

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
08.07.87

(51) Int. Cl.⁴ : **B 02 C 18/14, B 02 C 4/08,**
B 02 C 18/40

(21) Numéro de dépôt : **84420050.1**

(22) Date de dépôt : **19.03.84**

(54) **Broyeur pour déchets.**

(30) Priorité : **18.03.83 FR 8304793**

(43) Date de publication de la demande :
07.11.84 Bulletin 84/45

(45) Mention de la délivrance du brevet :
08.07.87 Bulletin 87/28

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Documents cités :
EP-A- 0 069 721
DE-A- 2 943 570
FR-A- 394 008
FR-A- 871 657
GB-A- 1 206 313
US-A- 3 502 276

(73) Titulaire : **SOCIETE D'ETUDES ET DE REALISATION**
THERMIQUES S E R T
Zone Industrielle
F-26301 Bourg de Péage Cedex (FR)

(72) Inventeur : **Escoffier, Max**
Marges
F-26260 Saint-Donat-sur-l'Herbasse (FR)

(74) Mandataire : **Maureau, Philippe**
Cabinet Germain & Maureau Le Britannia - Tour C 20,
bld Eugène Déruelle Boite Postale 3011
F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)

EP 0 124 449 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

La présente invention a pour objet un broyeur pour déchets, et notamment pour les produits de rejet des industries du bois, du papier, du carton, du verre et des matières plastiques. Ces déchets ou produits perdus ne sont actuellement pas utilisés mais simplement déversés dans des décharges où ils présentent l'inconvénient d'occuper un volume important. Or, ces déchets pourraient, après broyage, être utilement réutilisés, par exemple lorsqu'il s'agit de pièces en verre, ou servir à l'alimentation de chaudières à poly-combustibles, lorsqu'il s'agit de déchet en bois. Ces déchets ne sont actuellement pas transformés du fait de la complexité et du coût important des appareils de broyage et de concassage sur le marché, qui ne conviennent que pour des opérations très précises.

Un premier appareil connu est du type à broyeurs planétaires, constitué par deux disques disposés à la même hauteur, dont les arbres sont inclinés de façon à former un V ouvert vers le haut, les deux disques portant des outils tranchant sur leurs faces en regard l'une de l'autre et étant entraînés à des vitesses de rotations différentes.

Les produits à broyer sont amenés, en partie haute des disques, et sont broyés au contact des outils de ceux-ci avant d'être évacués à leur partie inférieure.

Ces appareils nécessitent une puissance très importante souvent supérieure à 100 CV, et ne possèdent qu'une faible latitude de réglage de l'écartement des disques, limitant leur utilisation au broyage de produits de dimensions assez précises. En effet, si les produits sont trop gros ou de formes irrégulières, il y a un risque de refus, les produits demeurant sur les disques, sans être broyés par ceux-ci. En l'absence de refus des produits, il peut se produire un blocage des disques dont il faut noter qu'il perturbe considérablement le fonctionnement de l'appareil, puisque celui-ci ne peut pas démarrer en charge.

Un autre type d'appareil est constitué par un broyeur comportant un arbre vertical sur lequel sont fixés des couteaux, l'ensemble étant monté dans une grille cylindrique, ouverte vers le haut, dont le diamètre de la maille réalise le calibrage des produits broyés.

Il s'agit d'un appareil nécessitant une puissance élevée de l'ordre de 30 à 100 CV, tournant à haute vitesse, et n'admettant que des produits qui ont sensiblement tous les mêmes dimensions et qui, au départ, sont de petites tailles. Outre le fait que cet appareil ne peut pas démarrer en charge, il faut noter que, si les produits à broyer sont humides, il se produit rapidement un colmatage de la grille rendant impossible l'évacuation des produits broyés.

Le document GB-A-1 206 313 décrit un appareil de broyage comprenant deux tambours d'axes parallèles sur lesquels sont fixés des outils disposés selon des hélices circulaires, ces tambours

étant entraînés manuellement en sens inverse l'un de l'autre, mouvement au cours duquel les produits sont broyés par passage entre les deux tambours. Cet appareil présente toutefois l'inconvénient d'être complexe dans sa réalisation du fait que les outils sont fixés directement sur les tambours et d'être très peu performant du fait de l'entraînement manuel des tambours.

Le document FR-A-871 657 décrit également un broyeur pour déchets, du type comprenant deux arbres parallèles entraînés en rotation dans des sens opposés de haut en bas et de l'extérieur vers l'intérieur, chaque arbre présentant une pluralité d'arêtes régulièrement réparties sur sa périphérie, l'écartement entre les deux arbres étant tel que leurs arêtes respectives ne soient pas en contact lors du mouvement de rotation, ledit broyeur étant équipé d'un troisième arbre qui, d'axe parallèle à ceux des deux premiers et disposé en dessous de ceux-ci, comporte des outils faisant saillie de sa périphérie et est entraîné en rotation, et les vitesses d'entraînement en rotation des deux premiers arbres étant sensiblement identiques. Un tel dispositif n'autorise pas l'introduction dans le broyeur de pièces longues et solides, telles que des branches d'arbres par exemple.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en fournissant un appareil pour le broyage de produits de formes et de tailles différentes, ou irrégulières en vue d'amener ceux-ci sous la forme de particules les plus régulières possible, avec un débit de sortie qui soit à peu près constant, sans risque de blocage des produits, même si l'alimentation est irrégulière. Elle rapporte donc à un broyeur pour déchets, du type comprenant deux arbres parallèles entraînés en rotation dans des sens opposés de haut en bas et de l'extérieur vers l'intérieur, chaque arbre présentant une pluralité d'arêtes régulièrement réparties sur sa périphérie, l'écartement entre les deux arbres étant tel que leurs arêtes respectives ne soient pas en contact lors du mouvement de rotation, ledit broyeur étant équipé d'un troisième arbre qui, d'axe parallèle à ceux des deux premiers et disposé en dessous de ceux-ci, comporte des outils faisant saillie de sa périphérie et est entraîné en rotation, et les vitesses d'entraînement en rotation des deux premiers arbres étant sensiblement identiques.

La disposition des arêtes selon des hélices circulaires assure la formation de zones de prise en charge des produits à broyer, de largeur variable, permettant de prendre en charge et de faire passer entre les deux arbres des produits de tailles et de formes différentes. Outre leur fonction de transfert des produits entre les cylindres, les arêtes qui sont coupantes et dont le profil est adapté à la nature des produits à broyer, assurent le broyage ou le défibrage des produits admis à leur partie supérieure.

Le troisième arbre disposé en dessous des deux premiers parfait le traitement des produits

en assurant la découpe et le broyage de produits allongés tels que des branches de bois, qui auraient pu simplement être défibrés par passage entre les deux premiers arbres, sans avoir été découpés en petits morceaux.

Avantageusement, les vitesses de rotation des deux premiers arbres sont légèrement différentes l'une de l'autre, ces vitesses variant de 25 à 50 %.

Cet entraînement différentiel des produits favorise le triturage des produits.

Ces deux arbres sont entraînés en rotation à vitesse lente, de l'ordre de 4 à 6 tours par minute pour un diamètre d'arbre de l'ordre de 500 mm, ce qui permet, compte tenu également de la structure de l'appareil, de travailler avec un moteur de faible puissance, de l'ordre d'une dizaine de chevaux pour obtenir des résultats comparables à ceux obtenus avec les appareils connus décrits précédemment.

Ce broyeur accepte le passage de produits de différentes natures, bois, papier, carton, verre, matière plastique, et par exemple des caisses ou palettes en bois, sans nécessiter un démontage préalable de celles-ci.

Le réglage de l'entraxe des arbres permet, en effet, d'augmenter la capacité de broyage de produits de tailles différentes.

Le fait que les arêtes ne viennent pas en contact permet le passage sans blocage d'éléments durs, que peuvent contenir les pièces à broyer, tels que clous, boulons, vis, équerres de renfort etc..., lorsqu'il s'agit d'éléments d'emballage.

La vitesse de rotation du troisième arbre est sensiblement supérieure à celle des deux premiers arbres, les vitesses des deux premiers arbres et du troisième variant dans un rapport de l'ordre de 1 à 10.

Cela permet un broyage en petites particules de produits pouvant se trouver sous forme allongée à la sortie des deux premiers arbres. La taille des particules est fonction du nombre d'outils disposés à la périphérie du troisième arbre, et de la vitesse de rotation de celui-ci. Il est à noter que la disposition des outils sur le troisième arbre est quelconque, deux outils décalés axialement pouvant être jointifs ou non et décalés angulairement ou non.

Le troisième arbre est décalé latéralement par rapport au plan médian longitudinal des deux premiers arbres, du côté de l'arbre dans le sens duquel il tourne.

Ceci évite qu'en sortie des deux premiers arbres, les produits viennent buter contre le troisième arbre, et permet la percussion immédiate des produits par les outils du troisième arbre.

Conformément à une possibilité, les outils font partie de couronnes circulaires engagées sur chaque arbre et bloquées en rotation sur celui-ci, avec un décalage angulaire de deux couronnes voisines dans le cas des deux premiers arbres, afin que les outils correspondants, des différentes couronnes, soient disposés selon des hélices circulaires.

Les couronnes portant les outils, peuvent être montées jointives ou avec interposition d'entretoises. Si les entretoises sont circulaires, et disposées en retrait des outils, il peut être prévu un racloir solidaire du bâti, prenant appui sur chaque entretoise en dessous du plan contenant les axes des deux premiers arbres, et du côté de l'extérieur de chacun de ces deux arbres.

Ces racloirs évitent une accumulation de matière broyée contre l'arbre, qui pourrait nuire à l'efficacité du broyage.

Dans la mesure où les couronnes portant les outils sont montées avec interposition d'entretoises, les outils des deux premiers arbres peuvent soit occuper des positions antagonistes, soit être décalés axialement, de telle sorte que les couronnes portant les outils montés sur un arbre se trouvent en regard des entretoises de l'autre arbre.

Dans le cas d'un montage avec entretoise, ces dernières peuvent présenter des arêtes coupantes, afin de favoriser la découpe des matériaux broyés, ce qui limite le couple nécessaire à l'opération.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de cet appareil :

Figure 1 est une vue en perspective d'un broyeur ;

Figure 2 en est une vue de dessus ;

Figure 3 en est une vue en coupe transversale et à échelle agrandie, selon la ligne 3-3 de figure 2 ;

Figure 4 est une vue partielle en perspective des trois arbres du broyeur représenté aux figures 1 à 3 ;

Figure 5 est une vue en perspective d'un autre arbre susceptible d'équiper un broyeur ;

Figure 6 est une vue en perspective d'une couronne porte-outil ;

Figure 7 est une vue en plan de la couronne de figure 6, équipée d'outils.

L'appareil représenté aux figures 1 à 4 comprend un bâti (2) monté sur des pieds (3) supportant un carter (4) ouvert à la fois vers le haut et vers le bas. Ce bâti sert de support, avec interposition de paliers (5), à deux arbres (6) parallèles, entraînés en rotation dans des sens inverses par l'intermédiaire d'un train d'engrenages (7) à partir d'un moteur (8). Sur chaque arbre (6) est monté un empilement de couronnes (9) dont chacune porte des outils (10) à sa périphérie, et d'entretoises circulaires (12).

Le montage des couronnes (9) des deux arbres est réalisé avec décalage axial, de telle sorte que chaque couronne (9) d'un arbre se trouve en regard d'une entretoise (12) de l'autre arbre.

Comme montré au dessin, les couronnes (9) sont montées sur chaque arbre (6), de telle sorte que les arêtes des outils correspondants d'un même empilement de couronnes soient disposées selon une hélice circulaire, les hélices circulaires correspondant aux deux arbres étant de pas

inverse.

Un racloir (13) solidaire du bâti (2) est en contact avec chaque entretoise (12) en partie basse de celle-ci.

Comme montré aux figures 3 et 4, ce broyeur est, en outre, équipé d'un arbre (14), d'axe parallèle à ceux des arbres (6), disposé en dessous de ceux-ci, et entraîné en rotation par un moteur, non représenté au dessin, dans le même sens que l'arbre (6) situé au-dessus de lui et à gauche à la figure 3. Il ressort de cette même figure que l'arbre (14) est déporté latéralement par rapport au plan médian longitudinal des deux arbres (6) du côté de l'arbre (6) entraîné dans le même sens que lui. Comme montré à la figure 3, le bâti (2) comprend des lumières (15) permettant de régler à la fois les positions verticale et latérale de l'arbre (14).

Sur l'arbre (14) est monté un empilement de couronnes (16) jointives portant des outils (17) disposés dans le prolongement les uns des autres.

La figure 5 représente une variante du montage de figures 1 à 4, dans laquelle les entretoises (18), disposées entre deux couronnes (9) portant les outils (10), possèdent des extrémités (19) acérées, favorisant la coupe des produits à broyer, ce qui limite le couple nécessaire au broyage.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 6, chaque couronne (9) comporte des encoches périphériques (20) de section en queue d'aronde ou autre, comme montré en pointillés, dans lesquels sont destinés à être fixés des outils (10) comportant un talon (22) de forme complémentaire de celle d'une encoche (20). Cet agencement est très intéressant car permettant, à partir de couronnes standards, de monter sur celles-ci les outils les mieux adaptés au broyage à réaliser. En outre, en cas de détérioration d'un outil, celui-ci peut être remplacé de façon simple et rapide.

D'un point de vue pratique, les produits à broyer sont amenés au-dessus des arbres (6), où ils sont pris en charge par les outils (10) que comportent les couronnes (9). En raison de l'ouverture de largeur variable que forment deux séries correspondantes de dents correspondant aux deux arbres, des produits de tailles et/ou de formes différentes peuvent être pris en charge par lesdits outils, et entraînés entre les deux arbres où est réalisé, toujours grâce aux outils, le broyage des produits qui sortent sous forme de particules de faible taille à la partie inférieure du carter (4).

Le racloir (13), situé en partie basse de chaque entretoise (12) évite une accumulation de produits broyés contre les entretoises, qui serait néfaste à la qualité du broyage.

Après être passés entre les arbres (6), les produits arrivent au contact de l'arbre (14) tournant à une vitesse sensiblement plus élevée ; de l'ordre de 50 tours par minute si la vitesse des arbres (6) est de l'ordre de 5 tours par minute. L'arbre (14) parfait le broyage des produits et réalise la découpe en petits morceaux d'éléments longs qui n'auraient pas été broyés par passage entre les deux arbres (6).

Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante en fournissant un broyeur de conception simple, dont la taille peut être adaptée au broyage à réaliser, nécessitant une faible puissance, et autorisant un démarrage en charge.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de ce broyeur, décrite ci-dessus à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation.

C'est ainsi notamment que les arbres pourraient être d'écartement réglable, pourraient disposer chacun d'un entraînement spécifique, ou encore que ce broyeur pourrait comporter plusieurs étages, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.

Revendications

1. Broyeur pour déchets, du type comprenant deux arbres parallèles (6) entraînés en rotation dans des sens opposés de haut en bas et de l'extérieur vers l'intérieur, chaque arbre présentant une pluralité d'arêtes (10) régulièrement réparties sur sa périphérie, l'écartement entre les deux arbres étant tel que leurs arêtes respectives ne soient pas en contact lors du mouvement de rotation, ledit broyeur étant équipé d'un troisième arbre (14) qui, d'axe parallèle à ceux des deux premiers et disposé en dessous de ceux-ci, comporte des outils (17) faisant saillie de sa périphérie et est entraîné en rotation, et les vitesses d'entraînement en rotation des deux premiers arbres (6) étant sensiblement identiques, caractérisé en ce que chacune des arêtes (10) est disposée sur une hélice circulaire, les pas des hélices selon lesquelles sont ménagées les arêtes des deux arbres étant inverses l'un de l'autre, en ce que la vitesse de rotation du troisième arbre (14) est sensiblement supérieure à celle des deux premiers arbres (6), les vitesses des deux premiers arbres et du troisième variant dans un rapport de l'ordre de 1 à 10, et en ce que le troisième arbre (14) est décalé latéralement par rapport au plan médian longitudinal des deux premiers arbres (6), du côté de l'arbre (6) dans le sens duquel il tourne.

2. Broyeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les arêtes (10) et les outils (17) font partie de couronnes circulaires (9, 16) engagées sur chaque arbre (6, 14) et bloquées en rotation sur celui-ci, avec un décalage angulaire de deux couronnes voisines dans le cas des deux premiers arbres (6), afin que les outils correspondants, des différentes couronnes, soient disposés selon des hélices circulaires.

3. Broyeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les couronnes (9) sont montées sur les deux premiers arbres (6) avec interposition d'entretoises (12).

4. Broyeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les couronnes (9) correspondantes des deux premiers arbres (6) sont décalées axiale-

ment, de telle sorte qu'une couronne (9) porte-outils d'un arbre (6) se trouve en regard d'une entretoise (12) de l'autre arbre (6), et inversement.

5. Broyeur selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que, dans la mesure où les entretoises (12) sont circulaires, à chacune d'elles est associé un racloir (13) qui, prenant appui sur sa partie inférieure, est solidaire du bâti (2).

6. Broyeur selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le bord extérieur de chaque entretoise est acéré.

Claims

1. Waste shredder of the type comprising two parallel shafts (6) driven in rotation in opposing directions from top to bottom and from the exterior towards the interior, each shaft presenting a plurality of edges (10) distributed regularly on its periphery, the distance between the two shafts being such that their respective edges are not in contact when moving in rotation, the said shredder being equipped with a third shaft (14) which, on an axis parallel to those of the first two and arranged below these, includes tools (17) jutting out over its periphery and is driven in rotation and the speeds of drive in rotation of the first two shafts (6) being, to a greater or lesser degree, identical, characterised in that each of the edges is arranged on a circular helix, the twists of the helices, in accordance with which the edges of the two shafts are provided, acting in opposite directions, in that the speed of rotation of the third shaft (14) is appreciably greater than that of the first two shafts (6), the speeds of the first two shafts and of the third varying in a ratio of 1 to 10, and in that the third shaft (14) is displaced laterally in relation to the longitudinal mid-plane of the first two shafts (6), from the side of the shaft (6) in the direction in which it turns.

2. Shredder according to claim 1, characterised in that the edges (10) and the tools (17) are part of the circular collars (9, 16) fitted on each shaft (6, 14) and fixed in rotation on this, with an angular shift of two adjoining collars in the case of the first two shafts (6) in order that the corresponding tools of the different collars are arranged according to the circular helices.

3. Shredder according to claim 2, characterised in that the collars (9) are mounted on the first two shafts (6) with intercalation of braces (12).

4. Shredder according to claim 3, characterised in that the corresponding collars (9) of the first two shafts (6) are displaced in an axial manner, in such a way that a collar (9)-tool carrier of a shaft (6) is situated in front of a brace (12) of the other shaft (6) and inversely.

5. Shredder according to any of claims 3 and 4, characterised in that, in as far as the braces (12) are circular, there is a scraper (13) joined to each one of them, which resting on its lower part, is bound to the frame (2).

6. Shredder according to one of claims 3 and 4,

characterised in that the external border of each brace is sharp-edged.

5 Patentansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine für Müll, die zwei parallele Wellen (6) aufweist, welche sich in entgegengesetzte Richtungen von oben nach unten und von außen nach innen drehen, wobei jede Welle eine Vielzahl von regelmäßig entlang ihres Umfangs verteilten Zacken (10) aufweist und der Abstand zwischen den beiden Wellen derart ist, daß sich die betreffenden Zacken nicht berühren während der Drehbewegungen und wobei die Zerkleinerungsmaschine mit einer dritten drehbaren Welle (14) versehen ist, deren Achse parallel zu den beiden ersten ist und die unterhalb dieser angeordnet ist und die Werkzeuge (17) enthält, die aus ihrem Umfang hervorragen und wobei die Drehgeschwindigkeiten der beiden ersten Wellen im wesentlichen gleich sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zacken (10) entlang einer ringförmigen Schraubenlinie angeordnet ist, wobei die Schraubensteigungen entlang derer die Zacken der beiden Wellen eingearbeitet sind umgekehrt zueinander verlaufen, daß die Drehbewegung der dritten Welle (14) wesentlich höher ist als diejenige der beiden ersten Wellen (6), wobei das Verhältnis der Geschwindigkeiten der beiden Wellen zu derjenigen der dritten Welle sich im Größenordnungsbereich von 1 bis 10 bewegt und daß die dritte Welle seitlich versetzt ist bezüglich der Mittenebene in Längsrichtung der beiden ersten Wellen (6), und zwar in Richtung der Welle (6) der gleichen Drehrichtung.

2. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zacken (10) und die Werkzeuge (17) Teile von kreisförmigen Kronen (9, 16) sind, die auf jeder Welle (6, 14) drehfest mit dieser angeordnet sind und zwar mit einer Winkelversetzung zweier benachbarter Kronen im Falle der beiden ersten Wellen (6), damit die zugehörigen Werkzeuge der verschiedenen Kronen entlang der ringförmigen Schraubenlinien angeordnet sind.

3. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kronen (9) auf den beiden ersten Wellen (6) unter Einschaltung von Zwischenstücken (12) angeordnet sind.

4. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einander entsprechenden Kronen (9) der beiden ersten Wellen (6) in Axialrichtung derart verschoben sind, daß eine Werkzeuge tragende Krone (9) der einen Welle (6) sich gegenüber einem Zwischenstück (12) der anderen Welle (6) und umgekehrt befindet.

5. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Falle, in dem die Zwischenstücke (12) kreisförmig sind einem jeden von ihnen ein Schaber (13) zugeordnet ist, der sich auf dessen unteren Abschnitt abstützt und mit dem Gehäuse (2) fest verbunden ist.

6. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß

der Außenrand eines jeden Zwischenstücks eine scharfe Schneidkante aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

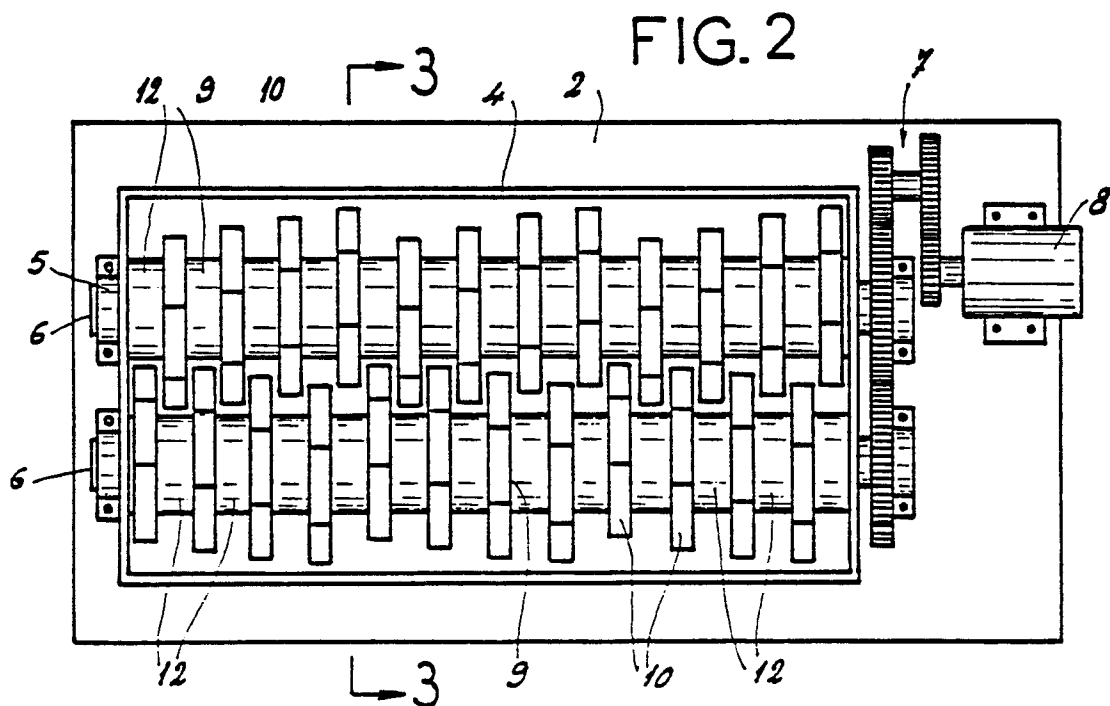
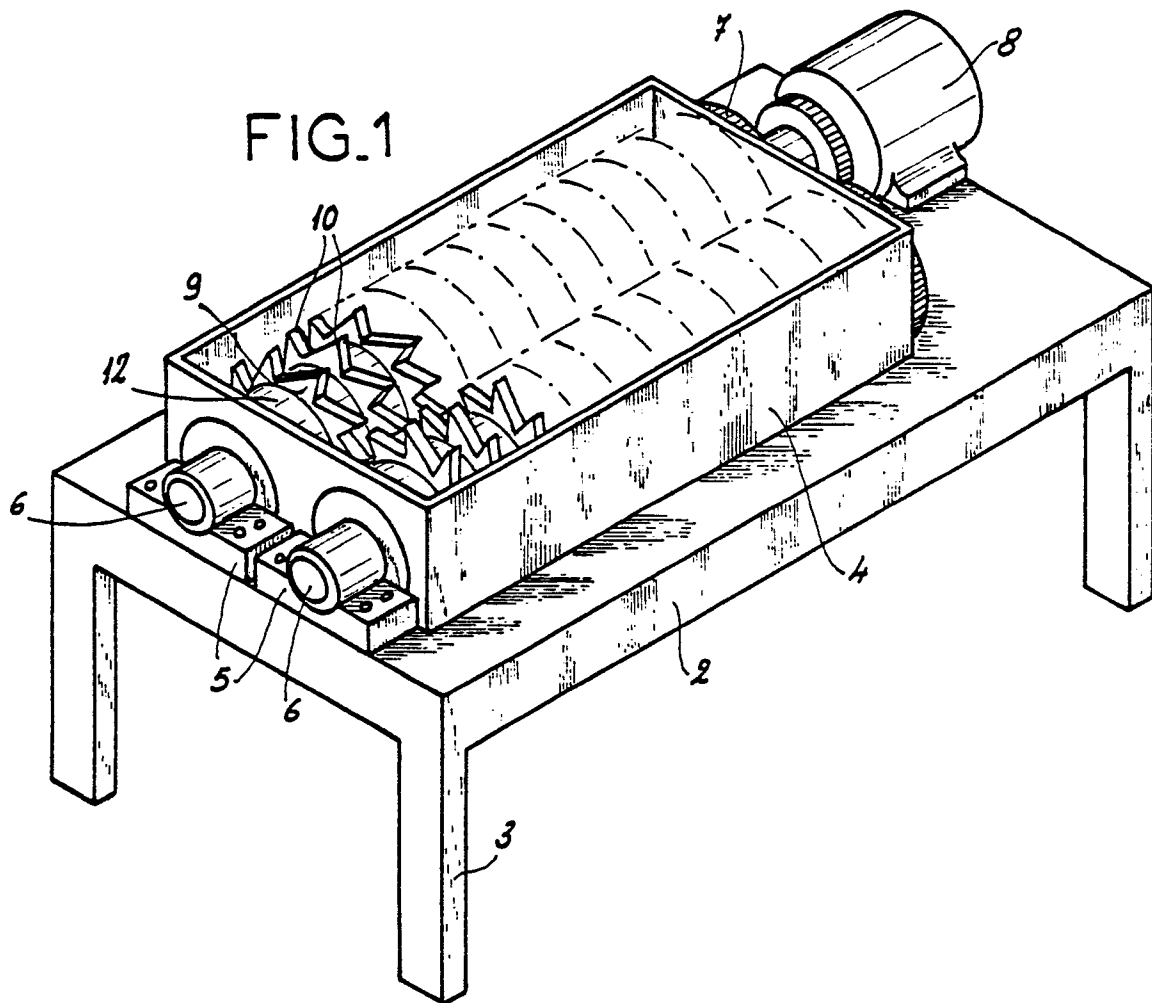


FIG 3

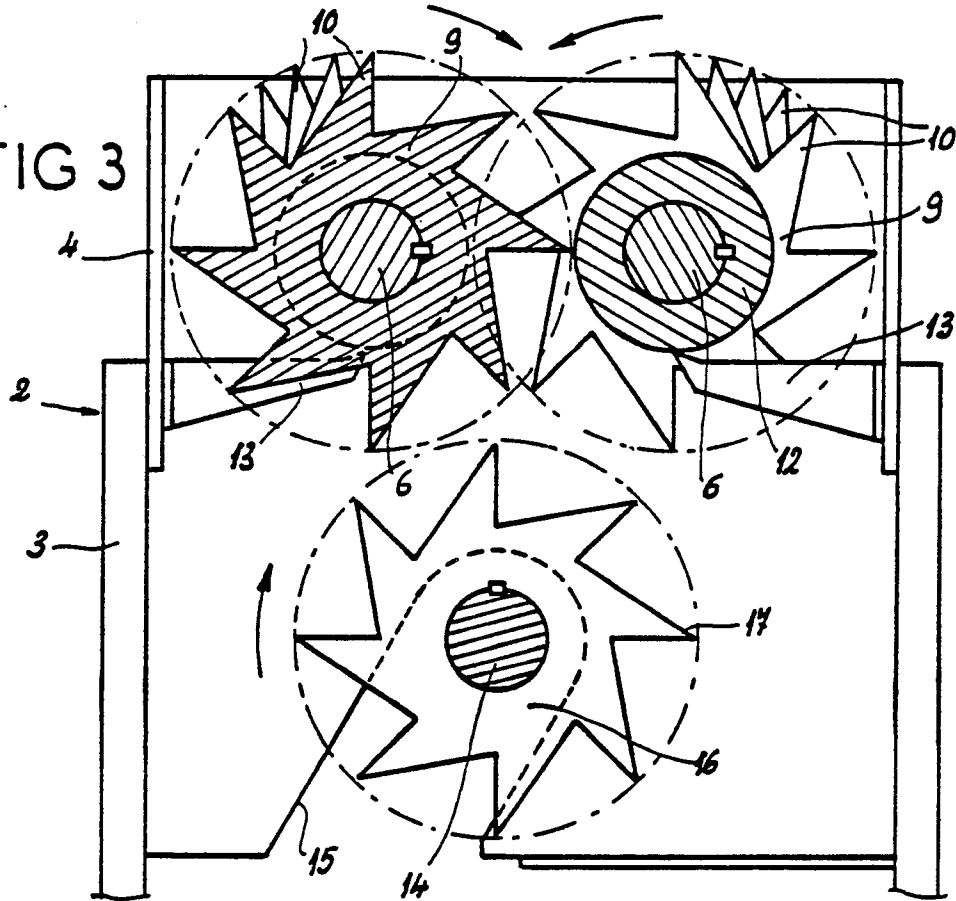


FIG.4

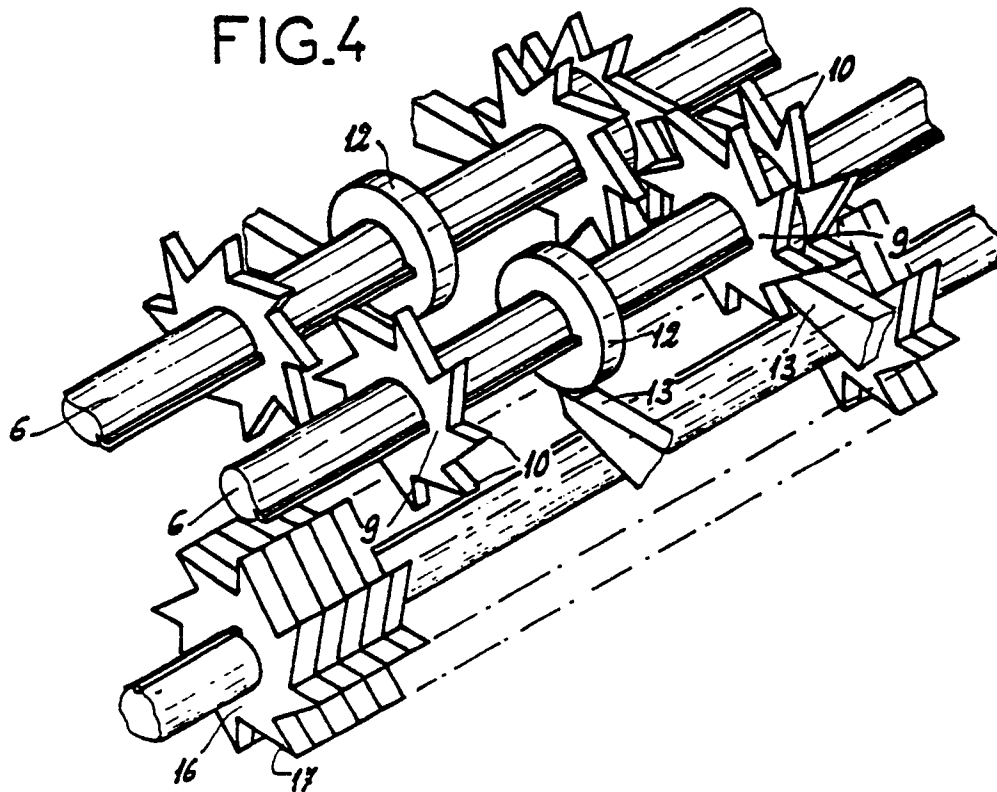


FIG.5

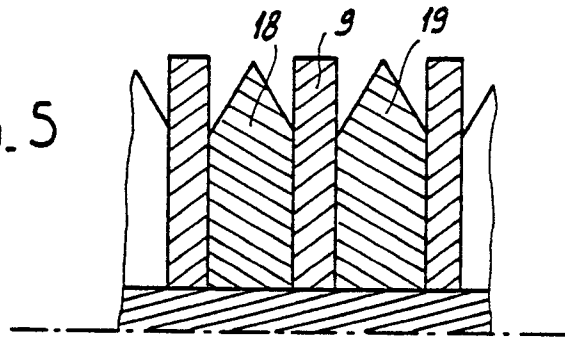


FIG.6

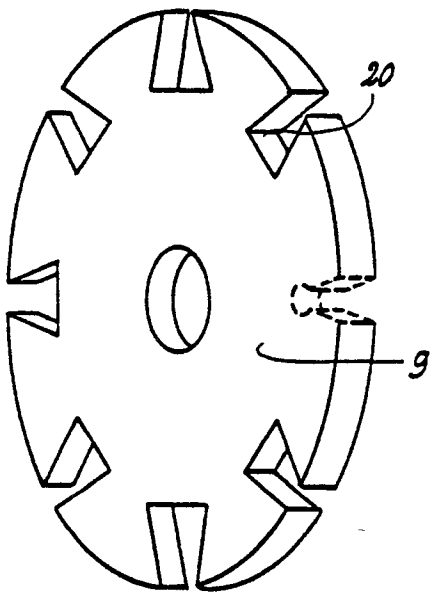


FIG.7

