

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 412 004 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN(21) Numéro de dépôt: **90402194.6**(51) Int. Cl.⁵: **B02C 18/18, B02C 18/22,
B02C 18/24, B02C 18/40**(22) Date de dépôt: **31.07.90**(30) Priorité: **01.08.89 FR 8910460**(43) Date de publication de la demande:
06.02.91 Bulletin 91/06(64) Etats contractants désignés:
DE ES FR IT(71) Demandeur: **MEDISYSTEM S.A.**
1 rue du Moulin à Vent
F-78280 Guyancourt(FR)(72) Inventeur: **Delfosse, Jean**
26 rue Manet
F-78370 Plaisir(FR)(74) Mandataire: **Mongrédien, André et al**
c/o SOCIETE DE PROTECTION DES
INVENTIONS 25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris(FR)(54) **Broyeur rotatif et enceinte de manipulation d'objets contenant des éléments toxiques ou radio-actifs.**

(57) Le broyeur selon l'invention permet de réduire à de petites dimensions des objets, tout en évitant les problèmes de blocage du rotor.

Il comprend principalement un carter (2) auquel sont fixés des contre-couteaux (20). Un rotor (10) est monté tournant à l'intérieur du carter (2) et est constitué de disques portant un même nombre de couteaux (12) décalés angulairement. Les couteaux (12) et contre-couteaux (20) sont positionnés respectivement sur l'axe de rotation (8) et le carter (2), de manière à ce qu'il subsiste un intervalle entre toutes les parois latérales des couteaux (10) et des contre-couteaux (20) pour qu'il n'y ait aucun contact entre ces éléments. Le moteur est réversible pour permettre les éventuels déblocages du rotor (10) et un fonctionnement possible dans les deux sens de rotation du rotor (10).

Application sur une enceinte de manipulation au broyage d'objets contaminés radioactivement ou contenant des éléments toxiques.

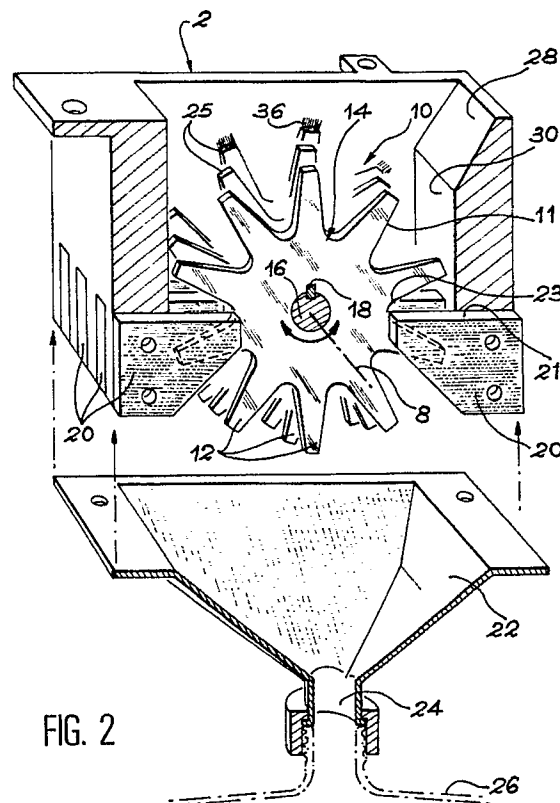


FIG. 2

EP 0 412 004 A2

BROYEUR ROTATIF ET ENCEINTE DE MANIPULATION D'OBJETS CONTENANT DES ELEMENTS TOXIQUES OU RADIOACTIFS.

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne la manipulation d'objets, tels que des petits tubes contenant des éléments ou produits toxiques ou radioactifs, comme c'est le cas dans la recherche ou l'industrie nucléaire, tout comme dans la médecine nucléaire ou les laboratoires médicaux. L'invention concerne plus précisément les broyeurs permettant de réduire considérablement le volume de ces objets, qui doivent être stockés. Un tel broyeur est donc associé souvent à des enceintes du type boîtes à gants.

ART ANTERIEUR

Dans le cadre de l'utilisation de produits toxiques ou radioactifs, on est amené le plus souvent à éliminer les produits utilisés et le matériel qu'ils ont contaminé. Il est souvent question ensuite de stocker ces produits ou objets dans des conteneurs de stockage. En particulier, dans le domaine médical, les opérateurs sont de plus en plus souvent amenés à manipuler des flacons ou seringues ayant été contaminés par des produits toxiques. Les normes de sécurité imposent le stockage pendant une durée déterminée de ces déchets constitués des produits ou des objets contaminés.

Tout comme le stockage de simples bouteilles ou emballages vides, le stockage de petits flacons de verre ou de seringues est très volumineux, par rapport au poids de matière stockée. On éprouve donc le besoin de réduire le volume final de ces déchets pour rentabiliser le stockage de ces déchets.

Il est connu d'utiliser des broyeurs rotatifs pour transformer des petits objets, tels que des flacons ou des seringues, en des bris de petites dimensions. Ils sont constitués généralement d'un rotor monté tournant et dont les couteaux radiaux passent entre des contre-couteaux fixés dans le carter du broyeur. Par un phénomène de découpage analogue à celui d'une paire de ciseaux, les déchets sont ainsi détruits. Par contre, lorsqu'un objet est soumis à la rotation du rotor sous l'action simultanée de plusieurs couteaux, sa rencontre avec les contre-couteaux peut occasionner, selon sa position, un arc-boutement brutal ou une accumulation trop brutale de résistance à la rotation du rotor, entraînant l'arrêt de celui-ci. Ce phénomène de blocage peut être favorisé par la présence du mélange de verre constituant les flacons et de caoutchouc constituant les bouchons des flacons, l'amal-

game pouvant constituer un matériau favorable au blocage du rotor.

Une fois le rotor bloqué, une perte de temps inhérente au déblocage est préjudiciable à l'exploitation d'un tel broyeur, sans tenir compte du fait que ce déblocage devra être obtenu manuellement.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un broyeur susceptible de minimiser le nombre des blocages, et d'être auto-débloquant.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, le premier objet principal de l'invention est un broyeur rotatif comprenant un carter à l'intérieur duquel est placée une grille portant des contre-couteaux, un rotor monté tournant dans le carter autour d'un axe de rotation et comportant plusieurs couteaux, un moteur pour entraîner en rotation le rotor.

Selon l'invention, le rotor est constitué de disques portant chacun des couteaux d'une épaisseur déterminée et étant espacés d'une distance déterminée, les contre-couteaux s'insérant entre les couteaux lors des rotations du rotor, les contre-couteaux étant espacés d'une distance supérieure à l'épaisseur des couteaux, mais étant d'une épaisseur inférieure à la distance séparant les couteaux, pour que le rotor puisse tourner dans la grille, sans que les couteaux touchent les contre-couteaux. Le fait que les couteaux et les contre-couteaux soient séparés favorise le broyage et interdit la plupart des blocages. Il favorise également la mise en rotation dans le sens contraire du rotor, dans le but d'obtenir un déblocage du broyeur.

Dans la réalisation préférentielle, les disques du rotor ont un même nombre de couteaux et sont fixés les uns aux autres coaxialement par rapport à l'axe du rotor décalés angulairement, de façon à ce que plusieurs couteaux ne soient pas positionnés angulairement de la même façon. De préférence, les disques sont fixés de manière à ce que les couteaux forment des rangées obliques par rapport à l'axe de rotation du rotor.

Selon un aspect de l'invention, le moteur est réversible et la forme de chaque couteau, dans le plan du disque, est symétrique par rapport à un plan passant par l'axe de rotation, de manière à provoquer dans les deux sens de rotation du rotor le même phénomène de broyage, les contre-couteaux étant répartis en deux groupes séparés, les phases d'attaque des contre-couteaux étant les mêmes dans les deux groupes.

Le blocage est également évité grâce au fait que la phase d'attaque des contre-couteaux est placée dans le plan horizontal contenant l'axe de rotation du rotor, et que la forme de chaque couteau dans le plan de son disque est pyramidale, de sorte que le passage de la face d'attaque de chaque couteau dans le plan de la face d'attaque de chaque contre-couteau se fait progressivement, en commençant par le point situé près de la base du couteau pour se terminer à son extrémité.

Selon une réalisation préférentielle des couteaux, ceux-ci ont une épaisseur légèrement amincie au fur et à mesure que l'on s'écarte du centre du disque, l'épaisseur en bout de lame étant environ égale à 3 mm.

Selon un aspect de l'invention, on utilise un réducteur à vis sans fin pour que le rotor tourne à une vitesse de rotation de l'ordre de quelques tours par minute.

Dans sa réalisation préférentielle, le broyeur comporte une ouverture supérieure dans le carter, au dessus de la grille, pour introduire les objets à broyer et une ouverture inférieure dans le carter, en dessous de la grille, pour évacuer les déchets broyés.

Le broyeur se complète avantageusement d'un système de chargement placé au dessus de l'ouverture supérieure et comprenant :

- un tiroir sans fond délimitant un volume interne dont l'accès manuel est limité par un rebord ; et
- un logement du tiroir à l'intérieur duquel le tiroir coulisse, entourant complètement ce tiroir et possédant un trou de chargement placé en dessous du tiroir lorsque celui-ci est en position fermée pour interdire à la main d'un opérateur l'accès au rotor et ne permettre le chargement des objets dans le broyeur que lorsque le tiroir est en position fermée.

Des moyens d'entraînement des objets, placés à l'extrémité de chaque couteau, peuvent faciliter ou accélérer le broyage.

Un deuxième objet principal de l'invention est une enceinte de manipulation de produits ou d'objets contenant des éléments toxiques ou radioactifs, l'enceinte étant du type boîte à gants, la manipulation des objets se faisant par un opérateur placé à l'extérieur de l'enceinte et par l'intermédiaire de gants et de ronds de gants, et possédant un trou d'évacuation des objets par gravité dans un réceptacle.

Selon l'invention, un broyeur, tel qu'il a été résumé dans les paragraphes précédents, est fixé en regard du trou d'évacuation pour broyer les produits manipulés dans l'enceinte et les transformer en déchets sous la forme de morceaux de petites dimensions, pour réduire le volume nécessaire au stockage de ces objets.

LISTE DES FIGURES

L'invention et toutes ses caractéristiques techniques seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit, annexé des différentes figures représentant respectivement :

- figure 1, une vue de dessus du broyeur selon l'invention ;
- figure 2, une vue latérale en coupe du broyeur selon l'invention ;
- figure 3, une vue éclatée du rotor du broyeur selon l'invention ;
- figure 4, une demi vue de dessus en coupe du broyeur selon l'invention ;
- figure 5, le broyeur selon l'invention, équipé d'un premier système de tri des déchets broyés ;
- figure 6, le broyeur selon l'invention, équipé d'un second système de tri des déchets broyés ;
- figure 7, une enceinte de manipulation d'objets toxiques, équipée d'un broyeur selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UNE REALISATION DE L'INVENTION

La figure 1 permet de distinguer les parties principales du broyeur selon l'invention.

Il comprend en outre un carter 2 à l'intérieur duquel est placé un rotor 10 portant plusieurs disques 12, dont la périphérie est découpée pour former plusieurs couteaux 14. Le rotor 10 est monté tournant autour d'un axe 8 et est entraîné en rotation au moyen d'un moteur électrique 4, de préférence par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse de rotation 6. Celui représenté sur la figure 1 est du type à roue et vis sans fin, ceci n'étant qu'un exemple de réalisation. De manière générale, la vitesse de rotation du rotor 10 est de quelques tours par minute.

La figure 2 précise les différentes caractéristiques techniques inhérentes au broyeur selon l'invention.

On y retrouve le carter 2 à l'intérieur duquel est monté tournant le rotor 10. Sur chaque côté du carter 2, est fixée une série de pièces 20, dénommées "contre-couteaux" tout au long de la description et des revendications. Comme l'indique cette dénomination, ces contre-couteaux 20 coopèrent avec les couteaux 10 pour obtenir le broyage des objets introduits dans le carter 2.

Sur cette figure 2 est également représenté un arbre de rotation 16 sur lequel est monté fixe en rotation le rotor 10 constitué de plusieurs disques 14. Cette solidarisation en rotation peut se faire au moyen d'une clavette 18.

Le montage et le positionnement exacts des

contre-couteaux 20 par rapport aux couteaux 12 seront explicités plus loin, en regard de la figure 4.

Sur cette figure 2, se trouve également en dessous du carter 2, une trémie 22 destinée à collecter les déchets broyés. Elle se fixe de manière courante sur le carter 2. Le sommet de sa pyramide se termine par un goulot 24 placé en bas de l'ensemble. Au niveau de ce goulot vient se fixer un réceptacle de stockage ou de transport 26, tel qu'un bidon.

On comprend ainsi que les objets à broyer sont introduits par la partie supérieure du carter 2, de préférence sur un plan incliné 28 placé à l'intérieur du carter 2 pour amener les objets contre les couteaux 12, en considérant le sens de rotation conforme à celui des aiguilles d'une montre. Les objets sont ensuite soumis à un effet de broyage, puisqu'ils se trouvent coincés entre les couteaux 12, les contre-couteaux 20 et la paroi interne latérale 30 du carter 2. Les déchets ainsi obtenus sont rassemblés dans la trémie 22 et accumulés dans le réceptacle 26.

La figure 3 détaille le montage et le positionnement des disques 14 sur l'arbre 16 du rotor 10. De manière préférentielle, chaque disque 14 possède un même nombre N de couteaux 12. Dans le but d'assurer un broyage continu et d'éviter les phénomènes d'arc-boutement, de coincement ou d'accumulation trop brutaux de force sur le rotor du broyeur, chaque disque 14 est positionné angulairement décalé par rapport aux autres disques 14. Par exemple, en considérant le disque 14A dans la partie supérieure de la figure, celui-ci a été positionné pour qu'un de ces couteaux 12A se trouve vertical. Les autres couteaux de ce disque 14A sont donc positionnés en fonction de celui-ci.

En considérant le disque 14B du milieu de la figure, on constate que le couteau supérieur 12B est positionné angulairement, légèrement décalé par rapport à la position du couteau supérieur 12A du disque 14A (angle W). Les autres couteaux de ce disque 14B sont donc positionnés par rapport à ce couteau 12B et se trouvent eux-mêmes décalés par rapport aux autres couteaux du premier disque 14A.

De la même manière, le troisième disque 14C a son couteau supérieur 12C de nouveau décalé angulairement par rapport au couteau supérieur 12B du disque 14B (angle 2W). Ce décalage est alors égal à deux fois le décalage entre les couteaux 12A et 12B. De manière générale, le décalage des disques 14 les uns par rapport aux autres doit être choisi de manière à ce que deux couteaux de deux disques différents ne se trouvent jamais dans la même position angulaire. En d'autres termes, lorsque le disque 14A tourne avec le rotor, l'extrémité avant 13A du couteau 12A est la seule extrémité de couteau à passer en regard de la

droite verticale, repérée 15 sur la figure 3. De ce fait, en revenant à la figure 2, on comprend que lorsqu'un objet long, à savoir une seringue, est coincé entre la paroi interne latérale 30 du carter 2, les contre-couteaux 20 et le rotor 10, ce dernier n'exerce son effort à un instant déterminé qu'avec un seul couteau 12. La pression appliquée à l'objet à broyer est donc maximale.

Comme le montre la figure 3, le positionnement le long de l'axe 8 du rotor 10 se fait au moyen d'entretoises axiales 32.

La forme préférentielle des couteaux 12 est celle représentée sur les figures, c'est-à-dire une forme allongée, légèrement pyramidale. Plus exactement, dans le plan du disque, chaque couteau a une forme trapézoïdale allongée radialement. De manière générale, pour obtenir un bon résultat de broyage, selon l'invention, la forme de chaque couteau doit être telle que tous les points de la face d'attaque 11 d'un couteau ne viennent pas en correspondance au même moment avec tous les points de la face d'attaque 21 d'un contre-couteau 20.

A cet effet, comme le montre la figure 2, il est avantageux de positionner la face d'attaque 21 des contre-couteaux 20, au niveau de l'axe 8 de rotation du rotor 10. C'est en effet dans cette zone que les couteaux 12 du rotor 10 ont le plus de force. Il est donc important que la face d'attaque 11 des couteaux 12 soit dans un plan qui ne passe pas par l'axe de rotation 8, de manière à être inclinée par rapport à la face d'attaque 21 des contre-couteaux 20. Lorsque ces deux faces se rencontrent, le croisement d'un couteau 12 par rapport à un contre-couteau 20 se fait d'abord par un point 23 de la base d'un couteau 12, puis le point de rencontre remonte le couteau pour arriver à l'extrémité 25 du couteau 12.

La figure 4 précise encore mieux les formes et positionnements respectifs des couteaux 12 et des contre-couteaux 20. Sur cette vue de dessus, les disques 14 sont séparés par leurs entretoises axiales 32. Ils pénètrent chacun entre deux contre-couteaux 20. Le montage de ces derniers dans le carter 2 se fait également au moyen d'entretoises externes 34 placées entre chacun des contre-couteaux 20. La fixation des contre-couteaux 20 est symbolisée par un serrage, au moyen d'un système vis-écrou.

Le principe régissant la forme et le montage des couteaux 12 et des contre-couteaux 20 est qu'il y ait un espace entre les parois latérales 38 des couteaux 12 des disques 14 et la paroi latérale 39 des contre-couteaux 20, de manière à éviter un phénomène de cisaillement par contact, analogue à celui mis en oeuvre par une paire de ciseaux. En d'autres termes, la distance D₂₀, séparant deux contre-couteaux 20, est supérieure à l'épaisseur

E₁₄ séparant deux disques 14 et l'épaisseur E₂₀ des contre-couteaux 20 est inférieure à la distance D₁₄ séparant deux disques 14.

Pour améliorer l'efficacité et la durée de vie du broyeur, selon l'invention, le rotor 10, en particulier, est fabriqué en acier trempé.

D'autre part, le phénomène de broyage peut être favorisé par l'utilisation de moyens d'entraînement, tels que des petits crochets ou balais 36 placés à l'extrémité 25 de chaque couteau 12 (voir figure 2). En effet, si les objets ont tendance à échapper par glissement à l'effet de rotation du rotor et de rester tangents à l'extrémité des couteaux 12, des crochets ou balais 36 favorisent l'entraînement de ces objets.

Le broyeur selon l'invention est équipé d'un moteur réversible. En effet, au cas où un phénomène de blocage ou de "bourrage" a lieu dans le broyeur, une commande de rotation du rotor 10 dans le sens inverse de fonctionnement habituel permet de dégager les couteaux 12 coincés dans les contre-couteaux 20.

On peut également prévoir un système de déblocage manuel au moyen d'une manivelle pouvant s'engager sur l'arbre 16 du rotor 10.

Le fait que le moteur soit réversible permet également d'utiliser en alternance les deux groupes latéraux de contre-couteaux 20. En effet, si les faces d'attaque 21 existent sur les deux groupes, la symétrie des couteaux 12 et les deux sens de rotation du moteur permettent de broyer des deux côtés.

La figure 5 montre un premier accessoire pouvant être utilisé avec le broyeur selon l'invention, pour broyer des objets contenant à la fois des matériaux solides et des matériaux liquides. Il s'agit d'un dispositif de triage placé à la place de la trémie 22 de la figure 2 pour recevoir les déchets broyés. Ce dispositif de triage comprend une grille principale 42 inclinée à l'intérieur de la trémie de triage 44. Les déchets broyés 46 tombent sur cette grille 42, à travers laquelle le liquide 48 peut facilement s'écouler. Celui-ci est collecté dans un premier bidon 50 raccordé à un premier goulot 52 de la trémie de triage 44. Les déchets solides sont évacués en bas de la grille 42 dans un deuxième bidon 54 raccordé au dispositif de triage 40 par un deuxième goulot 56.

Ce dispositif de triage peut être particulièrement efficace lorsque les objets broyés sont des petits conteneurs, tels que des flacons ou des seringues contenant du liquide.

En référence à la figure 6, un deuxième dispositif de triage peut être utilisé avec le broyeur, lorsque celui-ci est utilisé pour broyer des matériaux différents. Ce deuxième dispositif est constitué principalement des deux canaux de réception 41 et 43, placés en dessous du broyeur, chacun

d'un côté, à la verticale de l'extrémité des couteaux 12, lorsqu'ils sortent des contre-couteaux 20. Un bec diviseur 45 réunit les parois centrales 47 et 49 des deux canaux et remonte entre les couteaux 12, de la même façon que les contre-couteaux 20, à la verticale de l'axe de rotation 8.

Il est ainsi possible de broyer des objets constitués d'un premier matériau, par exemple du verre, en faisant tourner le rotor dans un premier sens de rotation, les déchets étant récupérés par un premier canal. De même, en inversant le sens de rotation du rotor, il est possible de broyer des objets constitués d'un deuxième matériau, par exemple une matière plastique, et récupérer les déchets par le deuxième canal, le bec diviseur 45 empêchant le passage des déchets vers le côté opposé. L'exploitation des déchets ainsi triés est facilitée.

En considérant la figure 7, le broyeur selon l'invention est avantageusement utilisé sur une enceinte de manipulation d'objets contenant des éléments toxiques ou radioactifs. En effet, en médecine nucléaire et dans les laboratoires médicaux, on est amené à manipuler beaucoup de flacons ou seringues ayant contenu ou contenant encore des produits radioactifs. Les normes de l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs) imposent le stockage complet pendant des durées déterminées de produits ou objets contaminés. Ce stockage nécessite de disposer de volumes importants dans lesquels ces déchets sont stockés. Il s'avère donc nécessaire, ou du moins très avantageux, de réduire au minimum le volume de ces déchets à stocker. Le broyage des objets contaminés est donc une mesure nécessaire. L'enceinte de manipulation de la figure 7 est du type boîtes à gants. C'est-à-dire que la partie supérieure 52 de l'enceinte est fermée de façon étanche. La manipulation des objets à l'intérieur de celle-ci se fait par des opérateurs agissant à l'intérieur par l'intermédiaire de gants raccordés eux-mêmes de manière étanche à la paroi de l'enceinte par des trous de gants 54. Ils contrôlent leurs manipulations par l'intermédiaire d'une vitre 56 placée sur la partie supérieure 52 de l'enceinte.

Celle-ci peut contenir différents accessoires, tels qu'un placard 58 ou un dispositif d'alimentation 60 des objets à broyer. En effet, l'opérateur peut saisir dans des trous d'arrivée 62, placés au dessus d'un dispositif d'alimentation 60, les objets 64. Une fois un objet 64 saisi, le trou 62 est rebouché par un bouchon glissant et l'objet est mis dans un dispositif de chargement du broyeur.

Ce dernier, repéré 70, est fixé en dessous de la partie supérieure 52 de manipulation. On distingue son moteur 72, le réceptacle 74 des déchets broyés et différents boutons potentiomètres de commande 76 placés sur le côté droit de l'encein-

te.

La manipulation d'un broyeur implique l'existence d'un potentiel danger. En conséquence, un dispositif de sécurité est prévu au niveau du chargement des objets 64 dans le broyeur 70.

Selon l'invention, ce système de chargement comprend principalement un tiroir 78 sans fond, recouvert partiellement d'un rebord 80. Il est entouré d'un logement 82 à l'intérieur duquel il coulisse.

L'utilisation d'un tel système de chargement est le suivant.

L'opérateur ouvre le tiroir 78, y charge le ou les objets 64 à broyer et referme le tiroir 78 dans son logement 82. Le tiroir 78 étant sans fond, les objets tombent dans le broyeur 70 grâce à la présence d'un trou 83 pratiqué dans la partie supérieure du broyeur, et de manière décalée par rapport à l'endroit où l'opérateur introduit les objets 64. De cette manière, l'accès au rotor du broyeur par la main de l'opérateur est défendu par un labyrinthe constitué du tiroir 78 équipé de son rebord 80 et du trou 83 du broyeur.

On peut prévoir la mise en route automatique du broyeur 70 lorsque le tiroir 78 vient d'être fermé. Un dispositif de commande peut alors être constitué par un interrupteur 84 placé au fond du logement du tiroir 82, actionné lorsque le tiroir 78 vient dans sa position fermée contre cet interrupteur 84. Ce dernier peut déclencher d'une part la rotation du rotor du broyeur 70 et d'autre part, une temporisation 86 définissant un temps déterminé de rotation du rotor, de manière à ne pas faire fonctionner le broyeur 70 de façon excessive.

Revendications

1. Broyeur rotatif comprenant :

- un carter (2) ;
- un rotor (10) monté tournant autour d'un axe de rotation (8) dans le carter (2) et comportant plusieurs couteaux (12) ;
- une grille fixée à l'intérieur du carter (2) et constituée de contre-couteaux (20) ; et
- un moteur (4, 72) pour entraîner en rotation le rotor (10),

caractérisé en ce que le rotor (10) est constitué de plusieurs disques (14) d'une épaisseur (E_{14}) portant chacun des couteaux (12), les disques étant espacés d'une distance déterminée (D_{14}), les contre-couteaux (20) s'insérant entre les couteaux (12) sans les toucher, étant espacés d'une distance (D_{20}) supérieure à l'épaisseur (E_{14}) des couteaux (12) des disques (14) mais étant d'une épaisseur (E_{20}) inférieure à la distance (D_{14}) séparant les disques (14), pour que le rotor (10) puisse tourner dans la grille sans que les couteaux (12) touchent les contre-couteaux (20).

2. Broyeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les disques (14) ont un même nombre N de couteaux (12) et sont fixés les uns aux autres coaxialement par rapport à l'axe (8) du rotor (10) décalés angulairement, de façon à ce que plusieurs couteaux (12) ne soient positionnés angulairement de la même façon.

3. Broyeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les disques (14) sont fixés de manière à ce que les couteaux (12) forment des rangées obliques par rapport à l'axe de rotation (8) du rotor (10).

4. Broyeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, le moteur étant réversible, la forme de chaque couteau (12) dans le plan du disque (14) qui le porte, est symétrique par rapport à un plan passant par l'axe de rotation (8), de manière à ce qu'il y ait dans les deux sens de rotation du rotor (10) le même phénomène de broyage, les contre-couteaux (20) étant répartis en deux groupes séparés latéraux, les faces d'attaque (21) des contre-couteaux (20) étant les mêmes dans les deux groupes de contre-couteaux (20).

5. Broyeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que :

- la face d'attaque (21) des contre-couteaux (20) est placée dans le plan horizontal contenant l'axe de rotation (8) du rotor (10) ; et
- la forme de chaque couteau (12) dans le plan de son disque (14) est pyramidale, de sorte que le passage de la face d'attaque (11) de chaque couteau (12) dans le plan de la face d'attaque (21) de chaque contre-couteau (20) se fait progressivement, en commençant par le point (23) situé près de la base du couteau (12) pour se terminer à son extrémité (25).

6. Broyeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaisseur de chaque couteau (12) est légèrement amincie au fur et à mesure que l'on s'écarte du centre du disque (14), l'épaisseur de l'extrémité (25) de chaque couteau (12) étant de l'ordre de 3 mm.

7. Broyeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un réducteur de vitesse du type à vis sans fin (6) pour que le rotor (12) tourne à une vitesse de l'ordre de quelques tours par minute.

8. Broyeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une ouverture supérieure dans le carter (2) au dessus de la grille constituée des contre-couteaux (20) pour introduire les objets à broyer et une ouverture inférieure dans le carter (2) en dessous de la grille constituée des contre-couteaux (20) pour évacuer les déchets broyés.

9. Broyeur selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend un système de chargement placé au dessus de l'ouverture supérieure du carter

(2), et constitué de :

- un tiroir (78) sans fond et délimitant un volume interne dont l'accès manuel est limité par un rebord (80) ; et

- un logement (82) du tiroir (78) entourant complètement ce tiroir (78) et à l'intérieur duquel le tiroir (78) coulisse et possédant un trou de chargement (83) situé en dessous du tiroir (78) lorsque celui-ci est en position fermée, de manière à interdire l'accès au rotor (10) par une main d'un opérateur et charger les objets (64) dans le broyeur, lorsque le tiroir (78) est en position fermée.

10. Broyeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend à l'extrémité (25) de chaque couteau (12) des moyens d'entraînement des objets à broyer.

11. Broyeur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de triage des déchets placé en dessous du rotor (10) et constitué de deux canaux de réception latéraux (41, 43) séparés par un bec diviseur (45) pour réceptionner les déchets issus respectivement des deux côtés du rotor (10).

12. Enceinte de manipulation de produits ou objets contenant des éléments toxiques ou radioactifs (64), du type boîte à gants, la manipulation des objets (64) se faisant par un opérateur placé à l'extérieur de l'enceinte et par l'intermédiaire de gants et de ronds de gants (54) et possédant un trou d'évacuation des objets (64) par gravité dans un réceptacle (70), caractérisée en ce qu'elle comprend un broyeur du type défini par l'une quelconque des revendications 1 à 11, fixé en regard du trou d'évacuation pour broyer les produits (64) manipulés dans l'enceinte et les transformer en déchets sous la forme de morceaux de petites dimensions pour réduire le volume nécessaire à leur stockage.

13. Enceinte selon les revendications 9 et 12, caractérisée en ce que le broyeur comprend une temporisation (86) commandée par un interrupteur (84) placé au fond du logement (84) du système de chargement et commandé par le tiroir (78) lorsque ce dernier arrive en position fermée, de manière à commander la rotation du rotor (10) pendant une durée déterminée.

50

55

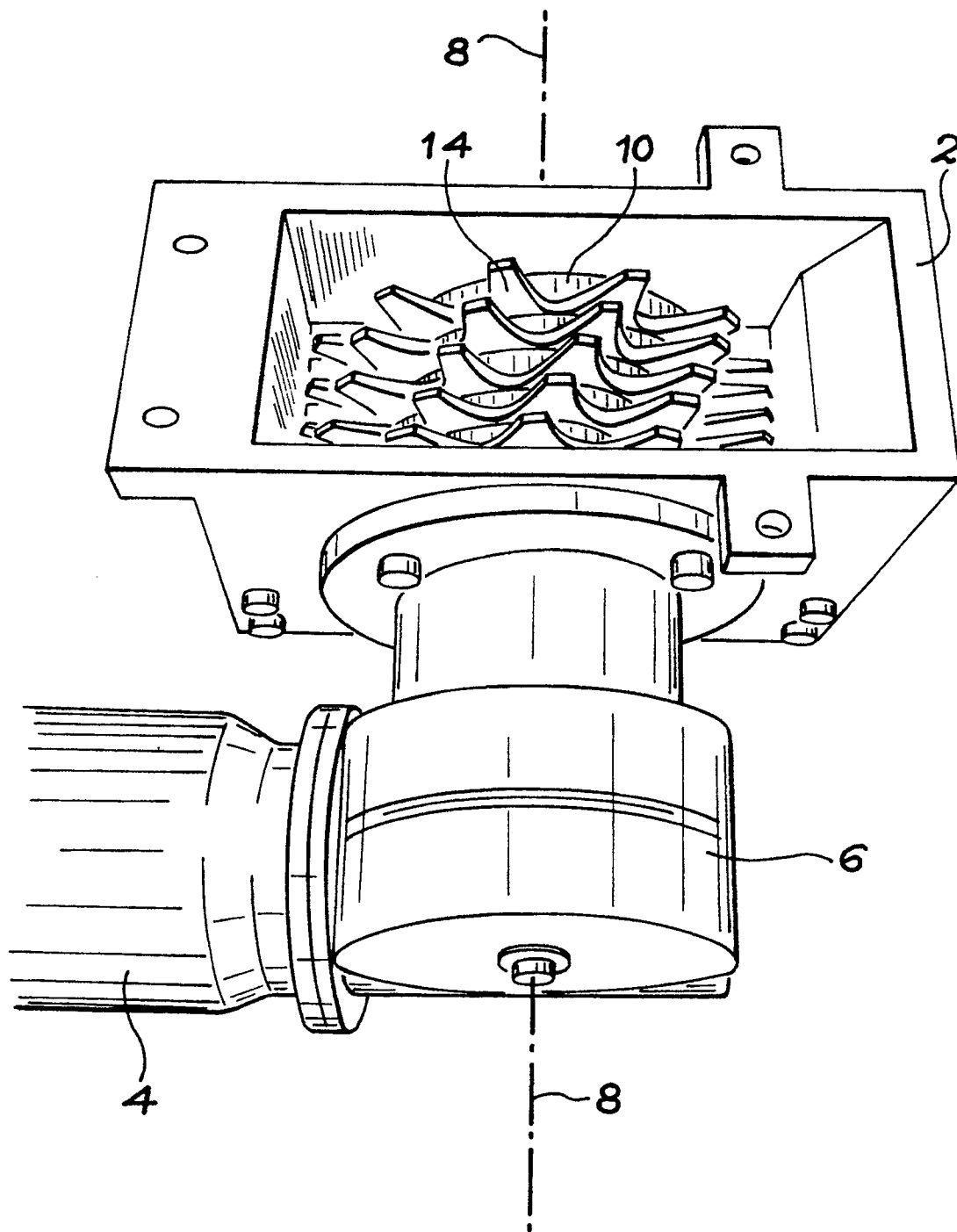


FIG. 1

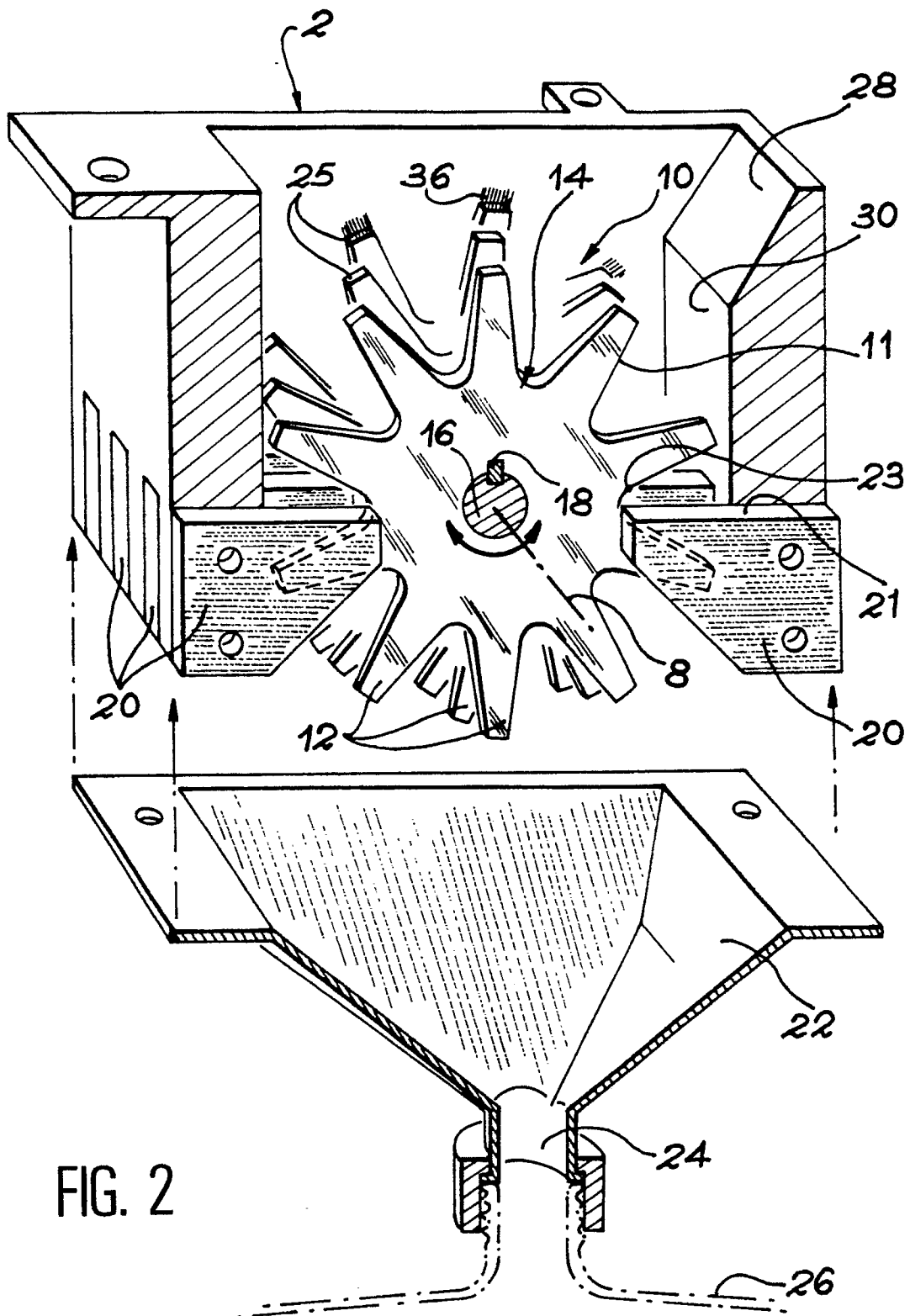


FIG. 2

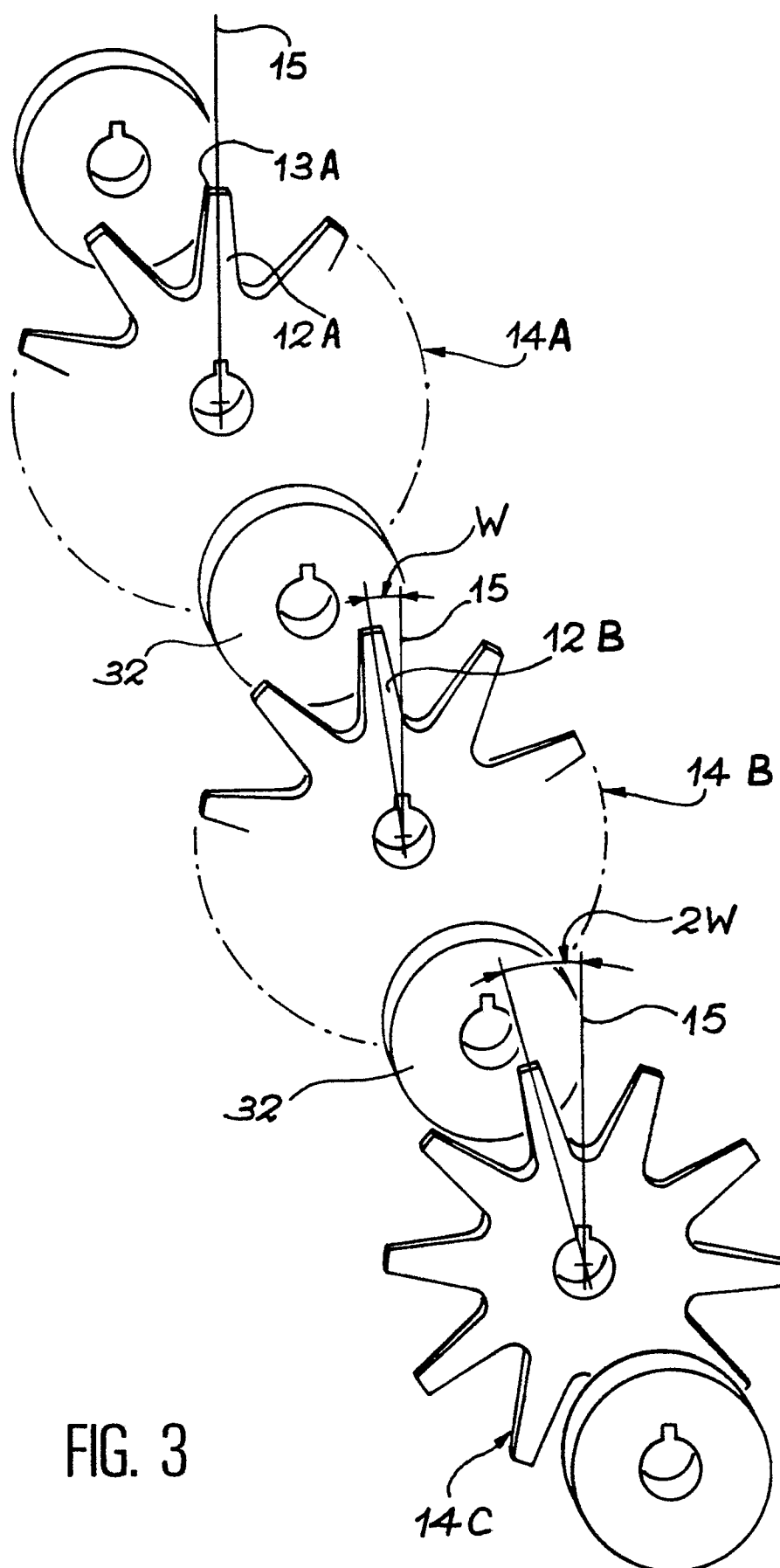
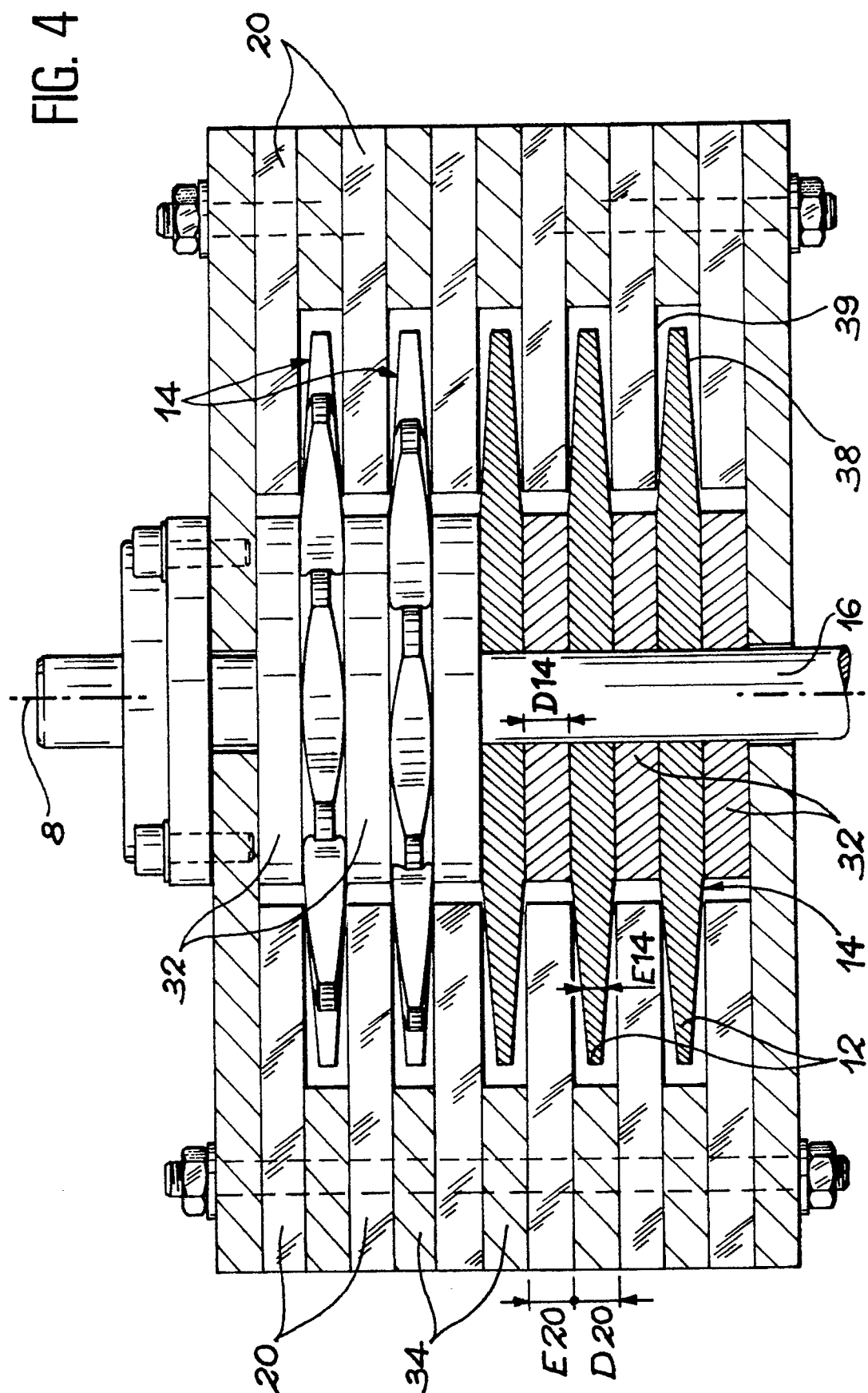
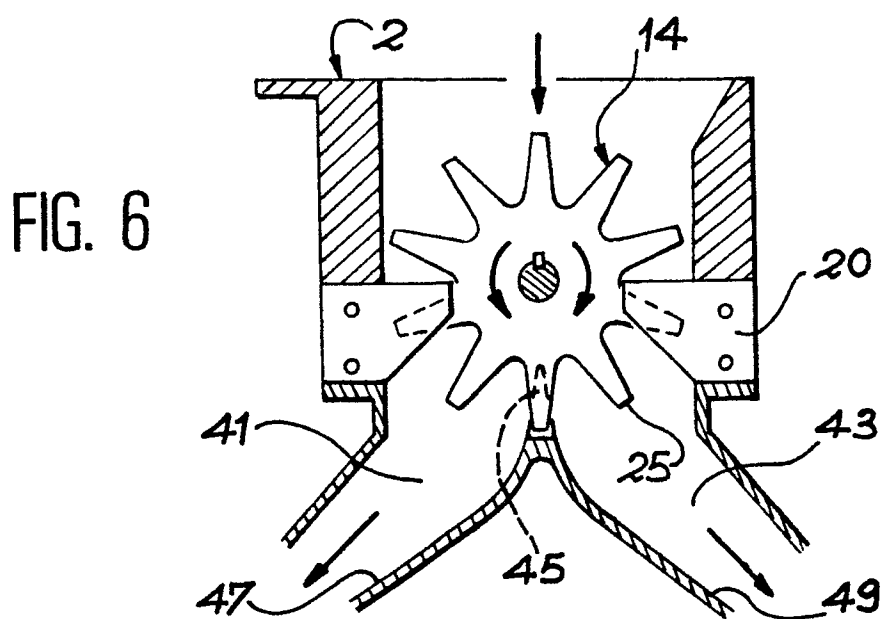
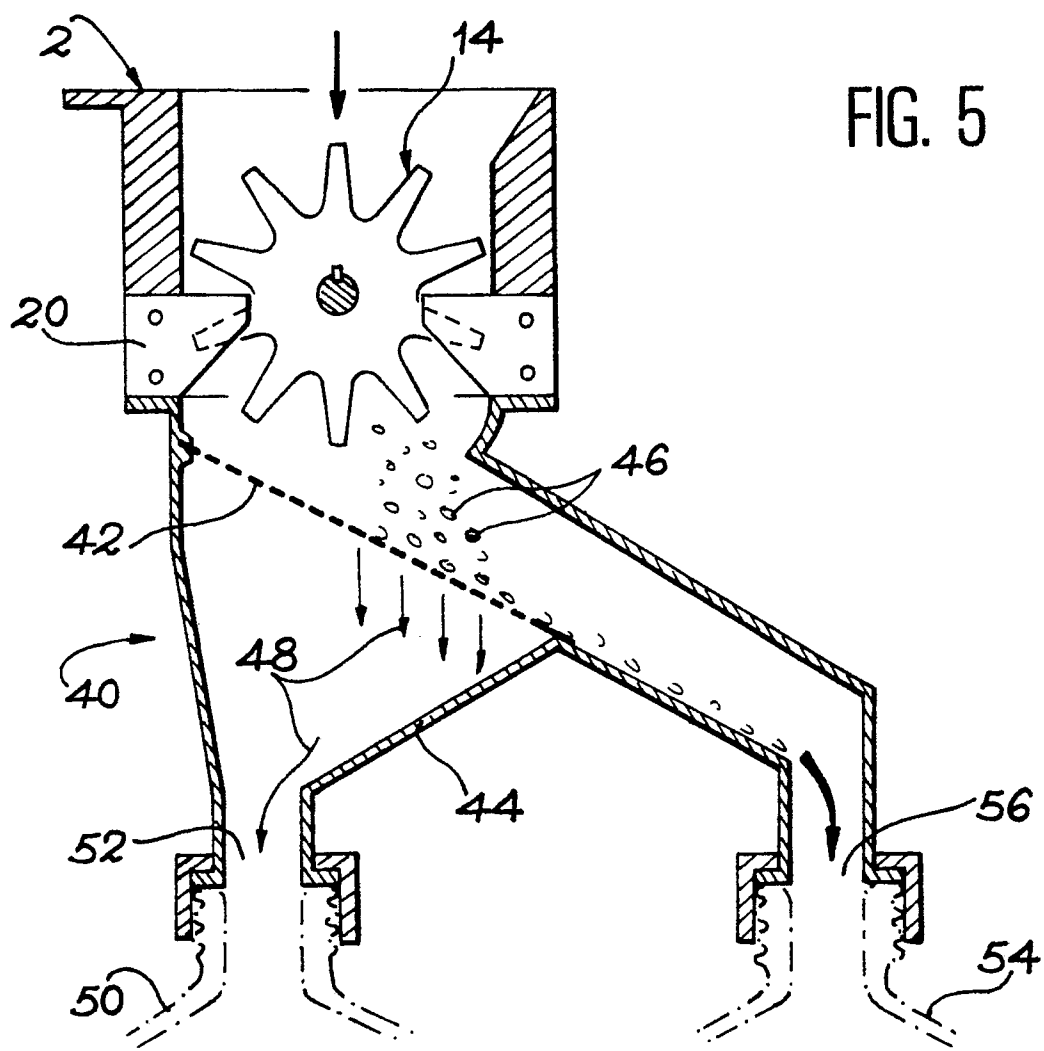


FIG. 4





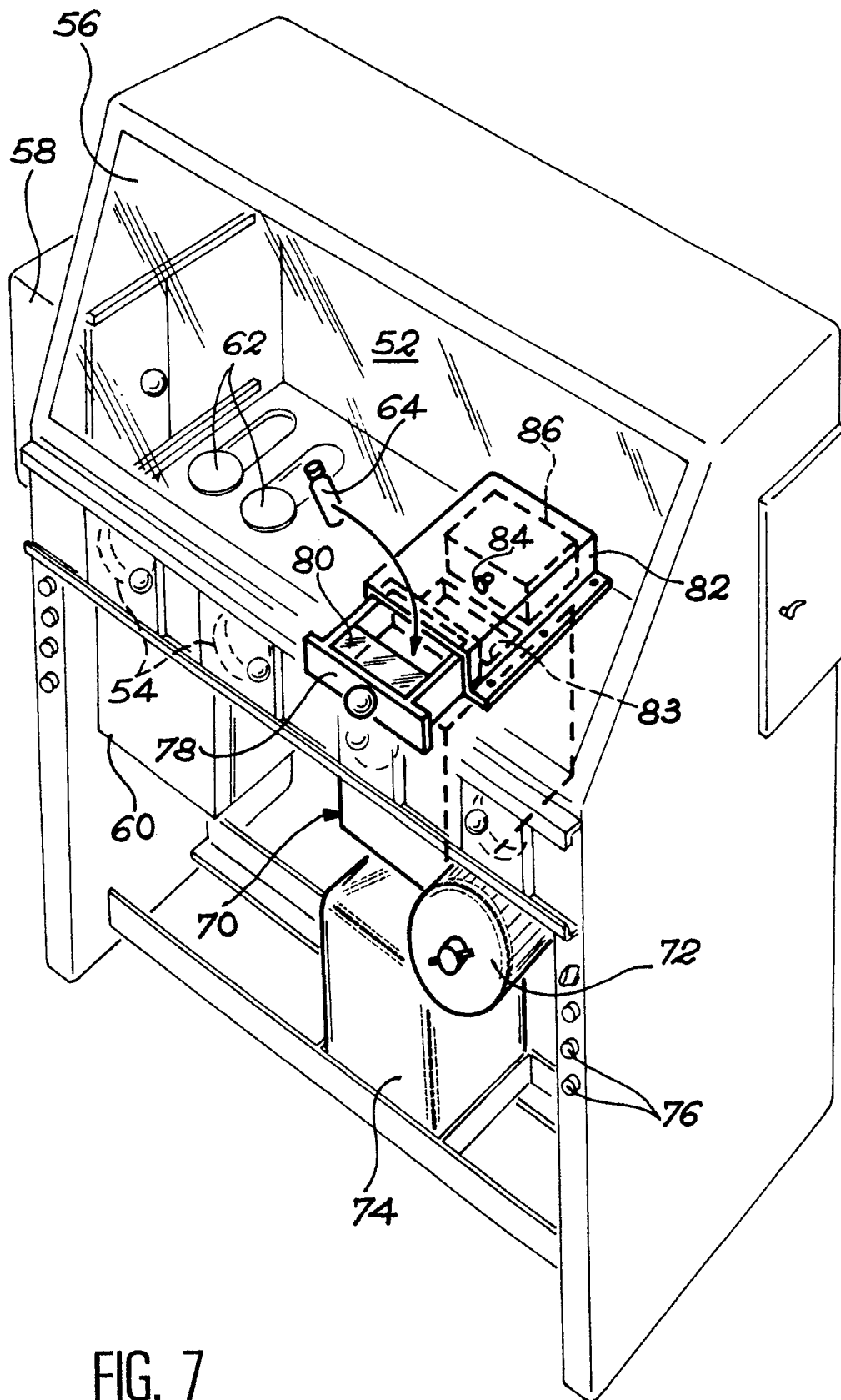


FIG. 7