bloc porte-couteaux/couteaux 34 constitué soit supérieure à celle appropriée. Le bloc est monté sur un outillage ayant une face de réception adaptée à la face intérieure dudit bloc, outillage destiné à être fixé sur une rectifieuse pour la rectification de chacune des faces latérales extérieures de cisaillement 18 et 21 des deux couteaux 8 et 9. Le bloc porte-couteaux/couteaux 34 ainsi restauré peut être stocké et utilisé ultérieurement, en remplacement d'un autre bloc défectueux.

Revendications

1. - Roue de cisaillement pour broyeur de déchets, comprenant :

- une couronne-support cylindrique (6), possédant deux joues latérales (27, 28) et une face périphérique (29) définissant une pluralité de sections (30, 31), ladite couronne-support étant adaptée pour être entraînée en rotation autour d'un axe par un arbre (3),
- une pluralité de couteaux de cisaillement (8, 9) possédant chacun une face latérale extérieure de cisaillement (18, 21), chaque couteau étant disposé en correspondance avec une section (30) de la face périphérique (29) de la couronne-support (6) de façon à venir radialement en saillie par rapport à ladite face périphérique,

ladite roue de cisaillement étant **caractérisée en ce qu'elle comprend :**

- une pluralité de pièces porte-couteaux (7), comprenant chacune une face (23), dite face intérieure, de forme adaptée pour s'appliquer sur une section (30) de la face périphérique (29) de la couronne-support, une face (26), dite face extérieure, opposée à la face intérieure, et au moins une face latérale (24) de fixation d'un couteau de cisaillement (8),
- des moyens de fixation amovible (11-14), adaptés pour permettre la fixation d'un couteau de cisaillement (8, 9) sur une pièce porte-couteaux (7) et accessibles depuis la face latérale extérieure de cisaillement (18) du couteau, ledit couteau étant adapté pour être fixé sur la pièce porte-couteaux en regard d'une face latérale de fixation (24, 25) de ladite pièce, en vue de former avec la pièce porte-couteaux un bloc rigide porte-couteaux/couteau (34),
- des moyens de fixation amovible (15-17), adaptés pour permettre la fixation d'une pièce porte-couteaux (7) sur la couronne-support (6)

- et accessibles depuis la face extérieure (26) de ladite pièce porte-couteaux, en vue de permettre la fixation du bloc porte-couteaux/couteau (34) sur la couronne-support ou son retrait.
2. - Roue de cisaillement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque couteau (8) est fixé sur une pièce porte-couteaux (7) de sorte qu'il s'étende radialement au moins jusqu'à la face extérieure (26) de ladite pièce porte-couteaux. 5 10
 3. - Roue de cisaillement selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** chaque couteau (8) présente une forme et un agencement adaptés pour venir radialement en saillie par rapport à la face extérieure (26) de la pièce porte-couteaux (7), sur une hauteur croissante de l'amont vers l'aval (par rapport au sens de rotation de la roue) de façon à former une dent (42) d'entraînement et de cisaillement des déchets. 15 20
 4. - Roue de cisaillement selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce que** chaque couteau (9) possède un chant (20), dit chant intérieur, agencé pour venir dans le prolongement axial de la face intérieure (23) de la pièce porte-couteau (7) sur laquelle il est fixé. 25
 5. - Roue de cisaillement selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** chaque couteau (9) présente un chant intérieur (20) de forme adaptée pour venir au moins en partie en appui sur une section (30) de la face périphérique (29) de la couronne-support (6), chaque pièce porte-couteaux (7) ayant une dimension axiale inférieure à la dimension axiale de la couronne-support. 30 35
 6. - Roue de cisaillement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** chaque pièce porte-couteaux (35) possède une embase (37) et une tête (36) de dimension axiale inférieure à celle de l'embase, de sorte que : 40
 - la tête présente au moins une face latérale de fixation (43) d'un couteau en regard de laquelle est fixé un couteau (39), 45
 - l'embase présente au moins une face extérieure (45) contre laquelle vient en appui le couteau (39). 50
 7. - Roue de cisaillement selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** chaque section (30) de la couronne-support supporte une pièce porte-couteaux (7), et **en ce que** chaque pièce porte-couteaux (7) porte au moins un couteau (8), les couteaux étant agencés autour de la couronne-support (6) de façon que deux couteaux voisins soient contigus, les faces latérales extérieures de cisaillement 55
 - (18) des couteaux formant une surface latérale de cisaillement continue.
 8. - Roue de cisaillement selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** chaque pièce porte-couteaux (7) présente deux faces latérales de fixation (24, 25) d'un couteau sur chacune desquelles est fixé un couteau (8, 9) de façon à former deux surfaces latérales de cisaillement opposées continues sur le pourtour de la roue.
 9. - Roue de cisaillement selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la couronne-support présente une face périphérique de forme cylindrique de révolution autour de l'axe de rotation, les pièces porte-couteaux présentant des faces intérieures de forme cylindrique adaptée pour s'appliquer sur une section de ladite face périphérique de la couronne-support.
 10. - Roue de cisaillement selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la couronne-support (6) présente une face périphérique (29) polygonale définissant des sections planes (30, 31), chaque pièce porte-couteaux (7) présentant une face intérieure (23) plane adaptée pour s'appliquer sur une section (30, 31) de la face périphérique de ladite couronne-support.
 11. - Rotor pour broyeur de déchets, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins une roue de cisaillement conforme à l'une des revendications 1 à 10, solidaire d'un arbre (3) d'entraînement en rotation de ladite roue autour d'un axe.
 12. - Rotor pour broyeur de déchets selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité de roues identiques régulièrement espacées le long de l'arbre d'entraînement (3), chaque pièce porte-couteaux (7) de chacune desdites roues présentant deux faces latérales de fixation (24, 25) sur chacune desquelles est fixé un couteau (8, 9), de façon à former autour de ladite roue deux surfaces latérales de cisaillement opposées continues.
 13. - Broyeur de déchets, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins deux rotors (1, 2) conformes à l'une des revendications 11 ou 12, d'axes parallèles, les roues desdits rotors étant agencées sur leur arbre respectif (3, 4) de façon à s'interpénétrer et à présenter des surfaces latérales de cisaillement adjacentes, séparées par un jeu de cisaillement.
 14. - Procédé de maintenance d'un broyeur de déchets conforme à la revendication 13, en vue du remplacement ou de la réfection d'au moins un couteau (9), **caractérisé en ce que** :

- l'on sépare le bloc porte-couteaux/couteaux (34) concerné de la couronne-support (6), en manoeuvrant les moyens de fixation (17) reliant la pièce porte-couteaux (7) à la couronne-support,

- l'on met en place et l'on fixe un nouveau bloc porte-couteaux/couteaux sur la face périphérique (29) de la couronne-support, en manoeuvrant les moyens de fixation (15-17) reliant la pièce porte-couteaux (7) à la couronne-support (6).

15. - Procédé de maintenance selon la revendication 14, caractérisé en ce que :

- le bloc porte-couteaux/couteaux (34) concerné étant désolidarisé et séparé de la roue, l'on sépare le ou les couteaux (9) de la pièce porte-couteaux (7), en manoeuvrant les moyens de fixation (11) reliant le couteau à ladite pièce,

- l'on remplace ledit couteau par un nouveau couteau et l'on fixe ce dernier sur la pièce porte-couteaux (7), en manoeuvrant les moyens de fixation (11) reliant le couteau à ladite pièce,

- l'on met en place et l'on fixe sur la couronne-support (6) le nouveau bloc porte-couteaux/couteaux obtenu.

16. - Procédé de réparation d'un bloc porte-couteaux/couteaux caractérisé en ce que :

- le bloc porte-couteaux/couteaux (34) concerné étant désolidarisé et séparé de la roue, l'on sépare le couteau (9) de la pièce porte-couteaux (7), en manoeuvrant les moyens de fixation (11) reliant le couteau à ladite pièce,

- l'on met en place une pièce équerre, dite cale (10), contre la face latérale extérieure (25) de la pièce porte-couteaux,

- l'on positionne le couteau (9) concerné contre ladite cale, et l'on fixe l'ensemble cale/couteau sur la pièce porte-couteaux, en manoeuvrant les moyens de fixation (11) reliant le couteau à ladite pièce,

- l'on rectifie la (ou les) face(s) latérale(s) extérieure(s) (21) de cisaillement du (ou des) couteau(x) (9) de façon à ajuster la dimension axiale L du bloc porte-couteaux/couteaux (34) et la position de ladite face latérale extérieure de cisaillement (21) par rapport à la pièce porte-couteaux (7).

17. Procédé de maintenance d'un broyeur de déchets selon la revendication 14, caractérisé en ce que :

- l'on restaure le bloc porte-couteaux/couteaux (34) concerné conformément au procédé de réparation de la revendication 16,

- l'on met en place et l'on fixe sur la couronne-support (6) le nouveau bloc porte-couteaux/cale/couteaux obtenu.

18. Procédé de maintenance d'un broyeur de déchets selon la revendication 14, caractérisé en ce que :

- l'on met en place et l'on fixe un bloc porte-couteaux/couteaux neuf ou préalablement restauré sur la face périphérique (29) de la couronne-support (6), en manoeuvrant les moyens de fixation (15-17) reliant la pièce porte-couteaux (7) à la couronne-support,

- l'on restaure le bloc porte-couteaux/couteaux (34) usagé retiré, conformément au procédé de réparation de la revendication 16,

- l'on stocke le bloc porte-couteaux/cale/couteaux obtenu en vue de son utilisation pour une opération de maintenance ultérieure.

19. Procédé de démontage d'un rotor de broyeur de déchets conforme à la revendication 13, caractérisé en ce que :

- l'on retire au moins une rangée de blocs porte-couteaux/couteaux (34) axialement alignés, en manoeuvrant les moyens de fixation (15-17) reliant chaque pièce porte-couteaux concernée à sa couronne-support,

- l'on fait subir au rotor une rotation autour de son axe de façon que la rangée de sections (30) de faces périphériques dépourvues de blocs porte-couteaux/couteaux soit située dans le plan contenant les axes de rotation des deux rotors,

- l'on fait glisser axialement le rotor jusqu'à son retrait du broyeur.

Claims

1. Shearing wheel for a waste grinder, comprising:

- a cylindrical ring-support (6), which has two lateral cheeks (27,28) and a peripheral surface (29) which define a plurality of sections (30,31), the said ring-support being designed to be rotated around an axis by a shaft (3);

- a plurality of shearing blades (8,9), each of which has an outer lateral shearing surface (18,21), each blade being disposed corresponding to a section (30) of the peripheral surface (29) of the ring-support (6), such as to project radially relative to the said peripheral surface, **characterized in that** the said shearing wheel comprises:

- a plurality of blade-holder parts (7), each comprising a surface (23), known as the inner sur-

- face, with a shape which is designed to be applied to a section (30) of the peripheral surface (29) of the ring-support, a surface (26), known as the outer surface, which is opposite the inner surface, and at least one lateral surface (24) for securing a shearing blade (8);
- detachable means for securing (11-14), which are designed to permit securing of a shearing blade (8,9) onto a blade-holder part (7), and are accessible from the outer lateral shearing surface (18) of the blade, the said blade being designed to be secured onto the blade-holder part opposite a lateral securing surface (24,25) of the said part, in order to form a rigid blade-holder/blade assembly (34) together with the blade-holder part; and
- detachable means for securing (15-17), which are designed to permit securing of a blade-holder part (7) onto the ring-support (6), and are accessible from the outer surface (26) of the said blade-holder part, in order to allow the blade-holder/blade assembly (34) to be secured onto the ring-support, or removed from the latter.
2. Shearing wheel according to claim 1, **characterized in that** each blade (8) is secured to a blade-holder part (7) such that it extends radially at least as far as the outer surface (26) of the said blade-holder part.
 3. Shearing wheel according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** each blade (8) has a form and an arrangement which are designed to project radially relative to the outer surface (26) of the blade-holder part (7), at a height which increases from upstream in the downstream direction (relative to the direction of rotation of the wheel), such as to form a tooth (42) to drive and shear the waste.
 4. Shearing wheel according to any one of claims 1, 2 or 3, **characterized in that** each blade (9) has an edge (20), known as the inner edge, which is designed to be placed in the axial extension of the inner surface (23) of the blade-holder part (7) onto which it is secured
 5. Shearing wheel according to claim 4, **characterized in that** each blade (9) has an inner edge (20) with a form which is designed to be supported at least partly on a section (30) of the peripheral surface (29) of the ring-support (6), each blade-holder part (7) having an axial dimension which is smaller than the axial dimension of the ring-support.
 6. Shearing wheel according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** each blade-holder part (35) has a base (37) and a head (36) with an axial dimension which is smaller than that of the base, such that:
 - the head has at least one lateral surface (43) for securing a blade, opposite which a blade (39) is secured; and
 - the base has at least one outer surface (45) against which the blade (39) is supported.
 7. Shearing wheel according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** each section (30) of the ring-support supports a blade-holder part (7), and each blade-holder part (7) supports at least one blade (8), the blades being arranged around the ring-support (6) such that two adjacent blades are contiguous, the outer lateral shearing surfaces (18) of the blades forming a continuous lateral shearing surface.
 8. Shearing wheel according to claim 7, **characterized in that** each blade-holder part (7) has two lateral surfaces (24,25) for securing a blade, onto each of which a blade (8,9) is secured such as to form two opposite continuous lateral shearing surfaces on the periphery of the wheel.
 9. Shearing wheel according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the ring-support has a peripheral surface with a cylindrical shape which revolves around the axis of rotation, the blade-holder parts having inner surfaces with a cylindrical shape which is designed to be applied to a section of the said peripheral surface of the ring-support.
 10. Shearing wheel according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the ring-support (6) has a polygonal peripheral surface (29) which defines flat sections (30,31), each blade-holder part (7) having a flat inner surface (23) which is designed to be applied to a section (30,31) of the peripheral surface of the said ring-support.
 11. Rotor for a waste grinder, **characterized in that** it comprises at least one shearing wheel according to any one of claims 1 to 10, which is integral with a shaft (3) which rotates the said wheel around an axis.
 12. Rotor for a waste grinder according to claim 11, **characterized in that** it comprises a plurality of identical wheels which are spaced regularly along the drive shaft (3), each blade-holder part (7) of each of the said wheels having two lateral securing surfaces (24,25) onto each of which a blade (8,9) is secured, such as to form around the said wheel two continuous opposite lateral shearing surfaces.
 13. Waste grinder, **characterized in that** it comprises at least two rotors (1,2) according to claim 11 or claim 12 with parallel axes, the wheels of the said rotors being arranged on their respective shaft (3,4) such as to interpenetrate and to have adjacent lateral

shearing surfaces which are separated by shearing play.

14. Method for maintenance of a waste grinder according to claim 13, for the purpose of replacement or restoration of at least one blade (9), **characterized in that:**

- the blade-holder/blade assembly (34) concerned is separated from the ring-support (6), by manoeuvring the means for securing (17) which connect the blade-holder part (7) to the ring-support; and
- a new blade-holder/blade assembly is put into place and secured to the peripheral surface (29) of the ring-support, by manoeuvring the means for securing (15-17) which connect the blade-holder part (7) to the ring-support (6).

15. Method for maintenance according to claim 14, **characterized in that:**

- the blade-holder/blade assembly (34) concerned having been detached and separated from the wheel, the blade(s) (9) is/are separated from the blade-holder part (7) by manoeuvring the means for securing (11) which connect the blade to the said part;
- the said blade is replaced by a new blade, and the latter is secured to the blade-holder part (7) by manoeuvring the means for securing (11) which connect the blade to the said part; and
- the new blade-holder/blade assembly obtained is put into place and secured to the ring-support (6).

16. Method for restoration of a blade-holder/blade assembly, **characterized in that:**

- the blade-holder/blade assembly (34) concerned having been detached and separated from the wheel, the blade (9) is separated from the blade-holder part (7) by manoeuvring the means for securing (11) which connect the blade to the said part;
- a squared part, known as a wedge (10) is put into place against the outer lateral surface (25) of the blade-holder part;
- the blade (9) concerned is positioned against the said wedge, and the wedge/blade assembly is secured to the blade-holder part, by manoeuvring the means for securing (11) which connect the blade to the said part; and
- the outer lateral shearing surface(s) (21) of the blade(s) (9) is/are ground such as to adjust the axial dimension L of the blade-holder/blade assembly (34) and the position of the said outer lateral shearing surface (21) relative to the

blade-holder part (7).

17. Method for maintenance of a waste grinder according to claim 14, **characterized in that:**

- the blade-holder/blade assembly (34) concerned is restored according to the restoration method in claim 16; and
- the new blade-holder/wedge/blade assembly obtained is put into place and secured to the ring-support (6).

18. Method for maintenance of a waste grinder according to claim 14, **characterized in that:**

- a new or previously restored blade-holder/blade assembly is put into place and secured on the peripheral surface (29) of the ring-support (6), by manoeuvring the means for securing (15-17) which connect the blade-holder part (7) to the ring-support;
- the worn blade-holder/blade assembly (34) removed is restored according to the restoration method in claim 16; and
- the blade-holder/wedge/blade assembly obtained is stored for the purpose of using it for a subsequent maintenance operation.

19. Method for dismantling a rotor of a waste grinder according to claim 13, **characterized in that:**

- at least one row of axially aligned blade-holder/blade assemblies (34) is removed by manoeuvring the means for securing (15-17) which connect each blade-holder part concerned to its ring-support;
- the rotor is rotated around its axis, such that the row of sections (30) of peripheral surfaces without blade-holder/blade assemblies is situated on the plane which contains the axes of rotation of the two rotors; and
- the rotor is slid axially until it is withdrawn from the grinder.

Patentansprüche

1. - Scherrad für Abfallzerkleinerungsmaschine umfassend:

- einen zylinderförmigen Tragkranz (6) mit zwei Seitenwangen (27, 28) und einer Umfangsfläche (29), die mehrere Abschnitte (30, 31) beschreibt, wobei der besagte Tragkranz so angepaßt ist, daß er von einer Welle (3) um eine Achse in Drehung versetzt werden kann,
- mehrere Schermesser (8, 9), die jeweils eine äußere Scherseitenfläche (18, 21) besitzen, wo-

bei jedes Messer entsprechend einem Abschnitt (30) der Umfangsfläche (29) des Tragkranzes (6) angeordnet ist, so daß es einen radialen Vorsprung gegenüber der besagten Umfangsfläche bildet,

wobei das besagte Scherrad **dadurch gekennzeichnet ist, daß** es folgende Teile umfaßt:

- mehrere Messereinsätze (7), die jeweils eine Fläche (23), die sogenannte Innenfläche, umfassen, deren Form so angepaßt ist, daß sie an einem Abschnitt (30) der Umfangsfläche (29) des Tragkranzes anliegen, eine Fläche (26), die sogenannte Außenfläche, die entgegengesetzt zur Innenfläche liegt, und mindestens eine Seitenfläche (24) zur Befestigung eines Schermessers (8),
- abnehmbare Befestigungsmittel (11 - 14), mit denen ein Schermesser (8, 9) auf einem Messereinsatz (7) befestigt werden kann, und die von der äußeren Scherseitenfläche (18) des Messers aus zugänglich sind,

wobei das besagte Messer so angepaßt ist, daß es auf dem Messereinsatz gegenüber einer Befestigungsseitenfläche (24, 25) des besagten Einsatzes befestigt werden kann, um mit dem Messereinsatz einen starren Block mit Messereinsatz / Messern (34) zu bilden,

- abnehmbare Befestigungsmittel (15 - 17), mit denen ein Messereinsatz (7) auf dem Tragkranz (6) befestigt werden kann, und die von der Außenfläche (26) des besagten Messereinsatzes aus zugänglich sind, um die Befestigung des Blocks mit Messereinsatz / Messern (34) auf dem Tragkranz oder sein Entfernen zu ermöglichen.

2. - Scherrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Messer (8) so auf einem Messereinsatz (7) befestigt ist, daß es sich radial mindestens bis zur Außenfläche (26) des besagten Messereinsatzes erstreckt.
3. - Scherrad nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Messer (8) eine solche Form und Gestaltung aufweist, daß es einen radialen Vorsprung gegenüber der Außenfläche (26) des besagten Messereinsatzes (7) bildet, und zwar auf zunehmender Höhe von vorne nach hinten (gegenüber dem Drehsinn des Rades), so daß ein Zahn (42) zum Antrieb und Scheren der Abfälle gebildet wird.
4. - Scherrad nach einem der vorstehenden Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes

Messer (9) eine Kante (20) aufweist, die sogenannte Innenkante, die so gestaltet ist, daß sie in die axiale Verlängerung der Innenfläche (23) des Messereinsatzes (7) reicht, auf der sie befestigt ist.

5. - Scherrad nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Messer (9) eine Innenkante (20) aufweist, deren Form geeignet ist, daß sie mindestens teilweise auf einem Abschnitt (30) der Umfangsfläche (29) des Tragkranzes (6) aufliegt, wobei jeder Messereinsatz (7) eine axiale Abmessung kleiner als die axiale Abmessung des Tragkranzes hat.
6. - Scherrad nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Messereinsatz (35) einen Ansatz (37) und einen Kopf (36) mit axialer Abmessung kleiner als diejenige des Ansatzes besitzt, so daß:
 - der Kopf mindestens eine Befestigungsseitenfläche (43) eines Messers aufweist, der gegenüber ein Messer (39) befestigt ist,
 - der Ansatz mindestens eine Außenfläche (45) aufweist, an der das Messer (39) anliegt.
7. - Scherrad nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Abschnitt (30) des Tragkranzes einen Messereinsatz (7) trägt, und daß jeder Messereinsatz (7) mindestens ein Messer (8) trägt, wobei die Messer so um den Tragkranz (6) gestaltet sind, daß sich zwei benachbarte Messer berühren, wobei die äußeren Scherseitenflächen (18) der Messer eine kontinuierliche Scherseitenfläche bilden.
8. - Scherrad nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Messereinsatz (7) zwei Befestigungsseitenflächen (24, 25) eines Messers aufweist, auf der jeweils ein Messer (8, 9) so befestigt ist, daß zwei entgegengesetzte kontinuierliche Scherseitenflächen auf dem Radumfang gebildet werden.
9. - Scherrad nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragkranz eine zylinderförmige Umfangsfläche mit Drehung um die Drehachse aufweist, wobei die Messereinsätze zylinderförmige Innenflächen aufweisen, die so angepaßt sind, daß sie auf einem Abschnitt der besagten Umfangsfläche des Tragkranzes aufliegen.
10. - Scherrad nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragkranz (6) eine polygonale Umfangsfläche (29) aufweist, die ebene Abschnitte (30, 31) beschreibt, wobei jeder Messereinsatz (7) eine ebene Innenfläche (23) aufweist, die so angepaßt ist, daß sie auf einem

Abschnitt (30, 31) der Umfangsfläche des besagten Tragkranzes aufliegt.

11. - Rotor für Abfallzerkleinerungsmaschine, **dadurch gekennzeichnet, daß** er mindestens ein Scherrad nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 10 umfaßt, das fest mit einer Welle (3) für den Drehantrieb des besagten Rades um eine Achse verbunden ist.

5

12. - Rotor für Abfallzerkleinerungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** er mehrere identische Räder in gleichmäßigen Abständen die Antriebswelle (3) entlang umfaßt, wobei jeder Messereinsatz (7) jedes der besagten Räder zwei Befestigungsseitenflächen (24, 25) aufweist, auf denen jeweils ein Messer (8, 9) befestigt ist, so daß um das besagte Rad herum zwei entgegengesetzte kontinuierliche Scherseitenflächen gebildet werden.

10

15

20

13. - Abfallzerkleinerungsmaschine, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie mindestens zwei Rotoren (1, 2) nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 oder 12 mit parallelen Achsen umfaßt, wobei die Räder der besagten Rotoren auf ihrer jeweiligen Welle (3, 4) so gestaltet sind, daß sie ineinandergreifen und anschließende Scherseitenflächen aufweisen, die durch ein Scherspiel getrennt sind.

25

14. - Wartungsverfahren einer Abfallzerkleinerungsmaschine nach Anspruch 13, zwecks Ersatz oder Instandsetzung von mindestens einem Messer (9), **dadurch gekennzeichnet, daß:**

30

- der betroffene Block mit Messereinsatz / Messern (34) vom Tragkranz (6) getrennt wird, indem die Befestigungsmittel (17), die den Messereinsatz (7) mit dem Tragkranz verbinden, betätigt werden,
- ein neuer Block mit Messereinsatz / Messern auf der Umfangsfläche (29) des Tragkranzes aufgesetzt und befestigt wird, indem die Befestigungsmittel (15 - 17), die den Messereinsatz (7) mit dem Tragkranz (6) verbinden, betätigt werden.

35

40

45

15. - Wartungsverfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß:**

- wenn der betroffene Block mit Messereinsatz / Messern (34) vom Rad gelöst und getrennt ist, das oder die Messer (9) vom Teil Messereinsatz (7) getrennt wird/werden, indem die Befestigungsmittel (11), die das Messer mit dem besagten Teil verbinden, betätigt werden,
- das besagte Messer durch ein neues Messer ersetzt wird, und letzteres wird auf dem Messereinsatz (7) befestigt, indem die Befestigungs-

50

55

- mittel (11), die das Messer mit dem besagten Teil verbinden, betätigt werden,
- der neue erhaltene Block mit Messereinsatz / Messern auf dem Tragkranz (6) aufgesetzt und befestigt wird.

16. - Verfahren zur Instandsetzung eines Blocks mit Messereinsatz / Messern, **dadurch gekennzeichnet, daß:**

- wenn der betroffene Block mit Messereinsatz / Messern (34) vom Rad gelöst und getrennt ist, das Messer (9) vom Messereinsatz (7) getrennt wird, indem die Befestigungsmittel (11), die das Messer mit dem besagten Teil verbinden, betätigt werden,
- ein kantiges Teil, einen sogenannten Keil (10) gegen die äußere Seitenfläche (25) des Messereinsatzes eingesetzt wird,
- das betroffene Messer (9) gegen den besagten Keil positioniert wird, und die Gruppe Keil / Messer auf dem Messereinsatz befestigt wird, indem die Befestigungsmittel (11), die das Messer mit dem besagten Teil verbinden, betätigt werden,
- die äußere(n) Scherseitenfläche(n) (21) des (oder der) Messer(s) (9) so geschliffen wird / werden, daß die axiale Abmessung L des Blocks mit Messereinsatz / Messern (34) und die Position der besagten äußeren Scherseitenfläche (21) gegenüber dem Messereinsatz (7) justiert werden.

17. - Wartungsverfahren einer Abfallzerkleinerungsmaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß:**

- der betroffene Block mit Messereinsatz / Messern (34) nach dem Instandsetzungsverfahren aus Anspruch 16 restauriert wird,
- der neue erhaltene Block mit Messereinsatz / Keil / Messern auf dem Tragkranz (6) aufgesetzt und befestigt wird.

18. - Wartungsverfahren einer Abfallzerkleinerungsmaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß:**

- ein neuer oder vorher restaurierter Block mit Messereinsatz / Messern auf der Umfangsfläche (29) des Tragkranzes (6) aufgesetzt und befestigt wird, indem die Befestigungsmittel (15 - 17), die das Teil Messereinsatz (7) mit dem Tragkranz verbinden, betätigt werden,
- der gebrauchte und entfernte Block mit Messereinsatz / Messern (34) nach dem Instandsetzungsverfahren nach Anspruch 16 restauriert wird,
- der erhaltene Block mit Messereinsatz / Keil /

Messern im Hinblick auf seinen Einsatz für einen späteren Wartungsvorgang aufbewahrt wird.

19. - Verfahren zum Ausbau eines Rotors einer Abfallzerkleinerungsmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß:** 5

- mindestens eine Reihe axial ausgefluchteter Blöcke mit Messereinsatz / Messern (34) entfernt wird, indem die Befestigungsmittel (15 - 10 17), die jedes betroffene Teil Messereinsatz mit seinem Tragkranz verbinden, betätigt werden,
- der Rotor in eine Drehung um seine Achse gedreht wird, damit sich die Reihe Abschnitte (30) 15 von Umfangsflächen ohne Blöcke mit Messereinsatz / Messern auf der Ebene befindet, die die Drehachsen der beiden Rotoren enthält,
- der Rotor axial bis zu seiner Entfernung von der Abfallzerkleinerungsmaschine geschoben wird. 20

25

30

35

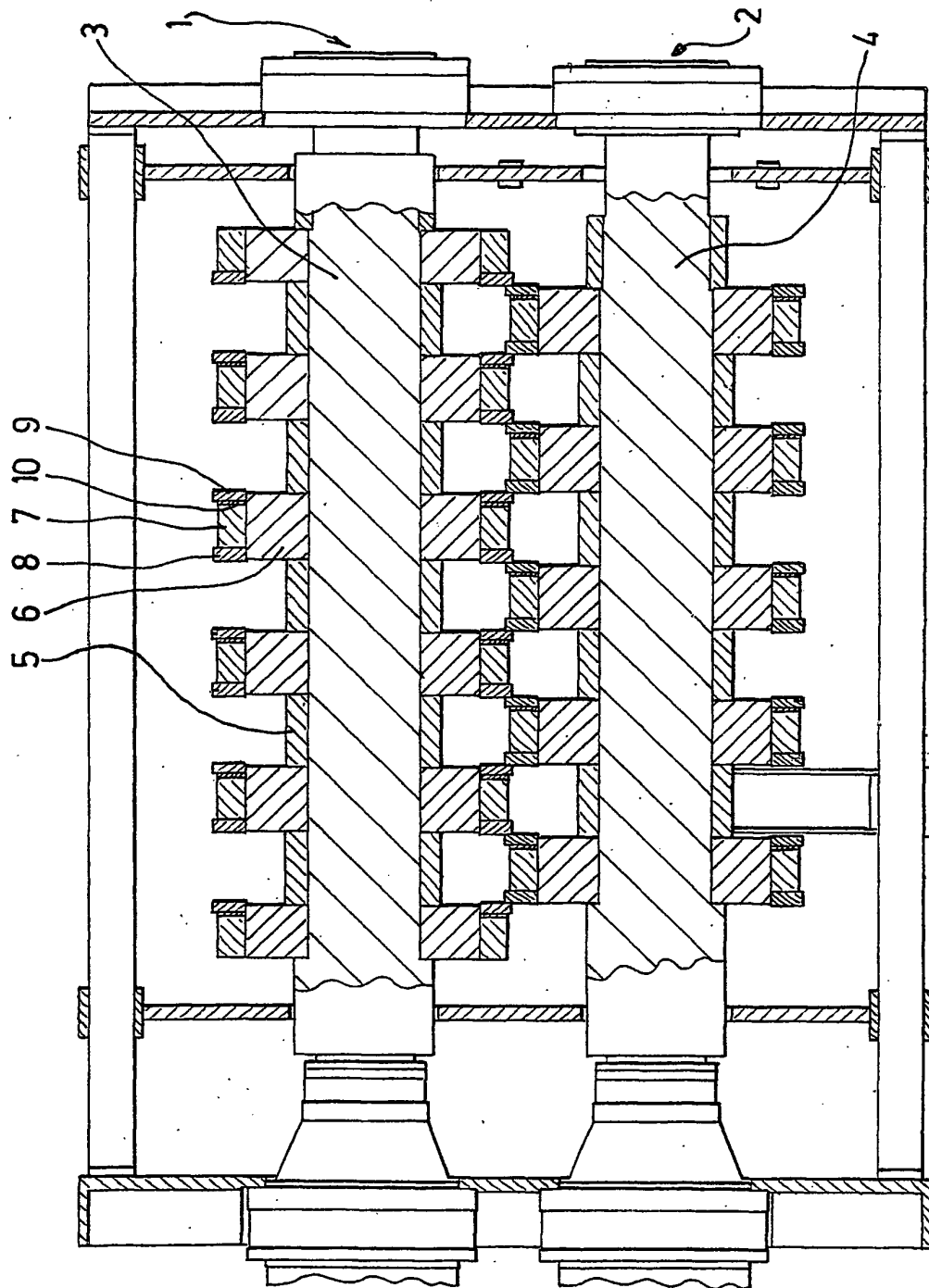
40

45

50

55

Fig 1



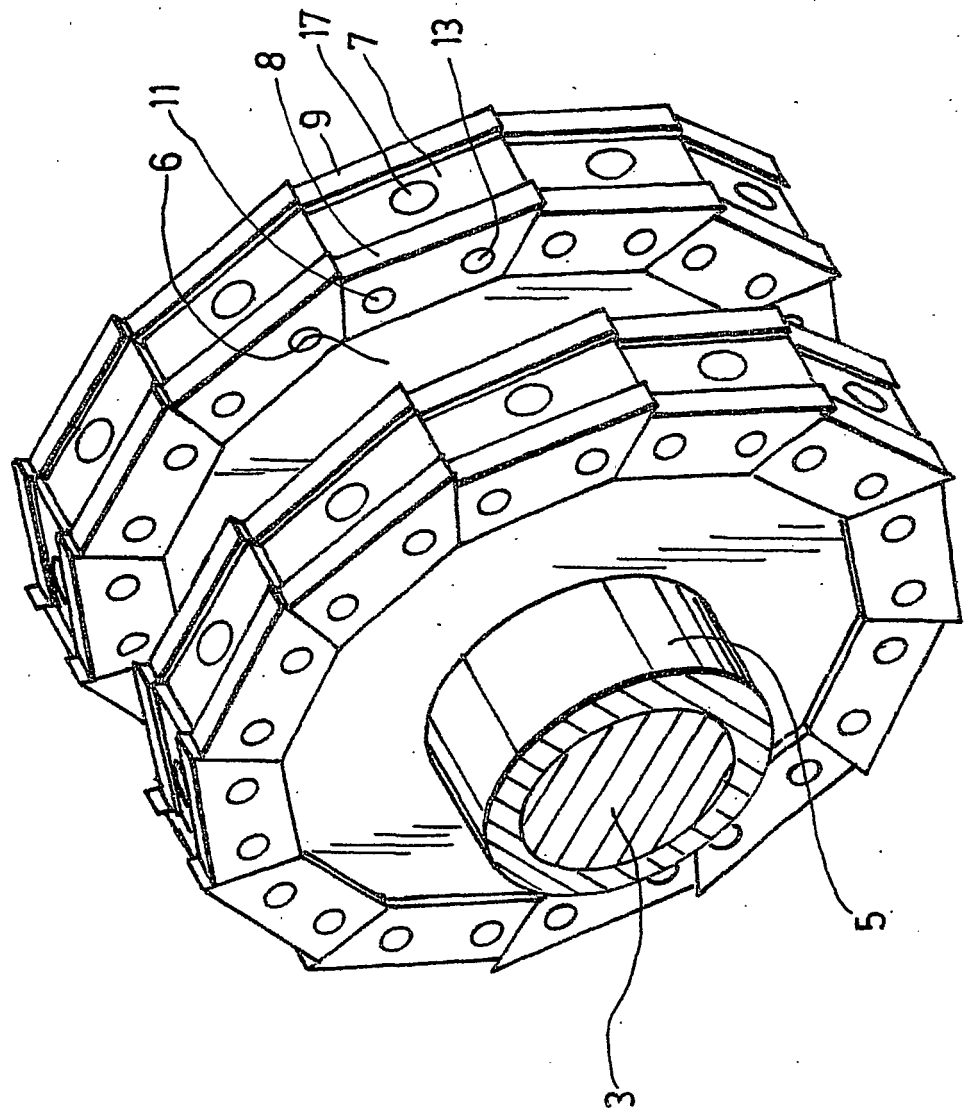


Fig 2

Fig 3

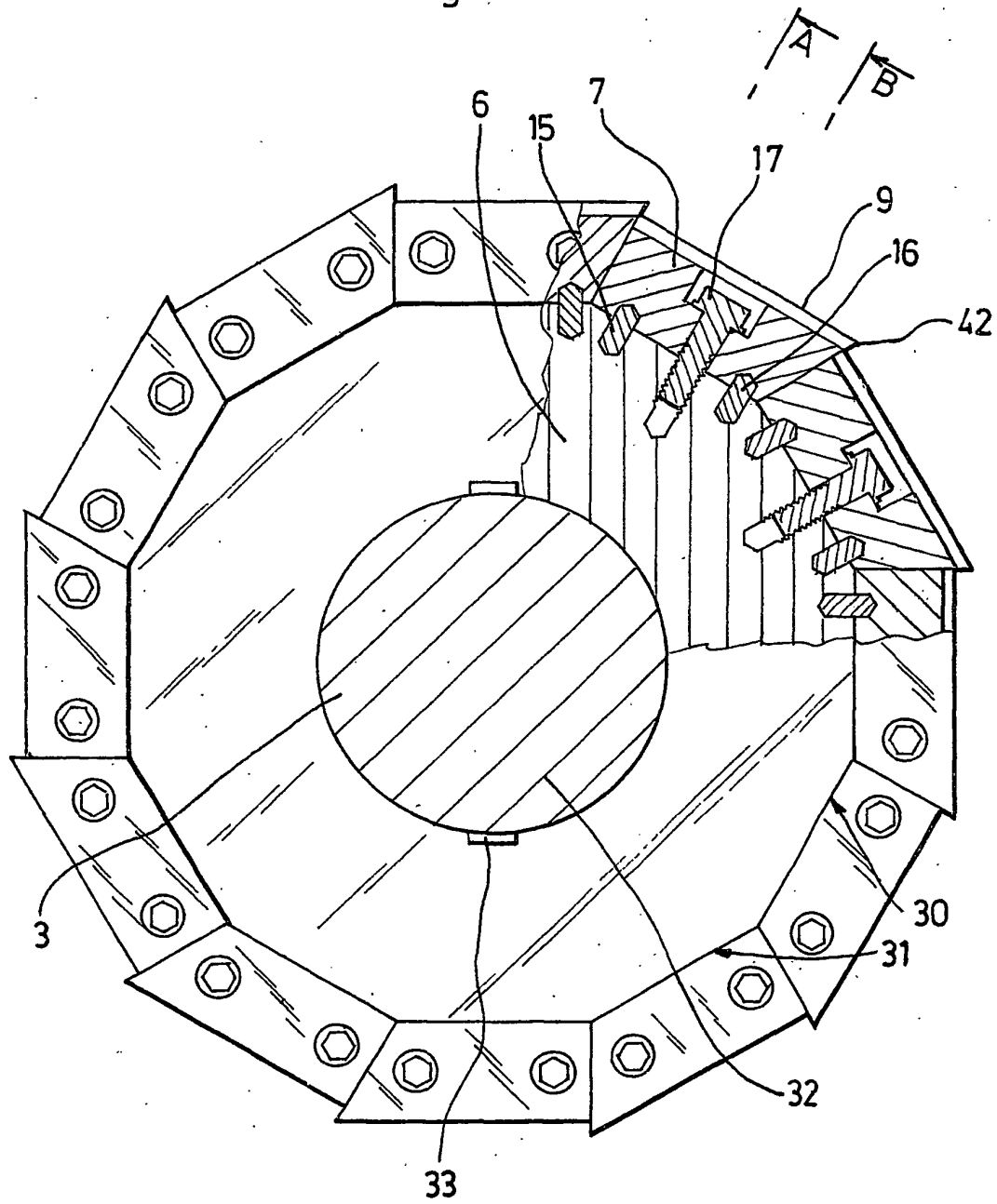


Fig 5

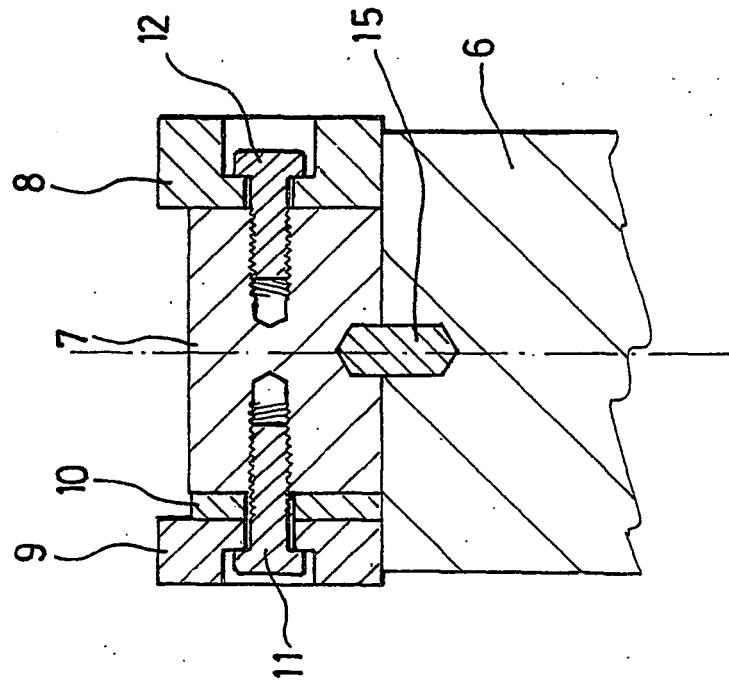


Fig 4

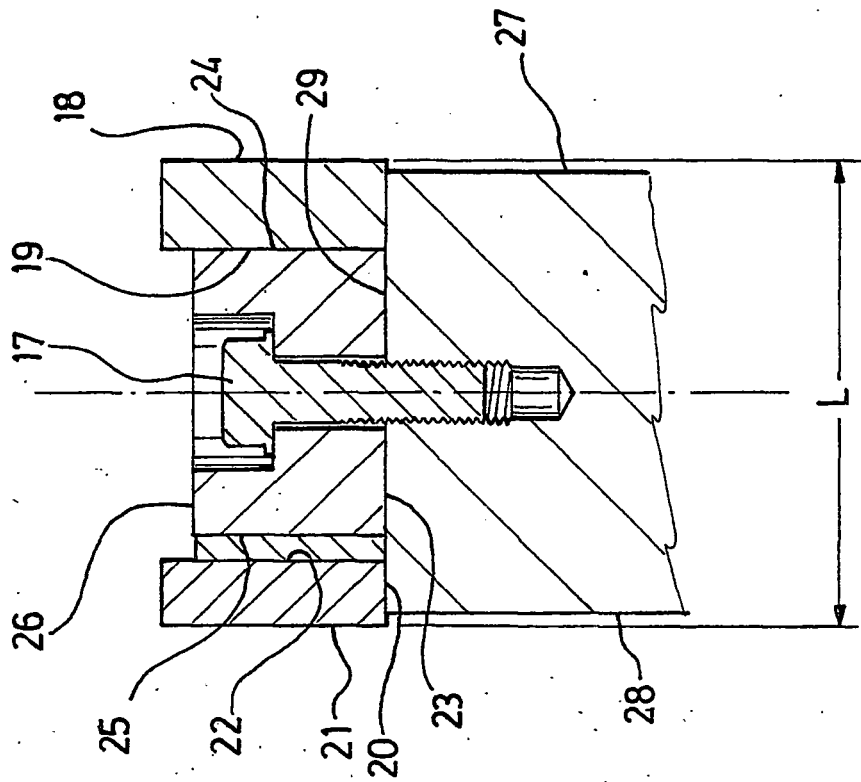


Fig 6

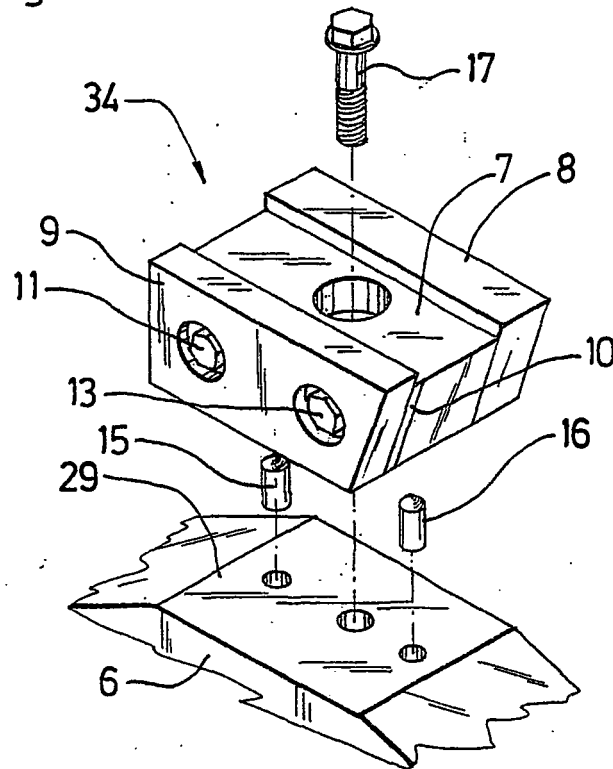


Fig 7

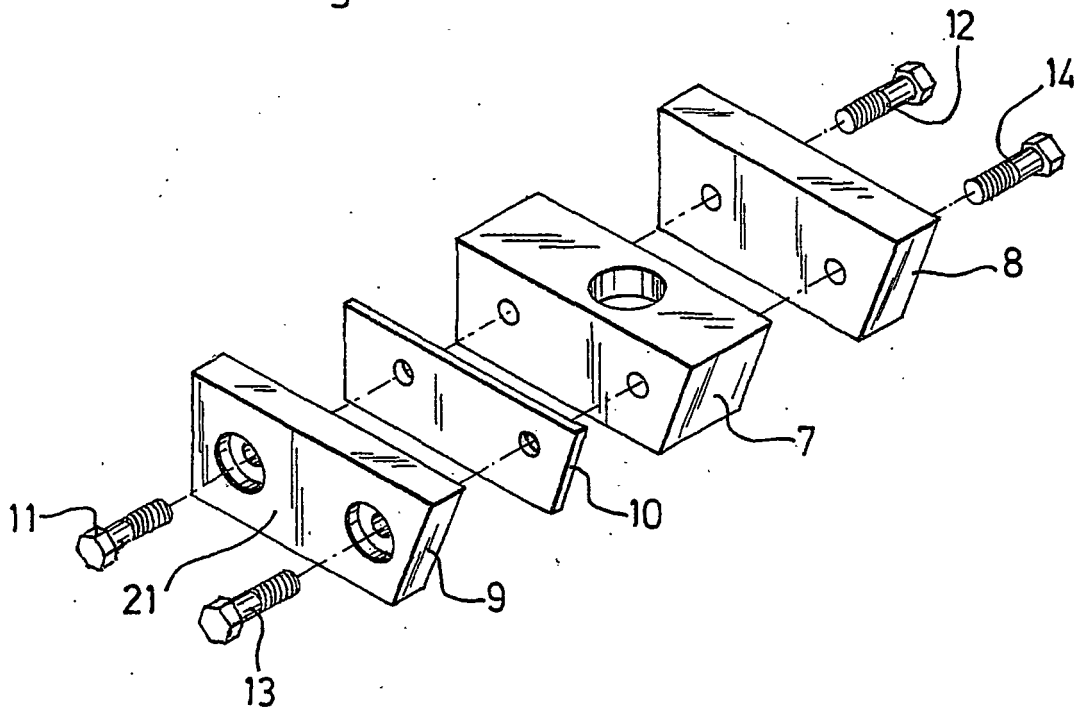


Fig 9

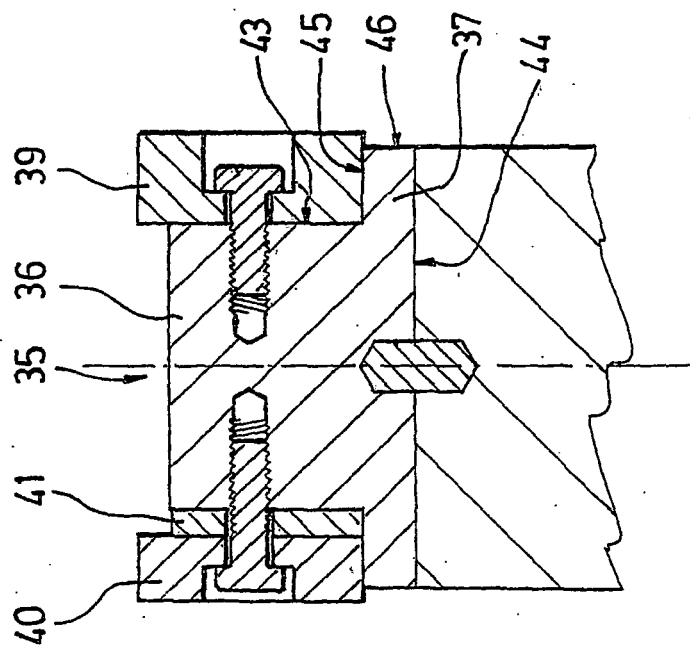


Fig 8

