

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 997 197 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
03.05.2000 Bulletin 2000/18

(51) Int Cl.7: B02C 18/18

(21) Numéro de dépôt: 99402584.9

(22) Date de dépôt: 20.10.1999

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

(72) Inventeur: Kuczer, Didier  
91840 Soisy-sur-Ecole (FR)

(74) Mandataire: Flavenot, Bernard  
ABRITT  
17, rue du Dr. Charcot  
91290 la Norville (FR)

(30) Priorité: 30.10.1998 FR 9813633

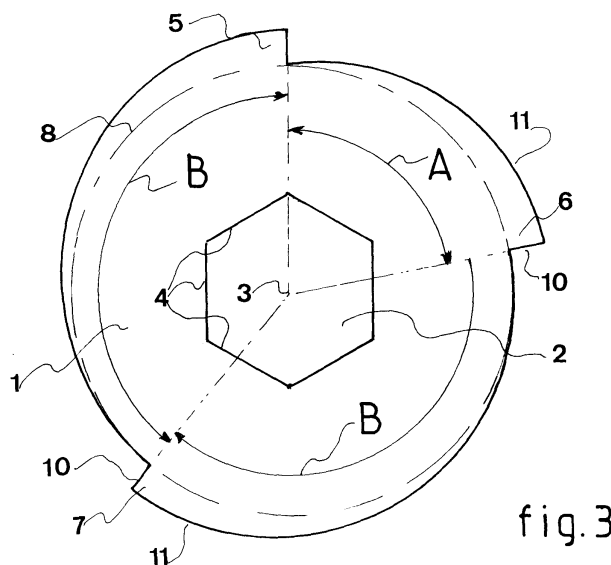
(71) Demandeur: Kuczer, Didier  
91840 Soisy-sur-Ecole (FR)

(54) **Couteau pour broyeur déchiqueteur à cisailles rotatives apte à être enfilé sur un arbre à section transversale de forme polygonale régulière et broyeur comportant un tel couteau**

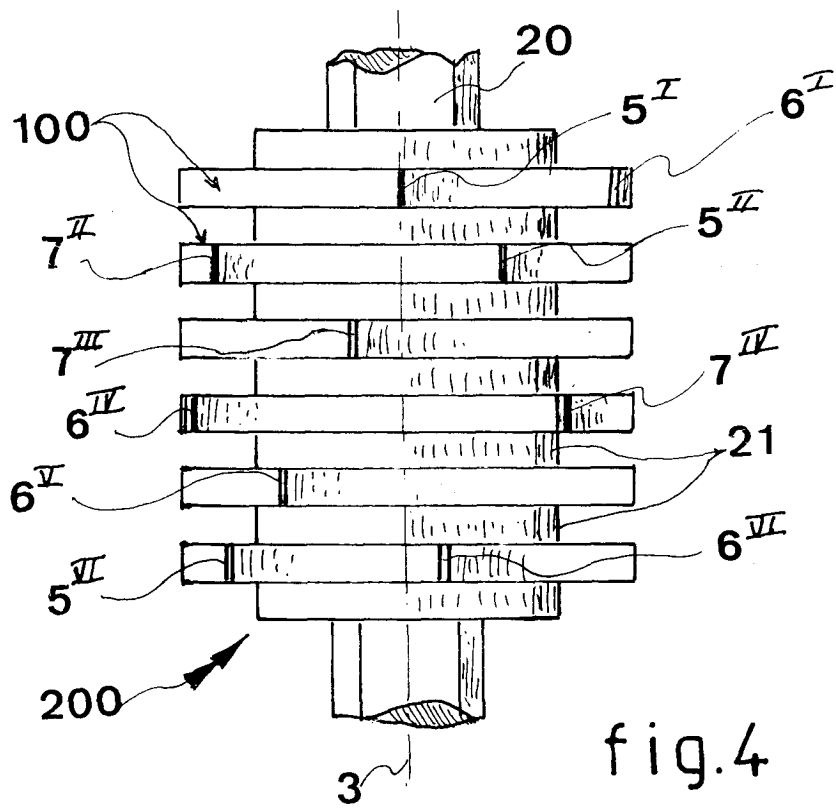
(57) La présente invention concerne les couteaux pour broyeurs déchiqueteurs à cisailles rotatives et les broyeurs réalisés avec ces couteaux.

Le couteau 100 selon l'invention se caractérise essentiellement par le fait qu'il comporte un disque cylindrique de révolution 1, une percée centrale 2 réalisée dans le disque et ayant une forme polygonale régulière à  $x$  côtés 4, et  $y$  dents 5, 6, 7 situées à la périphérie 8 du disque 1, ces dents étant situées respectivement sur  $y$  droites radiales 15, 16, 17, deux d'entre elles consécutives faisant un angle A égal à  $360^\circ \cdot \frac{y+1}{xy}$ , les autres faisant entre elles des angles B égaux à  $360^\circ \cdot \frac{xy-y-1}{(y-1)xy}$ .

Le broyeur 200 faisant application du couteau 100 défini ci-dessus comporte au moins un arbre de rotation 20 à section polygonale régulière à  $x$  côtés complémentaire de la forme de la percée 2, une pluralité de couteaux 100 enfilés sur l'arbre de rotation 20, et une pluralité d'entretoises 21, chaque entretoise étant interposée entre deux couteaux consécutifs 100, deux couteaux consécutifs 100 étant décalés angulairement l'un par rapport à l'autre de  $\frac{360^\circ}{x}$ .



EP 0 997 197 A1



## Description

**[0001]** La présente invention concerne les couteaux entrant dans la constitution des broyeurs déchiqueteurs à cisailles rotatives, c'est-à-dire des appareils qui permettent de réduire le volume de nombreux objets et corps de toute sorte en les déchiquetant en vue par exemple de leur stockage et/ou éventuellement de leur transport vers des lieux de traitement, recyclage et/ou élimination.

**[0002]** Il est connu des broyeurs, comme par exemple ceux qui sont décrits dans les EP-A-0 667 187 et EP-A-0 760 257, qui comportent au moins un arbre de rotation fixé dans un caisson, d'une section transversale de forme polygonale régulière, et une pluralité de couteaux enfilés sur cet arbre de rotation en étant séparés les uns des autres par des entretoises.

**[0003]** Un couteau pour un tel broyeur est généralement constitué d'un disque de cylindrique de révolution, d'une percée centrale de forme polygonale régulière réalisée dans le disque et complémentaire de la section transversale de l'arbre de rotation, et de dents réparties à la périphérie du disque.

**[0004]** Il est par ailleurs connu que, pour qu'un broyeur puisse donner de bons résultats, il est notamment nécessaire de soumettre les corps et/ou objets à broyer à des efforts de déchirement par torsion ou analogue, juste avant leur broyage et/ou déchiquetage. Dans ce but, les dents ne doivent pas être toutes disposées sur une même droite parallèle à l'axe de l'arbre de rotation.

**[0005]** Dans la plupart des broyeurs actuels, la section transversale des arbres de rotation, ainsi que, de façon complémentaire, la percée centrale des couteaux, ont une forme hexagonale régulière. De plus, pour permettre aux broyeurs de fonctionner avec un rendement acceptable pour toutes sortes d'objets, les couteaux comportent souvent trois dents régulièrement réparties à la périphérie du disque, à 120° l'une de l'autre.

**[0006]** Il est donc nécessaire de prévoir différents types de couteau réalisés de façon que, pour chaque type de couteau, les dents soient décalées angulairement par rapport à la position de ces dents pour les autres types de couteau, par rapport à la percée réalisée au centre du disque, afin que, lorsque ces couteaux sont enfilés sur l'arbre de rotation, les dents ne soient pas alignées suivant une droite parallèle à l'axe de cet arbre de rotation, mais décalées angulairement les unes par rapport aux autres.

**[0007]** A titre d'exemple, avec des couteaux à percée centrale hexagonale et comportant trois dents régulièrement réparties à la périphérie du disque, il est généralement prévu quatre types de couteau, dans lesquels la position des trois dents est décalée angulairement par rapport à la position de la percée centrale, respectivement de 0°, 15°, 30° et 45°.

**[0008]** En conséquence, les constructeurs de

broyeurs doivent constituer des stocks de ces quatre types de couteau différents, ce qui influe sur le coût de revient de ces broyeurs car, non seulement il est d'abord nécessaire de réaliser quatre types de couteau différents, mais il faut en plus gérer les stocks de façon très sérieuse pour pouvoir répondre à la demande des clients et/ou de sa propre fabrication.

**[0009]** Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser un couteau pour broyeur qui ne présente pas l'inconvénient décrit ci-dessus.

**[0010]** Plus précisément, la présente invention a pour objet un couteau pour broyeur, comprenant un disque cylindrique de révolution, une percée centrale réalisée dans le disque, ladite percée centrale étant de forme polygonale régulière à  $x$  côtés, et  $y$  dents situées à la périphérie du disque,  $y$  étant au moins égal à deux, caractérisé par le fait que les  $y$  dents sont situées à la périphérie du disque respectivement sur  $y$  droites radiales, deux d'entre elles consécutives faisant un angle A égal à  $360^\circ \cdot \frac{y+1}{xy}$ , les autres faisant entre elles des angles B égaux à  $360^\circ \cdot \frac{xy-y-1}{(y-1)xy}$ .

**[0011]** Selon une autre caractéristique de l'invention,  $x$  est égal à six et  $y$  à trois.

**[0012]** La présente invention a aussi pour objet un broyeur faisant application du couteau défini ci-dessus, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un arbre de rotation à section transversale polygonale régulière à  $x$  côtés complémentaire de la forme de ladite percée centrale, une pluralité de couteaux enfilés sur l'arbre de rotation, et une pluralité d'entretoises, chaque entretoise étant interposée entre deux couteaux consécutifs, deux couteaux consécutifs étant décalés angulairement l'un par rapport à l'autre de  $\frac{360^\circ}{x}$ .

**[0013]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif, mais nullement limitatif, dans lesquels:

La figure 1 représente un schéma de principe d'un mode de réalisation d'un couteau pour broyeur selon l'invention, comportant trois dents et une percée centrale de forme hexagonale régulière,

La figure 2 représente un schéma permettant d'expliciter le résultat obtenu lorsqu'un broyeur est équipé de six couteaux comme celui schématiquement représenté sur la figure 1,

La figure 3 représente un mode de réalisation avantageux d'un couteau selon l'invention, conforme au schéma de principe selon la figure 1, et

La figure 4 représente, en vue de dessus, un mode de réalisation d'une partie d'un broyeur équipé de six couteaux comme ceux représentés sur les figures 1 ou 3.

**[0014]** Le Demandeur tient à préciser que les figures ne représentent que des exemples de réalisation de l'objet selon l'invention, mais qu'il peut exister d'autres modes de réalisation qui répondent à la définition de cet-

te invention.

**[0015]** Il précise en outre que, lorsque, selon la définition de l'invention, l'objet de l'invention comporte "au moins un" élément ayant une fonction donnée, le mode de réalisation décrit peut comporter plusieurs de ces éléments.

**[0016]** Il précise aussi que, si le mode de réalisation de l'objet selon l'invention tel qu'illustré comporte plusieurs éléments de fonction identique et si, dans la description, il n'est pas spécifié que l'objet selon cette invention doit obligatoirement comporter un nombre particulier de ces éléments, l'objet de l'invention pourra être défini comme comportant "au moins un" de ces éléments.

**[0017]** Il est enfin précisé que, pour la simplification de la présente description, les mêmes moyens portent les mêmes références quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quelle que soit la forme de la représentation de ces moyens.

**[0018]** Ceci ayant été précisé, la figure 1 représente de façon schématique un premier mode de réalisation d'un couteau 100 selon l'invention. Ce couteau comporte un disque cylindrique de révolution 1, une percée centrale 2 réalisée dans le disque, c'est-à-dire de façon que son axe 3 soit confondu avec celui du disque. La section de cette percée est de forme polygonale régulière à  $x$  côtés 4.

**[0019]** Dans l'exemple illustré, cette forme est un hexagone régulier et le nombre  $x$  est donc égal à six mais il est précisé que, dans le cadre de la présente description, par "forme polygonale régulière", on entend toute forme polygonale régulière au sens mathématique, et aussi toute forme qui permet d'obtenir le même résultat, c'est-à-dire qui permet de définir un nombre de positions angulaires régulières, par exemple des formes cannelées ou analogues.

**[0020]** Le couteau 100 comporte en outre  $y$  dents 5, 6, 7 situées à la périphérie 8 du disque 1,  $y$  étant au moins égal à deux. Dans l'exemple préférentiel illustré, ce nombre de dents est égal à trois.

**[0021]** Selon une caractéristique importante de la présente invention, les  $y$  dents 5, 6, 7 sont situées à la périphérie du disque respectivement sur  $y$  droites radiales 15, 16, 17, deux d'entre elles consécutives 15 et 16 faisant un angle A égal à  $360^\circ \cdot \frac{y+1}{xy}$ , les autres, 15 et 17 d'une part, 16 et 17 d'autre part, faisant entre elles des angles B égaux à  $360^\circ \cdot \frac{xy-y-1}{(y-1)xy}$ .

**[0022]** Dans le cas de l'exemple illustré, dans lequel la percée centrale 2 est de forme hexagonale régulière et  $y$  est égal à trois, l'angle A est égal à  $80^\circ$  et les deux autres angles B sont tous deux égaux à  $140^\circ$ , figures 1 et 3.

**[0023]** Mais il est possible de réaliser d'autres formes de couteau selon l'invention. Notamment,  $x$  peut être égal à huit et  $y$  à trois. Dans ce cas, l'angle A est égal à  $60^\circ$  et les deux angles B sont égaux à  $150^\circ$ .

**[0024]** Pour  $x$  égal à six et  $y$  à deux, l'angle A serait égal à  $90^\circ$  et la valeur du seul angle B est égale à  $270^\circ$ .

Pour  $x$  égal à huit et  $y$  à deux, l'angle A serait égal à  $67,5^\circ$  et la valeur de l'unique angle B est égale à  $292,5^\circ$ , et ainsi de suite.

**[0025]** Il est à noter que, dans les formules définies ci-dessus,  $x$  doit être au moins égal à trois. En outre, il a été constaté par l'inventeur que les répartitions des dents les plus adaptées étaient obtenues quand  $x$  est un nombre pair, par exemple égal à six.

**[0026]** Il est cependant bien évident que l'homme du métier saura choisir la solution qui conviendra le mieux au problème du broyeur qu'il devra construire et/ou utiliser. Les exemples donnés ci-dessus apportent déjà des solutions qui ont permis d'obtenir de très bons résultats. Ces solutions répondent en fait à la plus grande partie des problèmes qui peuvent se présenter à un homme du métier.

**[0027]** La figure 3 représente un autre mode de réalisation d'un couteau selon l'invention, dans lequel les dents 5-7 ont une forme particulière qui leur permet d'être plus résistantes aux efforts et donc de plus facilement les absorber. Cette réalisation est adoptée notamment quand il est nécessaire de déchirer et broyer des objets ou des corps très solides et durs. Ces dents présentent la particularité de comporter un flanc avant 10 raide sensiblement confondu avec les droites radiales 15, 16, 17 définies ci-avant, pour former un "croc" ou analogue, et un flanc arrière 11 avantageusement courbe reliant en pente douce le sommet du flanc avant 10 et la périphérie 8 du disque 1, sensiblement à la base du flanc avant de la dent suivante.

**[0028]** Les deux figures 1 et 3 représentent deux formes possibles de dents pour un couteau selon l'invention, mais il est bien évident qu'il peut exister d'autres formes de dents, par exemple des formes trapézoïdales.

**[0029]** La figure 4 représente une partie d'un broyeur 200 faisant application du couteau selon l'invention.

**[0030]** Ce broyeur comporte au moins un arbre de rotation 20 à section transversale de forme polygonale régulière à  $x$  côtés complémentaire de la forme de la percée centrale 2, une pluralité de couteaux 100 enfilés sur l'arbre de rotation 20, et une pluralité d'entretoises 21, chaque entretoise étant interposée entre deux couteaux consécutifs, deux couteaux consécutifs 100 étant décalés angulairement l'un par rapport à l'autre de  $\frac{360^\circ}{x}$ .

**[0031]** Dans l'exemple avantageux illustré, la section transversale de l'arbre de rotation 20 a une hexagonale régulière et le nombre de couteaux 100 enfilés sur l'arbre 20 est égal à six, ces six couteaux 100 étant régulièrement décalés angulairement les uns par rapport aux autres de  $60^\circ$ . Mais il est évident que le nombre de couteaux enfilés sur l'arbre de rotation peut être différent de six, notamment supérieur à six.

**[0032]** La figure 2 représente, en projection dans un plan perpendiculaire à l'axe 3, dans le cas où  $x$  est égal à six et  $y$  à trois, toutes les positions possibles des dents quand le couteau est régulièrement décalé angulairement de  $60^\circ$ , c'est-à-dire lorsqu'il prend successivement

les six positions possibles par rapport à l'arbre de rotation 20.

**[0033]** Dans la première position du couteau 100 par rapport à l'arbre 20, les trois dents 5-7 sont respectivement dans les positions référencées 5<sup>I</sup>, 6<sup>I</sup> et 7<sup>I</sup>. Quand le couteau est décalé angulairement de 60°, les trois dents prennent les positions respectives référencées 5<sup>II</sup>, 6<sup>II</sup> et 7<sup>II</sup>, et ainsi de suite jusqu'au sixième décalage angulaire du couteau, de 300° par rapport à sa position initiale, où les dents sont dans les positions respectivement référencées 5<sup>VI</sup>, 6<sup>VI</sup> et 7<sup>VI</sup>.

**[0034]** Les différentes positions des dents référencées sur la figure 2 sont reportées sur la figure 4 qui démontre parfaitement que, avec une seule configuration structurelle de couteau, mais en décalant chaque couteau, par rapport au précédent, d'une valeur angulaire égale à  $\frac{360^\circ}{x}$ , il est possible d'obtenir une configuration de broyeur dans laquelle les dents 5-7 sont toutes parfaitement décalées les unes par rapport aux autres.

**[0035]** La structure de couteau pour broyeur décrite ci-dessus permet d'éliminer les inconvénients mentionnés ci-avant des couteaux selon l'art antérieur, car il est incontestable que cette structure permet de n'utiliser qu'un seul type de couteau pour la réalisation de broyeurs tout aussi performants que les broyeurs obtenus avec les couteaux antérieurs, mais d'un prix de revient nettement inférieur.

## Revendications

1. Couteau (100) pour broyeur (200), comprenant un disque cylindrique de révolution (1), une percée centrale (2) réalisée dans le disque, ladite percée centrale ayant une forme polygonale régulière à  $x$  côtés (4), et  $y$  dents (5, 6, 7) situées à la périphérie (8) du disque (1),  $y$  étant au moins égal à deux, caractérisé par le fait que les  $y$  dents (5, 6, 7) sont situées à la périphérie du disque respectivement sur  $y$  droites radiales (15, 16, 17), deux d'entre elles consécutives faisant un angle A égal à  $360^\circ \cdot \frac{y+1}{xy}$ , les autres faisant entre elles des angles B égaux à  $360^\circ \cdot \frac{xy-y-1}{(y-1)xy}$ .
2. Couteau selon la revendication 1, caractérisé par le fait que  $x$  est un nombre pair.
3. Couteau (100) selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite percée (2) est de forme hexagonale régulière.
4. Couteau (100) selon la revendication 3, caractérisé par le fait que  $y$  est égal à trois, l'angle A étant alors égal à 80°, les deux autres angles B étant égaux à 140°.
5. Broyeur (200) faisant application du couteau (100) selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il

comporte au moins un arbre de rotation (20) à section transversale de forme polygonale régulière à  $x$  côtés complémentaire de la forme de ladite percée (2), une pluralité de couteaux (100) enfilés sur l'arbre de rotation (20), et une pluralité d'entretoises (21), chaque entretoise étant interposée entre deux couteaux consécutifs (100), deux couteaux consécutifs (100) étant décalés angulairement l'un par rapport à l'autre de  $\frac{360^\circ}{x}$ .

6. Broyeur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que  $x$  est un nombre pair.
7. Broyeur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la section transversale dudit arbre de rotation (20) est de forme hexagonale régulière, que le nombre de couteaux (100) enfilés sur ledit arbre (20) est au moins égal à six, ces six couteaux (100) étant régulièrement décalés angulairement les uns par rapport aux autres de 60°.



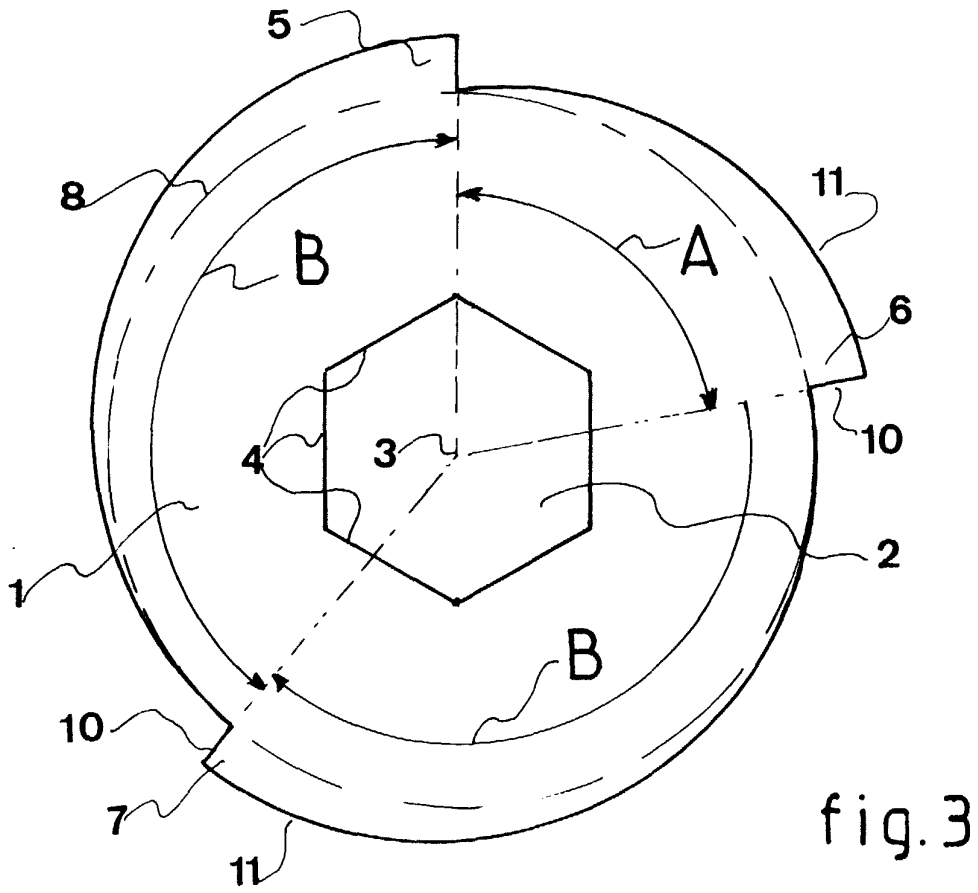


fig.3

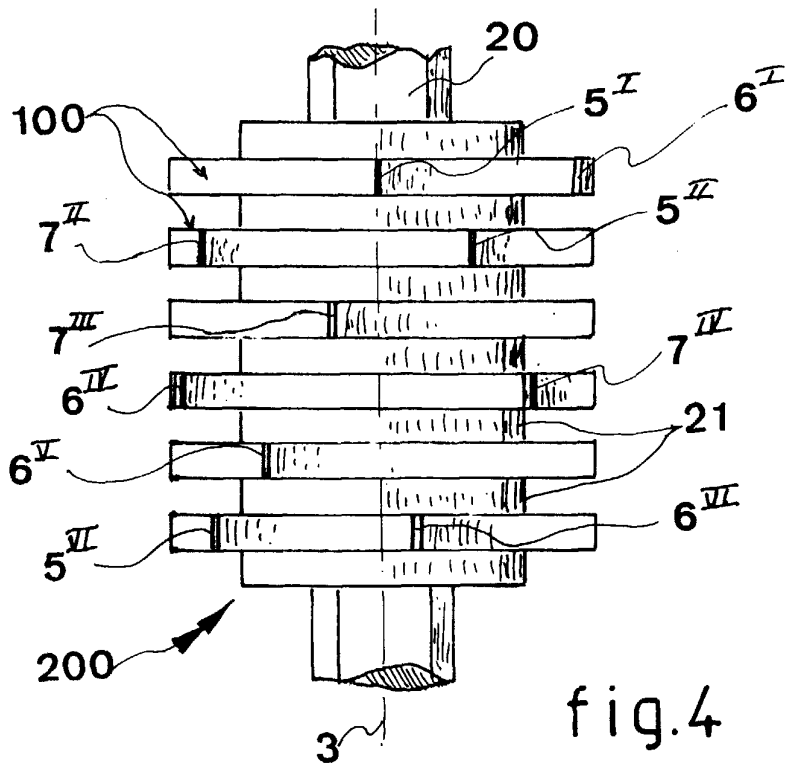


fig.4



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 99 40 2584

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 90 00 763 U (DDS-MASCHINENBAU GMBH.) 29 mars 1990 (1990-03-29) * revendications 1,2,4; figure 3 * ---	1,5	B02C18/18
A	DE 89 10 922 U (GLORIA-WERKE H. SCHULTE-FRANKENFELD GMBH.) 19 octobre 1989 (1989-10-19) * page 6, alinéa 2 - page 7, alinéa 1; figures 3,4 * ---	1,5	
A	EP 0 454 922 A (MONO PUMPS LTD) 6 novembre 1991 (1991-11-06) * colonne 2, ligne 49 - colonne 3, ligne 9; figure 1 * -----	1,5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B02C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		3 février 2000	Verdonck, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 40 2584

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-02-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9000763 U	29-03-1990	AUCUN	
DE 8910922 U	19-10-1989	AUCUN	
EP 0454922 A	06-11-1991	GB 2243561 A AT 106777 T AU 626022 B AU 6307190 A DE 69009740 D DE 69009740 T ES 2054261 T US 5141168 A	06-11-1991 15-06-1994 23-07-1992 07-11-1991 14-07-1994 20-10-1994 01-08-1994 25-08-1992

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82