



(51) Classification internationale des brevets :
B02C 1/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/000870

(22) Date de dépôt international :
23 décembre 2010 (23.12.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0906342 24 décembre 2009 (24.12.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
BRAMAND ET FILS [FR/FR]; Z.I. La Croisière,
F-84500 Bollène (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BRAMAND,
Roger [FR/FR]; Z.I. La Croisière, F84500 Bollène (FR).

(74) Mandataire : RENAUD-GOUD CONSEIL; 5, rue de
Montigny, F-13100 Aix-en-Provence (FR).

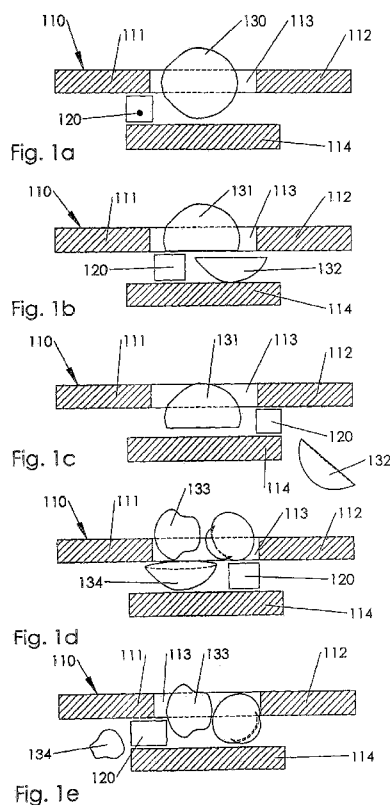
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CRUSHING MACHINE INCORPORATING A BLADE CRUSHER

(54) Titre : MACHINE DE CONCASSAGE INCORPORANT UN CONCASSEUR À COUTEAUX



(57) Abstract : The present invention relates to a crushing machine comprising a first blade crusher which includes: a fixed jaw provided with a plurality of frameworks 110-114 arranged on parallel planes; a movable jaw provided with at least one blade 120; and a movement means for moving the movable jaw. In addition: each blade 120 slides between two consecutive frameworks 110-114; each of the frameworks 110-114, except for the lower framework 114, has an opening 113; the openings 113 vertically coincide; and the movement means includes means for actuating the movable jaw such that the blades 120 pass through the openings 113. The machine can be used for crushing foamed glass solids.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une machine de concassage comportant un premier concasseur à couteaux qui comprend; une mâchoire fixe pourvue d'une pluralité d'ossatures 110-114 agencées sur des plans parallèles, une mâchoire mobile pourvue d'au moins une lame 120, un moyen de déplacement pour déplacer la mâchoire mobile. De plus; les lames 120 coulissent chacune entre deux ossatures consécutives 110-114, toutes les ossatures 110-114 hormis l'ossature inférieure 114 présentant chacune une lumière 113, les lumières 113 coïncidant verticalement, le moyen de déplacement comprend des moyens pour actionner la mâchoire mobile de sorte que les lames 120 franchissent les lumières 113. Une application de la machine consiste en ce qu'elle vise le concassage de corps solides en verre cellulaire.



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Machine de concassage incorporant un concasseur à couteaux

La présente invention concerne une machine de concassage incorporant un concasseur à couteaux.

Le domaine de l'invention est celui du concassage de corps solides pour en réduire la taille.

Actuellement on utilise des machines pourvues de mâchoires, de marteaux ou bien de galets. Le principe de fonctionnement de ces concasseurs est l'écrasement des corps solides pour provoquer leurs ruptures en plusieurs fragments.

Il s'agit là d'une solution satisfaisante pour de nombreux matériaux. Elle présente cependant toutes les limitations que l'homme du métier a répertoriées pour certains matériaux.

Ainsi, le document EP 1 008 388 enseigne un concasseur qui comprend :

- une première et une deuxième mâchoire fixe chacune pourvue d'une pluralité d'ossatures agencées sur des plans parallèles,
- une première mâchoire mobile pourvue d'une pluralité de lames,
- un moyen de déplacement pour déplacer cette première mâchoire mobile en direction de la deuxième mâchoire fixe,
- ces lames coulissant chacune entre deux ossatures consécutives de la deuxième mâchoire fixe.

D'autre part, le document US 3,346,202 enseigne un appareil pour réduire la taille des déchets. Cet appareil comporte lui aussi :

- une mâchoire fixe pourvue d'une pluralité d'ossatures agencées sur des plans parallèles,
- une mâchoire mobile pourvue d'au moins une lame,
- un moyen de déplacement pour déplacer la mâchoire mobile,
- cette lame coulissant entre deux ossatures consécutives.

Il s'ensuit que les corps solides sont écrasés entre les lames de la première mâchoire mobile et les ossatures de la deuxième mâchoire fixe. De ce fait, une proportion importante des corps solides traités se voit réduite en poussière, et, par conséquent, devient inutilisable si ce n'était pas là le but recherché. On pense notamment, en tant que corps solides, aux agrégats tel que le verre cellulaire.

La présente invention a ainsi pour objet de réduire la taille de corps solides en optimisant la proportion des fragments produits lors du traitement de ces corps.

Selon l'invention, une machine de concassage comporte un premier
5 concasseur à couteaux qui comprend :

- une mâchoire fixe pourvue d'une pluralité d'ossatures agencées sur des plans parallèles,
- une mâchoire mobile pourvue d'au moins une lame,
- un moyen de déplacement pour déplacer la mâchoire mobile,
- 10 - les lames coulisent chacune entre deux ossatures consécutives, de plus,
- toutes les ossatures hormis l'ossature inférieure présentant chacune une lumière, les lumières coïncidant verticalement,
- le moyen de déplacement comprend des moyens pour actionner
15 la mâchoire mobile de sorte que les lames franchissent les lumières.

Eventuellement, le moyen de déplacement comprenant des moyens pour déplacer la mâchoire mobile alternativement entre deux positions déterminées, les lames sont situées de part et d'autre des lumières dans les
20 positions déterminées.

De préférence, le concasseur à couteaux comprend au moins deux lames superposées verticalement.

De même, le concasseur à couteaux comprend, si c'est nécessaire, au moins deux lames figurant dans un même plan horizontal.

25 Généralement, le moyen de déplacement agit en translation.

Alternativement, le moyen de déplacement agit en rotation.

Ainsi, avantageusement, le moyen de déplacement, les mâchoires présentent une symétrie de révolution.

Il est parfois souhaitable que la machine de concassage comporte un
30 deuxième concasseur à couteaux agencé en aval du premier concasseur à couteaux.

En effet, si les corps solides ont une taille relativement importante et que la taille requise des fragments est sensiblement réduite, il est préférable de traiter ces corps solides en deux passes successives.

35 Par ailleurs, la machine comporte un concasseur rotatif qui comprend un moyen de pression en appui sur un réceptacle prévu pour

cisailler des corps solides entre ces deux éléments, le réceptacle se présentant comme un tambour dont la paroi incurvée est ajourée, cette paroi incurvée étant mobile en rotation selon un axe de référence.

Ainsi, on améliore encore l'efficacité du concassage.

5 De préférence, l'axe de référence est incliné par rapport à l'horizontale.

Suivant une caractéristique additionnelle de l'invention, le moyen de pression est disposé à l'intérieur du tambour.

10 Selon un mode de réalisation préférentiel, le moyen de pression comprend au moins un rouleau.

De préférence, le moyen de pression prend la forme d'un chariot comportant deux rouleaux mobiles.

Avantageusement, la machine comprend un moyen de guidage pour maintenir le moyen de pression au sein du tambour.

15 A titre d'exemple, la paroi incurvée est formée d'une pluralité d'entretoises régulièrement espacées.

De manière générale, une application particulièrement indiquée de la machine vise le concassage de corps solides en verre cellulaire.

20 La présente invention apparaîtra maintenant avec plus de détails dans le cadre de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en se référant aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, le schéma d'un concasseur à couteaux rudimentaire vu en coupe, plus particulièrement :
 - o la figure 1a, ce concasseur dans la position où la lame figure à gauche de la lumière,
 - o la figure 1b, ce concasseur dans la position où la lame se déplace vers la droite en position intermédiaire,
 - o la figure 1c, ce concasseur dans la position où la lame figure à droite de la lumière,
 - o la figure 1d, ce concasseur dans la position où la lame se déplace vers la gauche en position intermédiaire,
 - o la figure 1e, ce concasseur dans la position où la lame figure à gauche de la lumière,
- la figure 2, le schéma d'un concasseur à couteaux, vu en coupe selon un mode de réalisation préférentiel, plus particulièrement
 - o la figure 2a, ce concasseur en position ouvert,

- la figure 2b, ce concasseur en position fermé,
- la figure 3, une vue éclatée et en perspective du concasseur représenté dans les figures 2a et 2b,
- la figure 4, un synopsis de la machine de concassage,
- 5 - la figure 5, une vue en coupe d'un concasseur rotatif,
- la figure 6, une vue en perspective de ce concasseur rotatif.

Les éléments présents dans plusieurs figures sont affectés d'une seule et même référence.

En référence à la figure 1a, une mâchoire fixe comprend dans sa plus
10 simple réalisation une ossature supérieure 110 et une ossature inférieure 114 qui sont parallèles. L'ossature supérieure 110 présente une lumière 113 qui délimite sur son côté gauche un bras gauche 111 et sur son côté droit un bras droit 112.

Une mâchoire mobile comprend une lame 120 située horizontalement
entre l'ossature supérieure 110 et l'ossature inférieure 114 et située
15 horizontalement à gauche de la lumière. L'épaisseur de la lame 120 est légèrement inférieure à l'écartement entre l'ossature supérieure 110 et l'ossature inférieure 114.

Un corps solide 130 à concasser est maintenu dans la lumière 113 où il repose en appui sur l'ossature inférieure 114.

20 Sur la figure 1b, la lame 120 se déplace vers la droite entre les deux ossatures 110, 114. Cette lame 120 coince le corps solide 130 entre elle-même et le bras droit 112 pour le cisailer. Le corps solide se brise en un premier 131 et un second 132 fragments.

Sur la figure 1c, la lame 120 se situe en bout de course à droite de la
25 lumière 113 permettant l'évacuation du second fragment 132. Ainsi, le premier fragment 131 descend et vient en appui sur l'ossature inférieure 114. On se retrouve dans une configuration identique à celle de la figure 1a sauf que la lame 120 est située à droite de la lumière 113.

Sur la figure 1d, la lame 120 se déplace vers la gauche entre les deux
30 ossatures 110, 114. Cette lame 120 coince le corps solide 131 entre elle-même et le bras gauche 111 pour le cisailer. Le corps solide se brise en un troisième 133 et un quatrième 134 fragments.

Sur la figure 1e, la lame 120 se situe en bout de course à gauche de la
lumière 113 permettant l'évacuation du quatrième fragment 134. Ainsi, le
35 troisième fragment 133 descend et vient en appui sur l'ossature inférieure 114. On se retrouve dans une configuration identique à celle de la figure 1a.

En référence aux figures 2a et 3, selon un mode de réalisation préférentiel, la mâchoire fixe 200 (hachurée sur la figure 2a) comprend une ossature supérieure 210, une ossature inférieure 214 et une pluralité d'ossatures intermédiaires 230. Toutes ces ossatures 210, 214 et 230 sont parallèles et
5 espacées de manière qu'une pluralité de plaques 220 de la mâchoire mobile 205 puisse coulisser entre ces ossatures 210, 214 et 230.

Plus précisément sur la figure 3, ces plaques 220 présentent chacune deux ouvertures, l'une à gauche et l'autre à droite. Une première lame 221 est délimitée par la paroi gauche de l'ouverture gauche et par le bord gauche de la
10 plaque. Une deuxième lame 222 est délimitée par la paroi droite de l'ouverture gauche et par la paroi gauche de l'ouverture droite.

En se reportant à nouveau à la figure 2 en complément, ces plaques 220 sont fixées à leurs extrémités sur des supports 275 et 276. Ces supports 275 et 276 rendent ces plaques 220 solidaires de la mâchoire mobile 205 (en blanc sur
15 la figure 2a) ici en position concasseur ouvert. Dans ce mode de réalisation, la mâchoire fixe 200 comprend une première lumière 213 et une seconde lumière 215. Pour reprendre les explications de la figure précédente, le bras droit 212 de la première lumière 213 correspond au bras gauche de la seconde lumière 215. Les lumières des ossatures intermédiaires 230 correspondent à la première 213
20 et à la seconde 215 lumières de manière à fermer un premier puits 270 aligné sur la première lumière 213 et un second puits 271 aligné sur la seconde lumière 215. Les fonds de ces deux puits sont fermés par l'ossature inférieure 214.

Ainsi, les corps solides 240 tombent dans les puits 270 et 271 pour remplir le concasseur à couteaux. Ces puits 270, 271 sont donc des puits
25 d'alimentation.

En référence à la figure 2b, la mâchoire mobile 205 en position concasseur fermé, les plaques 220 sont déplacées à droite. Pendant le déplacement, les lames 221, 222 des plaques 220 coincent et cisailent les corps solides 240 pour les réduire en fragments 241 puis passent au travers des bras
30 de l'ossature correspondante. La géométrie et l'agencement des bras 230 et des plaques 220 forment un troisième 272 et quatrième 273 puits. Ces puits 272, 273 évacuent par gravité les fragments 241 du concasseur. Ces puits 272, 273 sont donc des puits d'évacuation.

En se reportant plus précisément à la figure 3, la mâchoire fixe
35 comprend :

- une ossature supérieure 210 qui est réalisée avec trois bras supérieurs dont le bras gauche 211 et le bras droit 212 ; les espacements de ces trois bras forment une première 213 et une seconde 215 lumières ;

5 - une ossature inférieure 214 qui est réalisée avec deux bras inférieurs qui ferment les lumières 213 et 215 ;

 - des ossatures intermédiaires 230 qui sont réalisées chacune avec trois bras intermédiaires. L'espacement et le positionnement de ces bras intermédiaires coopèrent avec les bras de l'ossature supérieure de manière à créer les puits d'alimentation 270 et 271 (voir figure 2a) ;

10 - deux ossatures 284 et 285 qui relient solidairement les extrémités des bras supérieurs, des bras intermédiaires et des bras inférieurs au châssis 283 du concasseur à couteaux.

 Bien entendu, le nombre de puits 270-273 ainsi que le nombre de plaques 220 pourrait être différent.

15 L'entraînement de la mâchoire mobile 205 peut être réalisé par un quelconque actionneur connu de l'homme du métier, ici par exemple des vérins 281, 282 reliés à un châssis 283.

 Les épaisseurs des plaques 220 et des ossatures 210, 230 et 214 conditionnent le calibrage des corps solides cisailés.

20 Ici, le mouvement des lames 221, 222 par rapport aux ossatures supérieure 210, intermédiaires 230 et inférieure 214 est un mouvement de translation.

 Cependant, selon une première variante, ce mouvement peut être réalisé en rotation suivant un premier axe. Les ossatures peuvent prendre la forme de
25 disques coaxiaux à ce premier axe dont les lumières sont radiales. Les lames en forme de disques elles aussi sont coaxiales au premier axe et tournent suivant cet axe. Le positionnement des lumières est prévu de manière à former les puits d'alimentation des corps solides et les puits d'évacuation des fragments.

 Selon une deuxième variante, le mouvement peut être réalisé en rotation
30 suivant un second axe. Les ossatures et les lames sont courbées par opposition au mode de réalisation représenté en figure 2 et 3 où elles adoptent une forme plane. De ce fait, chaque ossature et chaque lame prennent la forme d'un secteur cylindrique ayant pour axe ce second axe. Bien entendu, ce second axe est perpendiculaire au plan de coupe adopté dans les figures 2a et 2b et il est
35 disposé bien en dessous de l'ossature inférieure 214.

En référence à la figure 4, la machine de concassage comprend une trémie 400 où sont stockés les corps solides. Ces corps solides sont déplacés par un premier moyen de transfert 420, un simple conduit dans le cas présent, pour être cisailés par un premier concasseur à couteaux 401. Puis ces
5 fragments sont déplacés par un second moyen de transfert 421, ici un autre conduit, pour être de nouveau cisailés par un second concasseur à couteaux 402. En sortie de ce second concasseur à couteaux 402, ces fragments sont déplacés par un troisième moyen de transfert 422, un tapis roulant par exemple, pour être triés par un cribleur 403 en différents calibres (dans ce mode de
10 réalisation, un premier 410, un second 411 et un troisième 412 calibres). Les fragments hors calibre sont déplacés par un quatrième moyen de transfert 423, ici une goulotte, pour être introduits dans un concasseur rotatif à tambour 404.

Ce concasseur à tambour qui sera détaillé par la suite est prévu pour optimiser le calibrage des fragments en fin de concassage.

15 Les fragments sortant du concasseur rotatif à tambour 404 sont déplacés par un cinquième moyen de transfert 424, ici un autre tapis roulant, pour être réintroduits dans le cribleur 403. Bien entendu, le nombre de concasseur à couteaux pourrait varier car il est fonction de la taille des corps solides à cisailier et du calibrage des fragments de sortie.

20 En référence aux figures 5 et 6, le concasseur rotatif comprend un réceptacle 500 prenant dans le cas présent la forme d'un tambour dont la paroi incurvée 501 est cylindrique. Cette paroi est mobile en rotation suivant un axe de référence 502 qui est ici l'axe de révolution du tambour 500.

Avantageusement, l'axe de référence 502 est légèrement incliné par
25 rapport à l'horizontale et on en comprendra la raison en lisant la suite.

Ce tambour 500 comprend également deux flancs latéraux prenant les formes respectives d'un anneau 503 et d'un disque 504. Une goulotte 505 légèrement inclinée débouche dans le tambour 500 par le centre évidé de l'anneau 503.

30 Cette goulotte 505 permet l'alimentation par gravité des corps solides à l'intérieur du tambour 500. Une légère inclinaison (de l'ordre de 10%) de l'axe de référence 502 favorise la répartition des corps solides 526 le long de la paroi incurvée 501.

La rotation du tambour 500 suivant l'axe de référence 502 est réalisée
35 par un sous-ensemble mécanique.

D'une part deux galets 506, 507 reliés roulants à un bâti 509 supportent l'anneau 503.

D'autre part, un arbre 510 aligné sur l'axe de référence 502, solidaire du disque 504 traverse un palier 508 lui aussi fixé sur le bâti 509.

5 Une grille est ici réalisée avec une pluralité d'entretoises 512 fixées sur les flancs 503, 504. Ces entretoises en forme de lamelle sont disposées radialement autour de l'axe de référence 502 et régulièrement espacées.

Les bords internes de ces lamelles 512 définissent la paroi cylindrique 501. Les arêtes de ces bords internes sont anguleuses pour améliorer le
10 cisaillement des corps solides. Autrement dit, la section radiale au niveau du bord interne est sensiblement rectangulaire.

Pour faciliter la compréhension de la figure 6, il est représenté uniquement quelques entretoises 512 et un rouleau 522 dont la fonction sera précisée ultérieurement.

15 Bien entendu, cette paroi cylindrique 501 ajourée peut prendre une multitude d'autres formes, à titre d'exemple une pluralité d'anneaux minces identiques et coaxiaux, espacés régulièrement entre les flancs 503, 504.

La rotation du tambour 500 peut être réalisée par un quelconque actionneur connu de l'homme du métier pour entraîner l'arbre 510.

20 En revenant sur la figure 5, le concasseur rotatif comprend également un moyen de pression 520, positionné en appui à l'intérieur du tambour 500, sur sa paroi cylindrique 501. Ce moyen de pression 520 prend ici la forme d'un chariot 521 muni de deux rouleaux 522, 523 mobiles dont les axes sont parallèles à l'axe de référence 502. Ce chariot mobile 521 peut être muni d'une articulation
25 sur laquelle est monté un levier 525 mobile supportant un troisième rouleau 524 lui aussi parallèle à l'axe de référence 502.

Sur la figure 5, le tambour 500 tourne suivant le sens inverse des aiguilles d'une montre. De ce fait, ce troisième rouleau roule 524 sur les corps solides 526 introduit dans le tambour 500 ce qui provoque un mouvement
30 saccadé du levier 525. Ce mouvement saccadé du levier 525 produit un effet marteau du troisième rouleau 524. Bien entendu, le moyen de pression 520 peut être réalisé par un unique rouleau dont l'axe est parallèle à l'axe de rotation 502 du tambour 500 comme il peut être réalisé par une pluralité de rouleaux.

L'effort exercé par le moyen de pression 520 sur le tambour 500 est ici
35 dû à la gravité. Cependant, cet effort peut être exercé par un organe mécanique,

par exemple du type ressort, intercalé entre le bâti 509 et le moyen de pression 520.

Dans notre exemple, le moyen de pression 520 est monté libre dans le tambour 500. De ce fait, un moyen de guidage est nécessaire pour le maintenir à l'intérieur du tambour 500. Ce moyen de guidage peut être réalisé par exemple avec un rail circulaire 511 positionné à l'intérieur du tambour 500.

Ce rail 511 centré sur l'axe de référence 502, parallèle aux flancs 503, 504 et fait saillie de la paroi incurvée 501. Il faut alors prévoir une gorge 513 dans les rouleaux 522 (voir figure 2).

Les corps solides 526 sont introduits à l'intérieur du tambour par la goulotte 505, ils tombent sur la paroi cylindrique 501 de ce tambour 500 en rotation et sont déplacés en direction d'un des rouleaux 522, 523, 524. Ces corps solides 526 se coincent chacun entre un rouleau 522, 523 et le tambour 500 avant d'être cisailés et passé à travers les entretoises 512 pour tomber dans un collecteur 527. La géométrie de la surface ajourée conditionne le calibrage des corps solides cisailés.

La machine de concassage selon l'invention est destinée à réduire la taille de corps solides. Elle trouve une application particulièrement avantageuse dans le traitement du verre cellulaire.

Les exemples de réalisation de l'invention présentés ci-dessus ont été choisis pour leur caractère concret. Il ne serait cependant pas possible de répertorier de manière exhaustive tous les modes de réalisation que recouvre cette invention. En particulier, tout moyen décrit peut-être remplacé par un moyen équivalent sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDEICATIONS

- 1) Machine de concassage comportant un premier concasseur à couteaux qui comprend :
- 5 - une mâchoire fixe (200) pourvue d'une pluralité d'ossatures (110-114 ; 210-214-230) agencées sur des plans parallèles,
 - une mâchoire mobile (205) pourvue d'au moins une lame (120 ; 220-221-222)
 - 10 - un moyen de déplacement (281-282) pour déplacer la mâchoire mobile (205),
 - lesdites lames (120 ; 220-221-222) coulissant chacune entre deux ossatures consécutives (110-114) ; 210-214-230), caractérisée en ce que,
 - 15 - toutes les ossatures (110-114 ; 210-214-230) hormis l'ossature inférieure (114 ; 214) présentant chacune une lumière (113 ; 213-215), les lumières (113) coïncidant verticalement,
 - le moyen de déplacement (281-282) comprend des moyens pour actionner la mâchoire mobile (205) de sorte que les lames (120 ; 221-222) franchissent les lumières (113 ; 213-215).
 - 20
- 2) Machine selon la revendication 1 caractérisée en ce que, ledit moyen de déplacement (281 ; 282) comprenant des moyens pour déplacer ladite mâchoire mobile (205) alternativement entre deux positions déterminées, lesdites lames (120, 221-222) sont situées de part et
- 25 d'autre desdites lumières (113, 213-215) dans lesdites positions déterminées.
- 3) Machine selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit concasseur à couteaux (401, 402)
- 30 comprend au moins deux lames (120, 221-222) superposées verticalement.
- 4) Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit concasseur à couteaux (401, 402) comprend au moins
- 35 deux lames (120, 221-222) figurant dans un même plan horizontal.

- 5) Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen de déplacement (281, 282) agit en translation.
- 5 6) Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit moyen de déplacement agit en rotation.
- 7) Machine selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que, ledit moyen de déplacement agissant en rotation, lesdites
10 mâchoires présentent une symétrie de révolution.
- 8) Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'elle comporte un deuxième concasseur à couteaux (402) agencé en aval dudit premier concasseur à couteaux (401).
15
- 9) Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte un concasseur rotatif (404) qui comprend un moyen de pression (520) en appui sur un réceptacle (500) prévu pour cisailer des corps solides (526) entre ces deux éléments,
20 ledit réceptacle se présentant comme un tambour (500) dont la paroi incurvée (501) est ajourée, cette paroi incurvée (501) étant mobile en rotation selon un axe de référence (502).
- 10) Machine la revendication 9, caractérisée en ce que ledit axe de
25 référence (502) est incliné par rapport à l'horizontale.
- 11) Machine selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que ledit moyen de pression (520) est disposé à l'intérieur dudit tambour (500).
30
- 12) Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que ledit moyen de pression (520) comprend au moins un rouleau (522).

- 13) Machine selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit moyen de pression (520) prend la forme d'un chariot (521) comportant deux rouleaux mobiles(522, 523).
- 5 14) Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen de guidage (511-513) pour maintenir ledit moyen de pression (520) au sein dudit tambour (500).
- 10 15) Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisée en ce que ladite paroi incurvée (501) est formée d'une pluralité d'entretoises (512) régulièrement espacées.
- 15 16) Application de la machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle vise le concassage de corps solides en verre cellulaire.

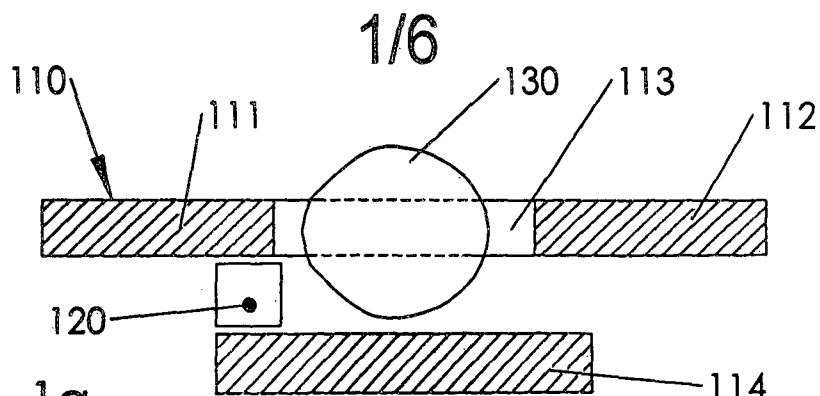


Fig. 1a

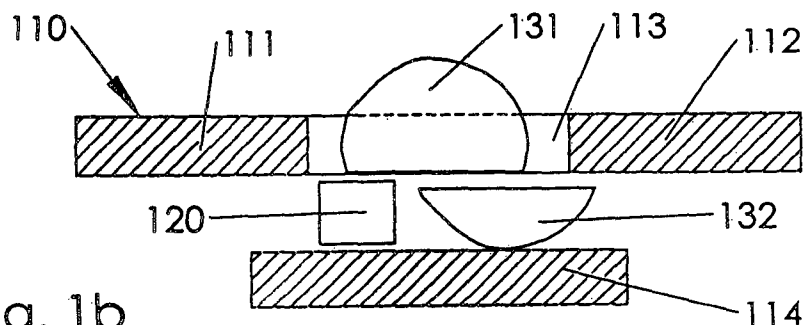


Fig. 1b

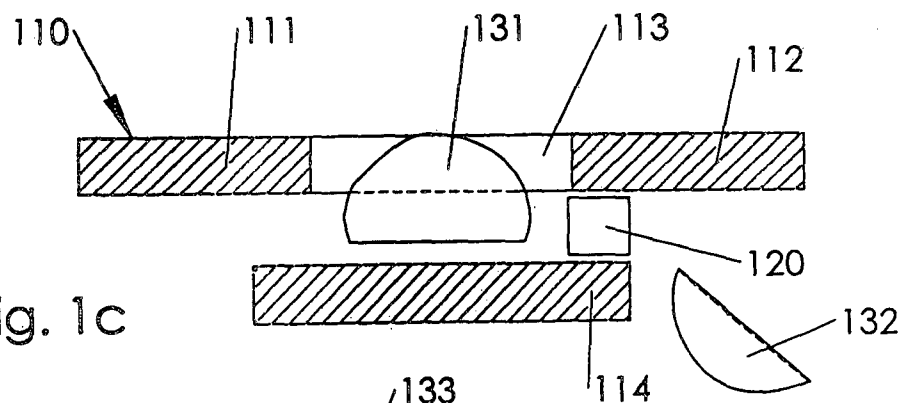


Fig. 1c

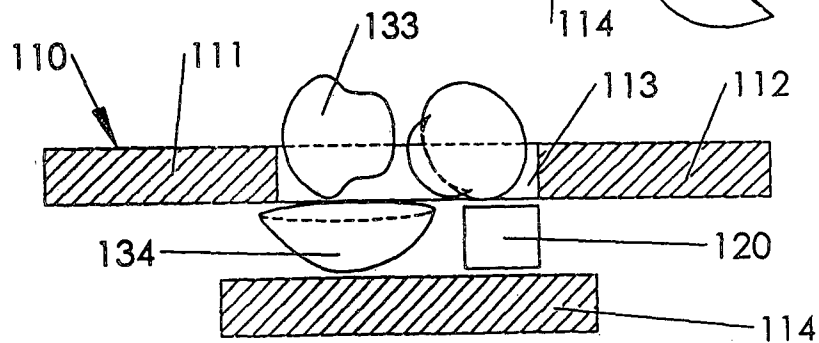


Fig. 1d

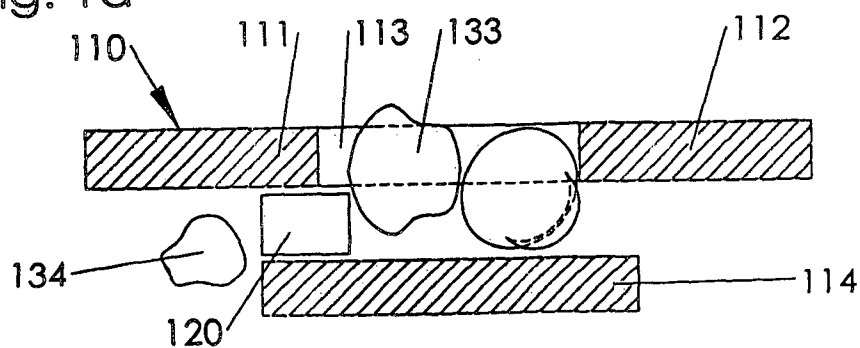


Fig. 1e

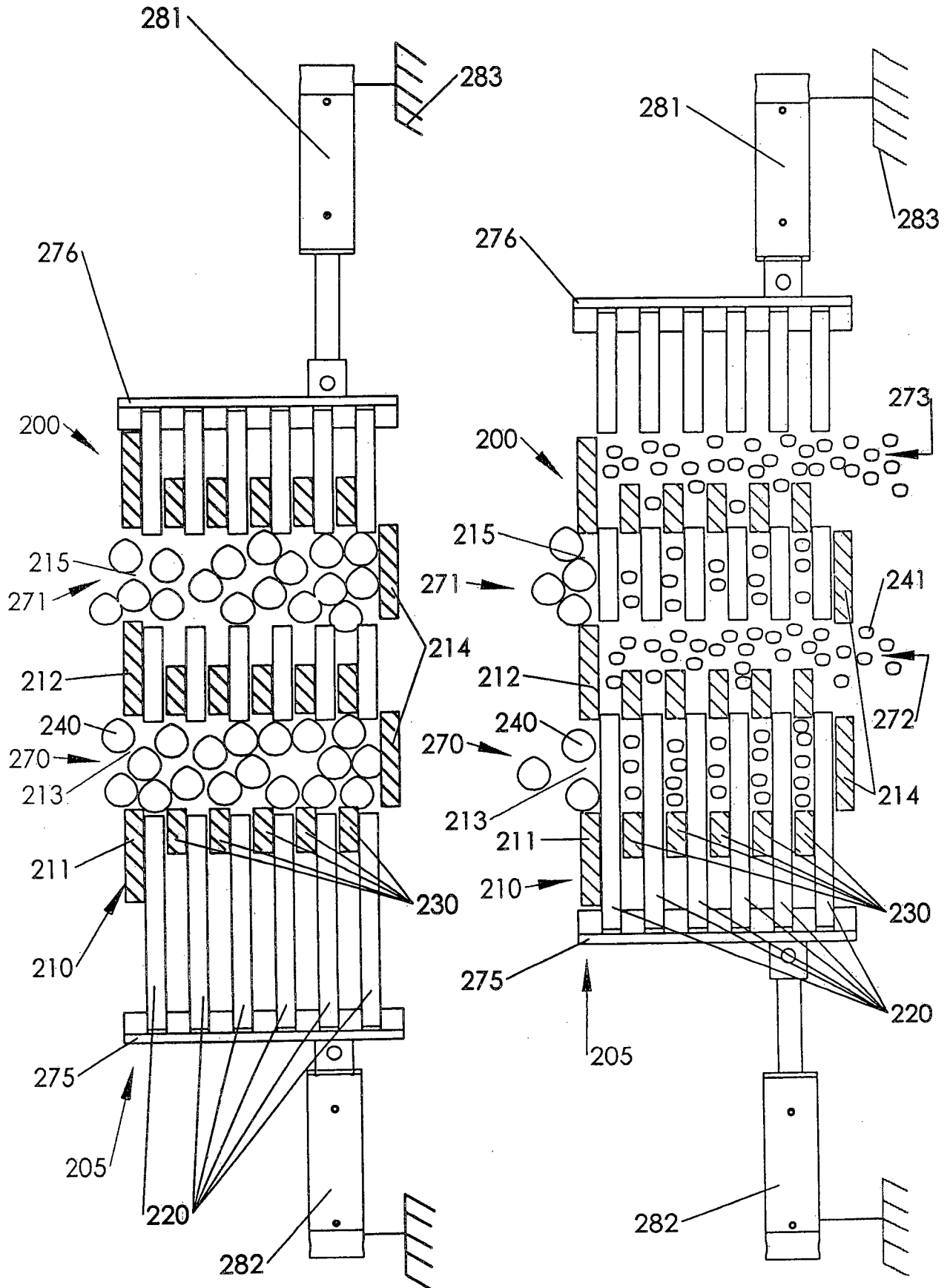
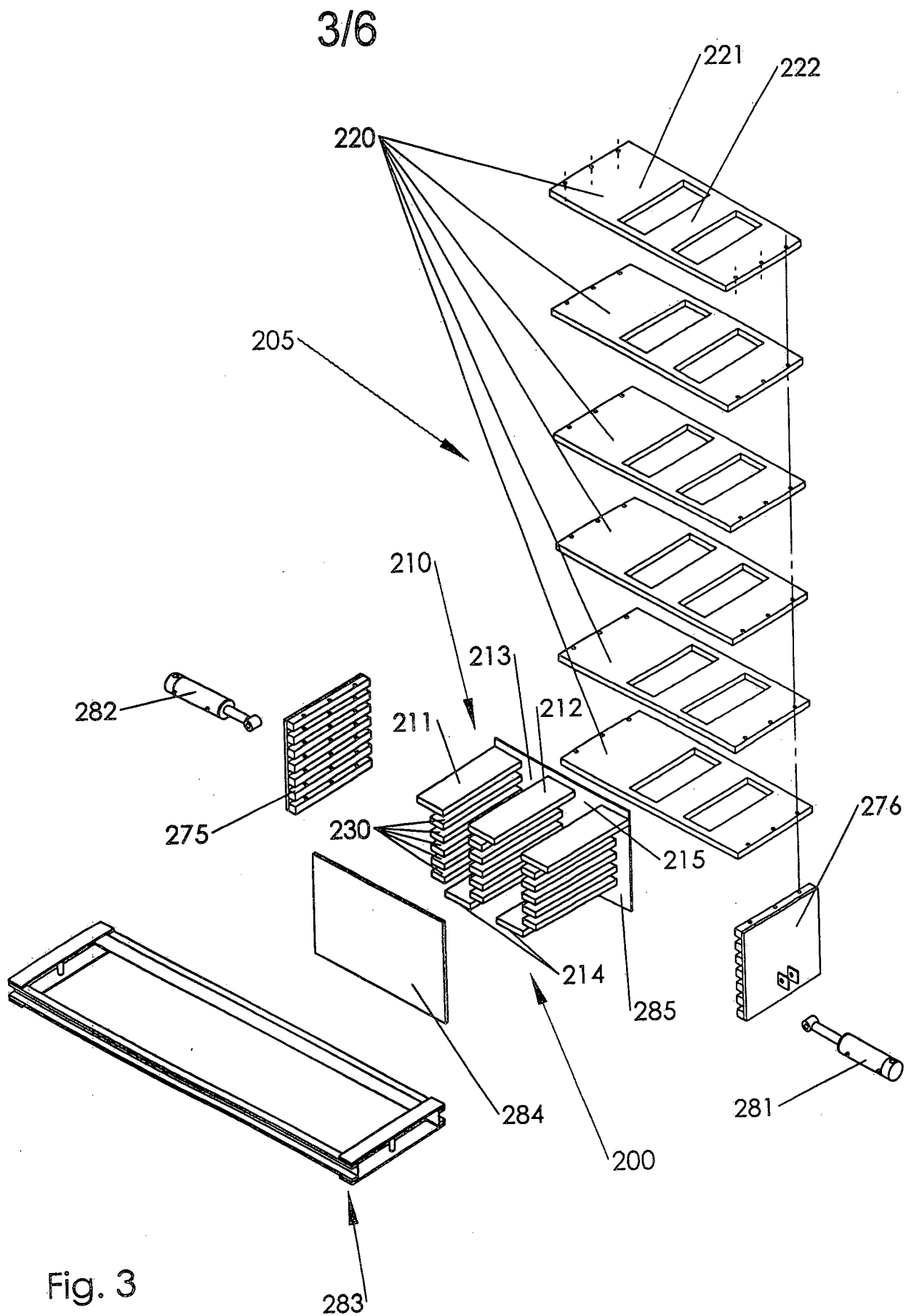


Figure 2a

Figure 2b



4/6

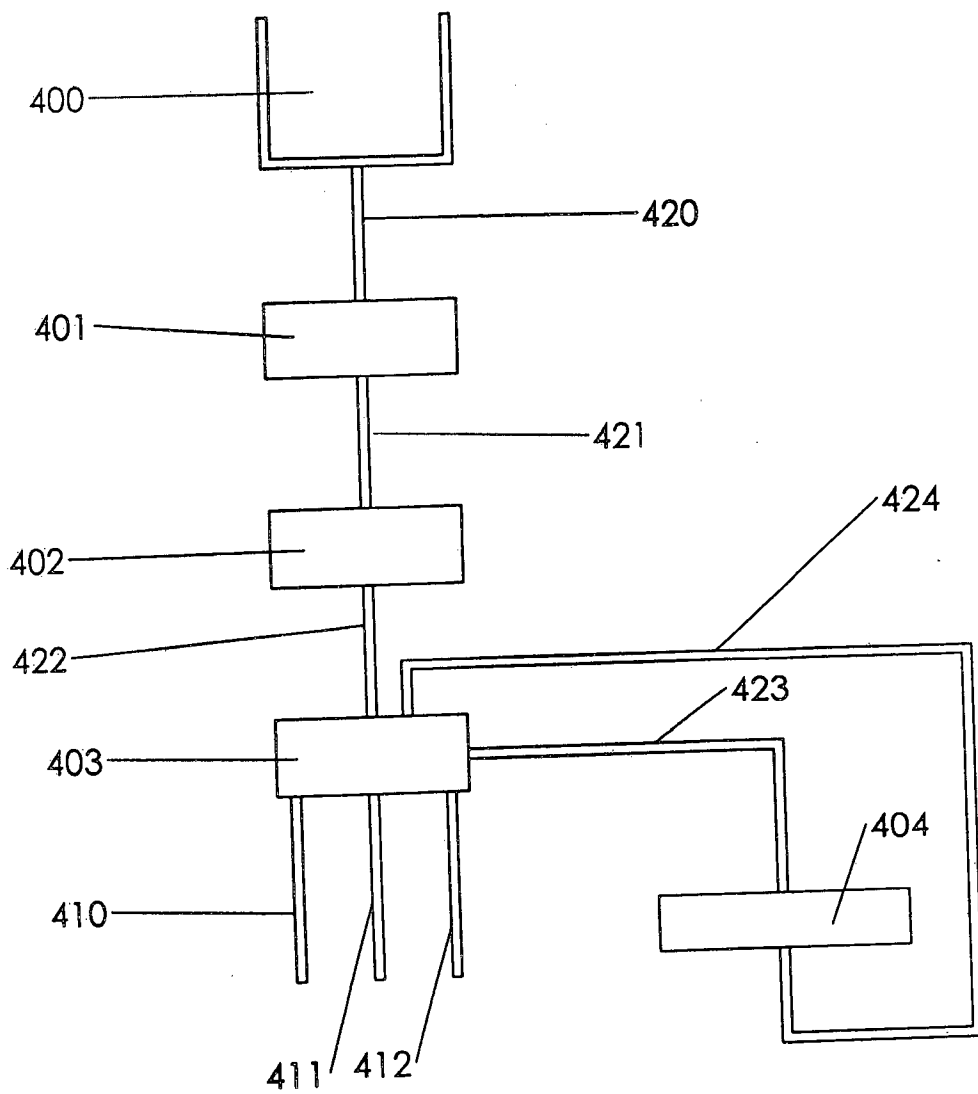


Fig. 4

5/6

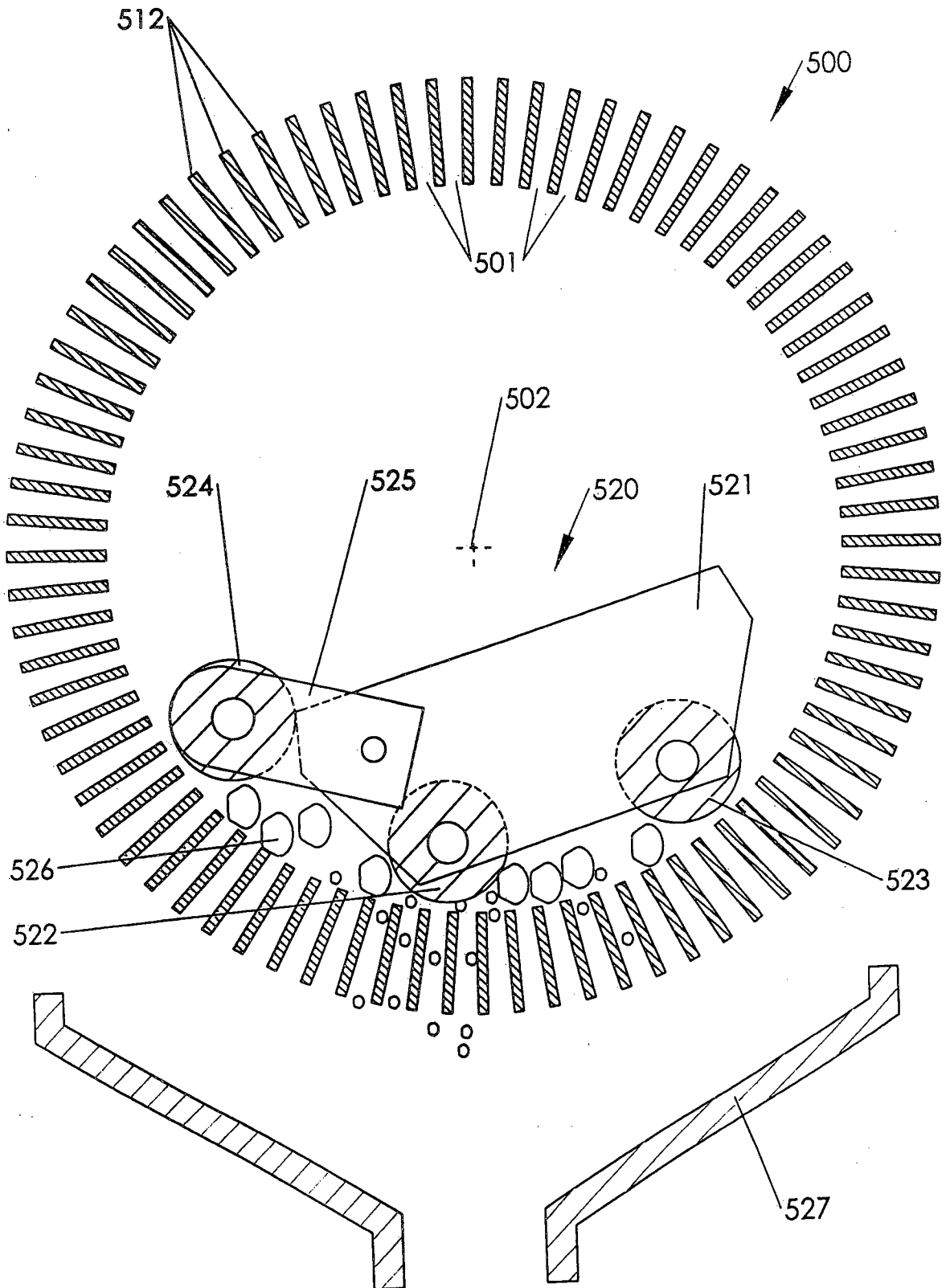


Figure 5

6/6

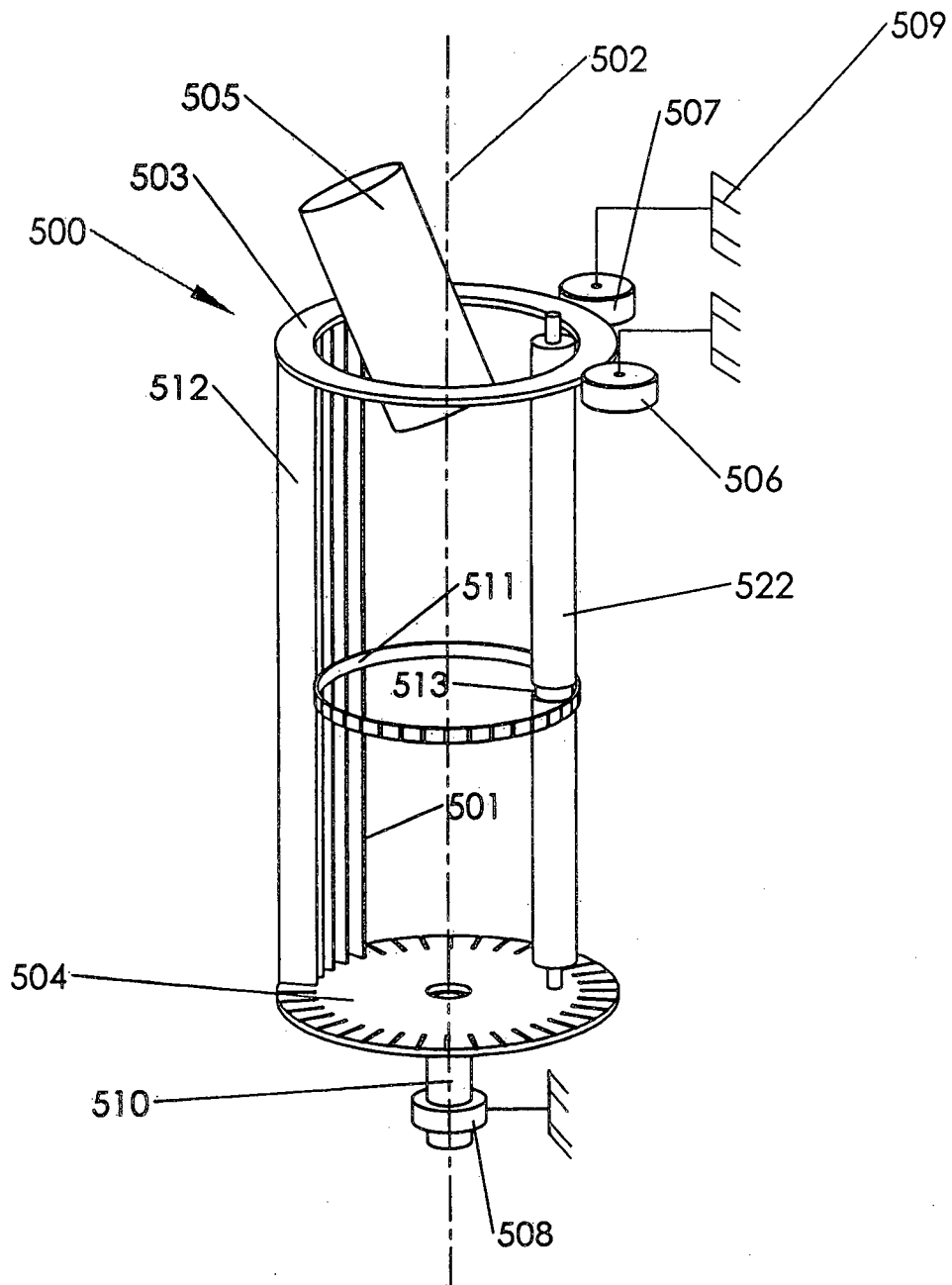


Figure 6