



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.03.2004 Bulletin 2004/11

(51) Int Cl.7: **B07B 13/16**, B07B 13/00,
B65G 65/44

(21) Numéro de dépôt: **03291974.8**

(22) Date de dépôt: **07.08.2003**

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

(72) Inventeur: **Leclerc, Yves Pierre Francois**
76119 Varengeville Sur Mer (FR)

(74) Mandataire: **Schwartz, Thierry J. et al**
Cabinet ORES
36, rue de St Pétersbourg
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **06.09.2002 FR 0211079**

(71) Demandeur: **Delarue SAS**
76200 Dieppe (FR)

(54) **Procédé et installation pour le tri morphologique automatique d'objets substantiellement sphériques**

(57) Le procédé est destiné au tri automatique d'objets (G) substantiellement sphériques afin de les séparer en fonction de leur degré plus ou moins grand de sphéricité et de régularité. Il est du type selon lequel on les soumet à une force de déplacement ayant une valeur comprise entre une valeur inférieure qui tend à ne faire rouler sur un plan incliné que les seuls objets (Gr) ayant une bonne sphéricité et une valeur supérieure qui tend à les faire rouler tous indistinctement, en vue de diriger vers des lieux de groupage différents ceux qui ont roulé (Gr) sur le plan incliné et ceux (Gi) qui n'ont pas roulé.

Il est caractérisé en ce que :

- l'on stocke les objets (G) en vrac,
- on les amène par gravité en grande quantité sur un plan,
- on les soumet à des vibrations afin de provoquer leur progression en masse d'une certaine hauteur dans une direction donnée, tout en les répartissant transversalement par rapport à ladite direction, selon une hauteur inférieure à la précédente,
- on les déplace sensiblement en une seule couche de plusieurs objets (G),
- enfin, on les soumet à ladite force de déplacement.

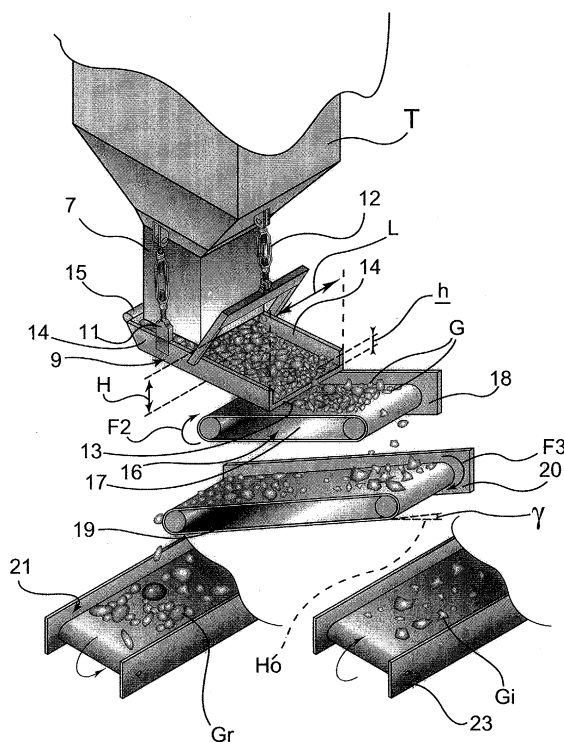


FIG.2

Description

[0001] Le tri d'objets en fonction de leur morphologie est une opération souvent difficile et laborieuse.

[0002] On utilise, par exemple dans l'industrie, des broyeurs dits « à galets » ou « à boulets », pour écraser différents matériaux afin d'obtenir des poudres. Ces broyeurs ont des tambours rotatifs dans lesquels sont placés en vrac le ou les matériaux à broyer ainsi que les galets. Lorsque le tambour tourne, il entraîne les galets qui retombent sous l'effet de la gravité et s'entrechoquent avec les différents matériaux en les cassant et en les broyant.

[0003] Les galets destinés au fonctionnement de ces broyeurs doivent être de forme régulière, ronde ou ovale. Ils doivent également présenter une surface régulière, c'est-à-dire sans cavité ou éclat important, et sans inclusion d'oxydes métalliques tel que l'oxyde de fer qui pourrait donner une coloration indésirable au matériau broyé. Ils sont donc nécessairement issus d'un tri d'une grande quantité de matériau pierreux, dit « tout-venant ».

[0004] Pour situer l'Etat de la Technique, on peut citer tout d'abord le tri manuel traditionnel effectué par des ouvriers « trieurs ».

[0005] Une installation pour le tri manuel est généralement composée d'un dispositif de stockage des galets tout-venant appelé « trémie » alimentant par une goulotte un convoyeur à bande qui alimente lui-même un crible permettant de séparer les galets en fonction de leur calibre pour obtenir plusieurs granulométries de galets, comme par exemple des galets de calibre compris entre 20 et 70 millimètres de grosseur (galets dits « 20/70 »), et des galets de calibre compris entre 70 et 200 mm (galets dits « 70/200 »). Chaque type de galets est alors convoyé par tout moyen connu vers le lieu de tri où se trouvent des tables de triage : convoyeur à bande lisse, élévateur à bande rugueuses, c'est-à-dire possédant des reliefs pour éviter que les galets ne retombent vers le bas lorsque l'on doit acheminer les galets vers une position haute.

[0006] Les tables de triage sont en fait des convoyeurs à bande lisse, de largeur généralement faible (850 mm par exemple) entraînés lentement, horizontaux et équipés de rebords longitudinaux ou « rives ». Le personnel de tri est placé des deux cotés de la table de triage et prélève à la main les galets ronds et ovales compris dans les galets tout-venant et les dépose sur un convoyeur conduisant les galets sélectionnés vers un lieu de stockage. Pour un personnel possédant une bonne expérience du tri, les ratios de productivité sont :

- pour des galets 20/70 mm : 650 kg par heure et par ouvrier,
- pour des galets 70/200 mm : 1500 kg par heure et par ouvrier.

[0007] Une solution de tri automatique des galets

ronds ou ovales est décrite dans le brevet FR 2 606 302. Selon ce procédé, on soumet les objets à une force de valeur comprise entre une valeur inférieure qui tend à ne faire rouler sur un plan incliné que les seuls objets ayant une bonne sphéricité et une valeur supérieure qui tend à les faire rouler tous indistinctement, en vue de diriger vers des lieux de groupage différents ceux qui ont roulé sur le plan et ceux qui n'ont pas roulé.

[0008] Ce procédé se caractérise par le fait que les objets stockés en vrac sont prélevés en les isolant les uns des autres afin qu'ils arrivent sur le plan incliné et y demeurent tous jusqu'à leur évacuation en étant indépendants les uns des autres, en reposant individuellement sur ledit plan. Cette solution, illustrée par la figure 2 du brevet FR 2 606 302, prévoit une goulotte dont l'extrémité située vers la trémie est plus large que l'extrémité située au-dessus du plan incliné, de telle sorte que cette goulotte joue le rôle d'un entonnoir et que les objets sont déposés individuellement sur le plan.

[0009] Dans la pratique, cette solution n'est pas satisfaisante car le dispositif permettant de prélever les objets devrait s'adapter à la taille hétérogène des objets pour qu'ils soient disposés isolément sur le plan incliné, et si la goulotte est trop large, les objets peuvent être prélevés par groupes et non isolément.

[0010] De plus, la faible largeur de la goulotte, nécessaire au prélèvement quasi individuel, est incompatible avec les impératifs de quantité de production.

[0011] La présente invention remédie aux inconvénients des solutions connues et propose une solution nouvelle selon laquelle les objets ne sont pas distribués un par un mais par quantités relativement importantes, solution qui permet en outre d'améliorer la qualité du tri et d'augmenter la production.

[0012] A cette fin, l'invention a pour objet un procédé pour le tri automatique d'objets substantiellement sphériques afin de les séparer en fonction de leur degré plus ou moins grand de sphéricité et de régularité, du type selon lequel on les soumet à une force de déplacement ayant une valeur comprise entre une valeur inférieure qui tend à ne faire rouler sur un plan incliné que les seuls objets ayant une bonne sphéricité et une valeur supérieure qui tend à les faire rouler tous indistinctement, en vue de diriger vers des lieux de groupage différents ceux qui ont roulé sur le plan incliné et ceux qui n'ont pas roulé, caractérisé en ce que :

- l'on stocke les objets en vrac,
- on les amène par gravité en grande quantité sur un plan,
- on les soumet à des vibrations afin de provoquer leur progression en masse d'une certaine hauteur dans une direction donnée, tout en les répartissant transversalement par rapport à ladite direction, selon une hauteur inférieure à la précédente,
- on les déplace sensiblement en une seule couche de plusieurs objets,
- enfin, on les soumet à ladite force de déplacement.

[0013] L'invention a également pour objet une installation pour le tri automatique d'objets substantiellement sphériques afin de les séparer en fonction de leur degré plus ou moins grand de sphéricité et de régularité, du type comprenant un dispositif destiné à la distribution d'objets au-dessus d'un plan incliné et placé à l'aplomb d'un orifice inférieur d'une trémie caractérisée en ce que :

- le dispositif comprend une goulotte constituée d'un fond plan ayant un bord transversal de sortie libre et deux côtés longitudinaux munis de rebords séparés l'un de l'autre d'une distance très supérieure à leur hauteur, afin que les objets situés sur le fond plan en provenance de la trémie soient étalés en nombre important sur toute la largeur de la goulotte, d'un rebord à l'autre, la section de passage de ces objets considérée à l'extrémité libre de la goulotte étant ainsi beaucoup plus large que haute,
- l'orifice inférieur de la trémie a une largeur inférieure à la largeur de la goulotte,
- l'extrémité de la goulotte (9) est munie d'une racle (24) faisant déflecteur de telle sorte que les objets (G) tombant de la goulotte (9) soient étalés en rideau sensiblement monocouche sur l'extracteur (5).

[0014] L'invention sera mieux comprise par la description détaillée ci-après faite en référence au dessin annexé. Bien entendu, la description et le dessin ne sont donnés qu'à titre d'exemple indicatif et non limitatif.

[0015] La figure 1 est une représentation schématique d'une goulotte existante utilisée actuellement pour le tri automatique de galets et caractérisant l'Etat de la Technique.

[0016] La figure 2 est une représentation schématique en perspective d'une installation mettant en oeuvre le procédé conforme à l'invention.

[0017] La figure 3 est une représentation schématique en perspective d'un dispositif permettant de faciliter l'écoulement des objets dans la goulotte.

[0018] La figure 4 est une représentation schématique en perspective de l'installation de la figure 2 dont la goulotte et l'extracteur sont munis d'un déflecteur.

[0019] La figure 5 est une représentation schématique en perspective d'une installation mettant en oeuvre le procédé conforme à l'invention, et munie d'un dispositif d'arrosage des objets et d'un deuxième plan incliné.

[0020] La figure 6 est une représentation schématique en coupe faite selon la ligne VI - VI de la figure 5.

[0021] La figure 7 est une représentation schématique en coupe d'une installation conforme à l'invention permettant d'augmenter le débit de tri des objets.

[0022] Les installations existantes pour le tri automatique d'objets tels que des galets comportent généralement un plan incliné pouvant être un transporteur à bande fermée reliée cinématiquement à un moteur. Celui-ci entraîne la bande de telle sorte qu'un objet posé sur

la surface supérieure de la bande est entraîné du bas vers le haut du transporteur. Par conséquent l'amont du transporteur incliné sera situé plus bas que l'aval.

[0023] Les installations existantes pour le tri automatique des galets sont équipées de trémies dont la base comporte une ouverture réduite, carrée ou rectangulaire, de l'ordre d'une trentaine de centimètres de côté. La figure 1 illustre cette disposition. On peut y voir le bas d'une trémie T équipée d'un manchon terminal parallélépipédique vertical 1 dans lequel a été ménagé une ouverture 2 sur l'une de ses faces verticales.

[0024] Le manchon 1 est situé au-dessus d'une goulotte 3 de type connu et de largeur l légèrement supérieure à la largeur extérieure du manchon 1, c'est-à-dire légèrement supérieure à une trentaine de centimètres.

[0025] La goulotte 3 est constituée de deux faces verticales 3a espacées de la largeur l et reliées à un fond plat très étroit 3b par deux faces obliques 3c. La goulotte est légèrement inclinée par rapport à l'horizontal Ho selon un angle α permettant un écoulement régulier des objets à trier qui sont ici, des galets G dits « tout venant » car il sont très hétérogènes quant à leur taille, leur forme, leur aspect, leur régularité de surface, etc.

[0026] Les galets G sont stockés dans la trémie T et s'écoulent dans la goulotte 3 par l'ouverture 2 du manchon 1. En raison de l'inclinaison de la goulotte 3, les galets s'écoulent à l'intérieur vers l'extrémité aval de la goulotte 3 (l'extrémité la plus basse) et tombent sur un transporteur 5 horizontal de type connu, dont la bande a un parcours fermé et est animée d'un mouvement dans le sens de la flèche F1. De ce fait, les galets G sont entraînés loin de la goulotte 3 vers le reste de l'installation de tri automatique (non représentée). Dans la suite de cette description, ce transporteur 5 est nommé « extracteur ».

[0027] La forme de la goulotte 3 et notamment la présence des faces obliques 3c provoque un regroupement des galets G vers le centre de la goulotte 3. Cette concentration des galets G dans la goulotte G est relativement bien conservée sur l'extracteur 5 où les galets se répartissent en un cordon continu constitué de plusieurs épaisseurs de galets G en son milieu et de quelques galets en largeur. Cette concentration de galets G sur l'extracteur 5 induit un tri médiocre par le reste de l'installation.

[0028] Une installation conforme à l'invention, beaucoup plus efficace quant au tri d'objets, est représentée dans la figure 2. La trémie T de cette installation est différente de celle de la figure 1. L'ouverture à la base de la trémie T est large et reçoit un manchon 7 spécialement conçu en raison de la largeur inhabituelle de cette ouverture. Il possède une ouverture non pas sur l'une de ses faces verticales, mais sur sa face plane inférieure, celle-ci étant absente pour former l'ouverture. Le manchon 7 permet de canaliser les objets venant de la trémie T mais il n'est pas indispensable pour le fonctionnement de l'installation conforme à l'invention. Dans la suite de la présente description, l'ensemble trémie T/

manchon 7 est désigné globalement par « la trémie T ».

[0029] Une goulotte 9 est maintenue par des tendeurs 11 et 12 sous l'ouverture du manchon 7. L'orifice de la trémie T a une largeur légèrement inférieure à la largeur de la goulotte 9.

[0030] La goulotte 9 est donc montée mobile entre deux positions extrêmes dans l'une desquelles elle est suffisamment éloignée de l'orifice inférieur de la trémie T pour laisser passer les galets G, et dans l'autre desquelles elle est suffisamment proche dudit orifice pour s'opposer au passage des galets G.

[0031] Bien évidemment, ces tendeurs 11 et 12 peuvent être remplacés par tout moyen connu tels que des vérins ou tout autre moyen automatique ou non afin de permettre et de faciliter le positionnement de la goulotte 9 en fonction du type d'objets à trier, de leur taille, etc.

[0032] La goulotte 9 est constituée d'un fond plan 13 ayant un bord transversal libre de sortie et de deux côtés longitudinaux munis de rebords 14 séparés l'un de l'autre d'une distance L très supérieure à leur hauteur Hb (figure 3), afin que les objets situés sur le fond plan en provenance de la trémie soient étalés en nombre important sur toute la largeur de la goulotte, d'un rebord à l'autre, la section de passage de ces objets considérée à l'extrémité libre de la goulotte étant ainsi beaucoup plus large que haute.

[0033] Lorsque les tendeurs 11 et 12 sont serrés au maximum, la goulotte est amenée en position haute. Le fond plan 13 de la goulotte 9 est alors contre, ou même seulement proche, des parois verticales de la trémie T et arrête le flux des galets G.

[0034] Pour que les galets G s'écoulent dans la goulotte 9, on desserre les tendeurs 12 plus que les tendeurs 11 afin d'incliner d'un angle β (figure 4) le fond plan 13 de la goulotte 9, de telle sorte que l'extrémité la plus basse de la goulotte 9 soit située au-dessus d'un extracteur 16.

[0035] La maîtrise de la vitesse d'écoulement des galets G dans la goulotte est importante pour que l'on obtienne un rideau de galets G monocouche sur l'extracteur et que le tri soit efficace. Une solution possible (figure 3) est d'incliner faiblement la goulotte 9 de telle sorte que les galets soient en équilibre instable mais immobiles, et d'adjoindre à la goulotte 9 un moteur vibreur 15. Celui-ci fait trembler la goulotte en lui donnant des petits à-coups qui se transmettent aux galets G. Ceux-ci sont alors déséquilibrés et s'écoulent lentement dans la goulotte 9 puis sur l'extracteur 16.

[0036] Les vibrations provoquent la progression des galets G en masse répartie indifféremment en une ou plusieurs couches dans la goulotte 9 depuis la trémie T (la masse de galets G a alors une hauteur H, visible sur la figure 6) vers l'extracteur 16 (la masse de galets G a alors une hauteur h, visible sur la figure 6, inférieure à la précédente H), tout en les répartissant transversalement par rapport à la direction de progression.

[0037] D'autres solutions sont possibles, notamment en soumettant la goulotte 9 à des oscillations de forte

fréquence et de faible amplitude, que ce soit des oscillations latérales, longitudinales et/ou en altitude.

[0038] La goulotte 9 ne possède aucun moyen de concentration des objets selon une direction particulière comme un étranglement ou des faces obliques. Par conséquent, les objets sont répartis régulièrement sur toute la largeur L de la goulotte 9 et tombent sur la bande 17 de l'extracteur 16. Sur cette figure 2 comme sur les suivantes, l'extracteur 16 comporte sur au moins toute sa longueur deux rives 18, une seule étant représentée pour une meilleure compréhension du dessin.

[0039] La vitesse de rotation de la bande 17 selon la flèche F2 détermine, en combinaison avec la largeur de la goulotte, la répartition des galets G sur la bande 17. Si la vitesse de la bande est plus faible que la vitesse d'écoulement des galets G dans la goulotte 9, ceux-ci s'accumulent sur l'extracteur 16, et cela malgré la présence d'une goulotte 9 de largeur L.

[0040] La vitesse de rotation de la bande 17 de l'extracteur 16 doit être supérieure à celle de l'écoulement des galets G dans la goulotte 9 pour que ceux-ci soient entraînés longitudinalement plus vite qu'ils ne tombent. Ceci permet un étalement longitudinal des galets G de telle sorte que la disposition des galets G sur l'extracteur 16 est celle d'un rideau substantiellement monocouche.

[0041] La vitesse de la bande 17 peut varier de cinq à cinquante centimètres par seconde selon la granulométrie des objets et la vitesse du flux d'objets dans la goulotte 9.

[0042] A l'extrémité aval de l'extracteur 16, les galets tombent sur un transporteur à bande 19 incliné d'un angle γ par rapport à l'horizontale Ho. L'angle γ doit être suffisamment important pour que les galets ronds Gr roulent, et suffisamment faible pour que les galets irréguliers Gi ne roulent pas. On choisit généralement un angle γ sensiblement égal à dix huit degrés.

[0043] La bande dont le sens de déplacement est indiqué par la flèche F3 fait remonter les objets posés sur la bande et qui ne roulent pas.

[0044] A l'extrémité aval de l'extracteur 16, les galets sont soumis à une force de déplacement égale à la résultante de la force de gravité et de la force d'entraînement de la bande. Or, il y a très peu de frottement entre les galets ronds Gr et la bande du transporteur 19.

[0045] Donc pour les galets ronds Gr, la force de déplacement est quasiment égale en valeur à la force de gravité puisque la force d'entraînement de la bande est quasiment nulle. Les galets ronds Gr dévalent alors la pente du transporteur 19 malgré le sens de rotation inverse de la bande.

[0046] Pour les galets irréguliers Gi, présentant des faces planes importantes et/ou irrégulières c'est l'inverse puisque les frottements avec la bande du transporteur 19 sont très importants. Ils sont alors stoppés dans leur chute par les frottements, immobilisés sur la bande et remontent vers l'extrémité aval du transporteur 19.

[0047] Sur cette figure 2 comme sur les suivantes, le transporteur à bande 19 comporte sur au moins toute

sa longueur deux rives 20, une seule étant représentée pour une meilleure compréhension du dessin.

[0048] On obtient donc un tri morphologique des galets selon leur sphéricité et leur régularité. L'Etat de la Technique ne décrit pas de solution permettant de séparer totalement les galets ronds ou ovales Gr réguliers des autres galets et autres impuretés (éclats, etc.) Gi.

[0049] En effet, un pourcentage très important de galets ronds Gr se retrouve dans les autres galets Gi en raison des « paquets » de galets qui tombent sur le plan incliné utilisé pour le tri.

[0050] Ceci est dû à un phénomène dit « de piégeage » : des galets Gi ne pouvant pas rouler en raison de leur forme irrégulière empêchent en les bloquant des galets ronds Gr situés plus haut, de rouler.

[0051] Le déversement monocouche des galets G grâce à la goulotte 9 permet de réduire très significativement le problème de piégeage puisque les galets G qui tombent en même temps sont répartis le long d'une ligne virtuelle perpendiculaire à la direction de dévalement des galets ronds Gr. On comprend aussi que la vitesse de la bande du transporteur 19 doit être suffisante pour que les galets non sphériques Gi d'une « ligne » de galets G tombée à un instant précis se retrouve plus haut que la « ligne » de galets G devant tomber à l'instant d'après, et ce, dans le but de diminuer le risque de piégeage.

[0052] A chaque extrémité du transporteur 19 se trouve un transporteur 21 - 23 permettant d'acheminer les galets respectivement sphériques Gr et irréguliers Gi vers des lieux de stockage ou de traitement différents : crible, table pour le tri manuel, etc.

[0053] L'installation représentée dans la figure 4 et conforme à l'invention possède des moyens pour améliorer la disposition monocouche des galets G sur l'extracteur et pour diminuer le phénomène de piégeage sur le transporteur 19.

[0054] Cette installation, identique à l'installation de la figure 2 précédemment décrite, comprend en outre une racle 24 et un déflecteur 27 situés respectivement à l'extrémité de la goulotte 9 et à l'extrémité de l'extracteur 16.

[0055] A l'extrémité de la goulotte 9, les galets G tombent sur l'extracteur 9 avant la racle 24. Or, dans certaines situations, la répartition et le flux des galets G à l'extrémité de la goulotte 9 ne sont pas homogènes. Il peut en effet arriver qu'une grande quantité de galets G s'écoule très rapidement, par exemple lors du réapprovisionnement de la trémie T qui reçoit une masse importante de galets G qui va effectuer sur les galets G situés vers le fond de la trémie T une forte poussée difficilement maîtrisable.

[0056] La racle 24 permet d'une part de limiter la vitesse des galets G sur la goulotte 9, et d'autre part, d'écarter le rideau de galets G et de les étaler afin d'obtenir sur l'extracteur 16 un rideau sensiblement monocouche de galets G. On constate que la largeur anormalement grande de la goulotte 9 permet l'utilisation

d'une racle 24 tout aussi large permettant l'établissement d'un rideau sensiblement monocouche (grâce à la forme inhabituelle de la goulotte 9) de galets G sur une largeur exceptionnelle.

[0057] Selon une autre réalisation possible de l'invention, le rôle de la racle 24 est joué par le rebord bas de la trémie T. Une face 25 oblique est fixée sur le rebord bas de la trémie et détermine une section de passage des objets limitée sensiblement à une seule couche. La face 25 permet d'aplatir la masse des galets G dès leur arrivée sur la goulotte 9.

[0058] Le rôle de la racle 24 peut aussi être joué par un portique sur lequel est fixé le tendeur 12. Ce portique est alors beaucoup plus bas que le portique 26 représenté et détermine une section de passage des objets limitée sensiblement à une seule couche afin d'écarter la masse des galets G lors de leur passage dans la goulotte 9, de les étaler sur le fond 13 de la goulotte 9.

[0059] On peut en outre prévoir une racle ajustable en hauteur pour que la section de passage déterminée entre le fond 13 de la trémie et le bas de la racle soit adaptable à la taille des objets traités. La racle peut par exemple être montée sur vérin pour faciliter sa mise en place.

[0060] Le déflecteur 27 à l'extrémité de l'extracteur 16 a une face inférieure (27a) et une face supérieure (27b), celle-ci étant dirigée vers l'amont d'un transporteur à bande (19) incliné.

[0061] Selon la réalisation présentée, le déflecteur 27 est constitué d'un axe rigide fixé aux rives 18 de l'extracteur et associé à une lame 31 en un matériau élastique tel qu'un élastomère. Le déflecteur 27 peut aussi, bien entendu, être constitué d'une simple lame rigide.

[0062] Lorsque les galets G arrivent à l'extrémité de l'extracteur 16, ils tombent sur la lame 31 qui les dévie de leur trajectoire initiale et les projette vers l'extrémité la plus basse du transporteur 19. Le déflecteur 27 permet de donner aux galets G une impulsion vers le bas du transporteur 19. Ceci a des conséquences différentes selon que les galets G sont ronds ou pas. Les galets ronds Gr rebondissent sur la lame 31 et acquièrent une vitesse maximale vers le bas de la pente, alors que les galets irréguliers Gi ne rebondissent pas et arrivent sur le transporteur avec une vitesse inférieure à celle des galets ronds Gr. De plus, en général, les galets ronds Gr arrivent sur le transporteur 19 plus bas que les autres galets Gi, ce qui permet d'éviter le phénomène de piégeage.

[0063] Si un galet rond Gr arrive sur le transporteur 19 plus haut qu'un galet irrégulier Gi, la vitesse qu'il a acquise peut lui permettre d'écarter le galet immobilisé Gi sur le transporteur 19 et de continuer de dévaler la pente vers le transporteur 21.

[0064] L'installation de la figure 4 comporte au-dessus de la goulotte 9 un dispositif d'arrosage 33 des galets G. L'arrosage des galets est une étape nécessaire dans l'ensemble du traitement des galets mais ne fait pas partie de l'invention. Cependant cette étape est

améliorée grâce à la largeur exceptionnelle de la goulotte 9. En effet, cela permet un étalement des galets G qui sont tous facilement arrosés par l'eau, alors que dans une goulotte 3 de type connu, les galets situés en dessous sont beaucoup moins bien arrosés que ceux qui sont sur le dessus, à moins d'augmenter inconsiderement la quantité d'eau déversée.

[0065] L'installation de la figure 5 comprend aussi un deuxième transporteur incliné à bande 35 situé sous le transporteur incliné 19, l'extrémité aval (la plus haute) de celui-ci étant décalée par rapport à l'extrémité aval du transporteur 35 vers le milieu de ce dernier.

[0066] Le transporteur 19 est muni d'un déflecteur 27 du même type que celui qui est situé à l'extrémité de l'extracteur 16. Bien entendu, ce déflecteur peut être de nature différente ou même ne pas être présent, mais l'efficacité du tri peut être améliorée grâce à lui. Il joue le même rôle que le déflecteur 27 situé à l'extrémité de l'extracteur 16. Cette configuration permet de doubler le traitement des galets G et d'affiner le tri. En effet, il est utile de prendre toutes les mesures possibles pour parvenir à éliminer le phénomène de piégeage, ce qui est très difficile.

[0067] Les galets G qui arrivent à l'extrémité aval du transporteur 19 sont en majorité irréguliers, mais certains, piégés par les galets irréguliers Gi, sont ronds ou ovales. Au lieu d'être directement évacués en tant que déchets par le transporteur 23 comme dans la configuration de la figure 4, tous ces galets G tombent sur le déflecteur 27 et subissent à nouveau un tri morphologique sur le transporteur 35. Ce second transporteur 35 permet d'affiner le tri et de récupérer des galets ronds Gr qui auraient été entraînés par des galets irréguliers Gi vers le transporteur 23 et auraient représenté un manque à gagner relativement important.

[0068] On peut ainsi superposer plusieurs transporteurs à bande inclinés pour améliorer la qualité du tri.

[0069] La figure 6 permet de visualiser le phénomène de piégeage de galets ronds Gr par des galets irréguliers Gi à l'aplomb du déflecteur 27 de l'extracteur 16. On peut aussi voir comment le deuxième transporteur incliné 35 permet d'améliorer le tri en séparant des galets ronds Gr de galets irréguliers Gi.

[0070] La figure 7 présente deux installations identiques à la figure 6, opposées côte à côte. Cette disposition permet de doubler la quantité de galets G triés tout en conservant la qualité du tri dû à la goulotte 9.

[0071] Dans les installations des figures 2 à 7, les structures de maintien des différents transporteurs ainsi que leur dispositif de réglage en angle, leur dispositif d'entraînement etc. n'ont pas été représentés afin de faciliter la compréhension du dessin.

[0072] La largeur courante des goulottes de type connu est d'environ trois cents millimètres. En dehors d'une augmentation de la quantité d'objets triés, l'Homme de Métier n'est pas stimulé à élargir la goulotte car les machines sont toujours associées à des transporteurs à bande de faible largeur, généralement standards.

[0073] C'est une caractéristique de l'invention que de donner à la goulotte 9 une largeur L significativement supérieure à trois cents millimètres, non pas comme simple choix dimensionnel à la portée de l'Homme de Métier, mais pour obtenir un effet spécifique.

[0074] En effet, en étalant les objets au lieu de les laisser entassés, on améliore leur tri à débit spécifique égal, ce qui montre que l'augmentation de largeur n'a pas pour but d'augmenter le débit mais seulement d'améliorer le tri.

[0075] Cette largeur importante peut être, par exemple, de mille six cents millimètres car elle s'est avérée bien adaptée au tri efficace de galets de mer.

[0076] C'est la première fois que l'on fait jouer à la goulotte seule ou combinée avec un extracteur, un rôle de distribution et de répartition des objets, distinct du simple rôle connu de transporteur de ces objets d'un point à un autre, quelle que soit la morphologie de la charge transportée.

[0077] Bien entendu, pour obtenir un fonctionnement homogène de toute l'installation, on donne aux différents transporteurs à bande qu'elle comporte la même largeur que celle de la goulotte 9.

Revendications

1. Procédé pour le tri automatique d'objets (G) substantiellement sphériques afin de les séparer en fonction de leur degré plus ou moins grand de sphéricité et de régularité, du type selon lequel on les soumet à une force de déplacement ayant une valeur comprise entre une valeur inférieure qui tend à ne faire rouler sur un plan incliné que les seuls objets (Gr) ayant une bonne sphéricité et une valeur supérieure qui tend à les faire rouler tous indistinctement, en vue de diriger vers des lieux de groupage différents ceux qui ont roulé (Gr) sur le plan incliné et ceux (Gi) qui n'ont pas roulé, **caractérisé en ce que :**

- l'on stocke les objets (G) en vrac,
- on les amène par gravité en grande quantité sur un plan,
- on les soumet à des vibrations afin de provoquer leur progression en masse d'une certaine hauteur dans une direction donnée, tout en les répartissant transversalement par rapport à ladite direction, selon une hauteur inférieure à la précédente,
- on les déplace sensiblement en une seule couche de plusieurs objets (G),
- enfin, on les soumet à ladite force de déplacement.

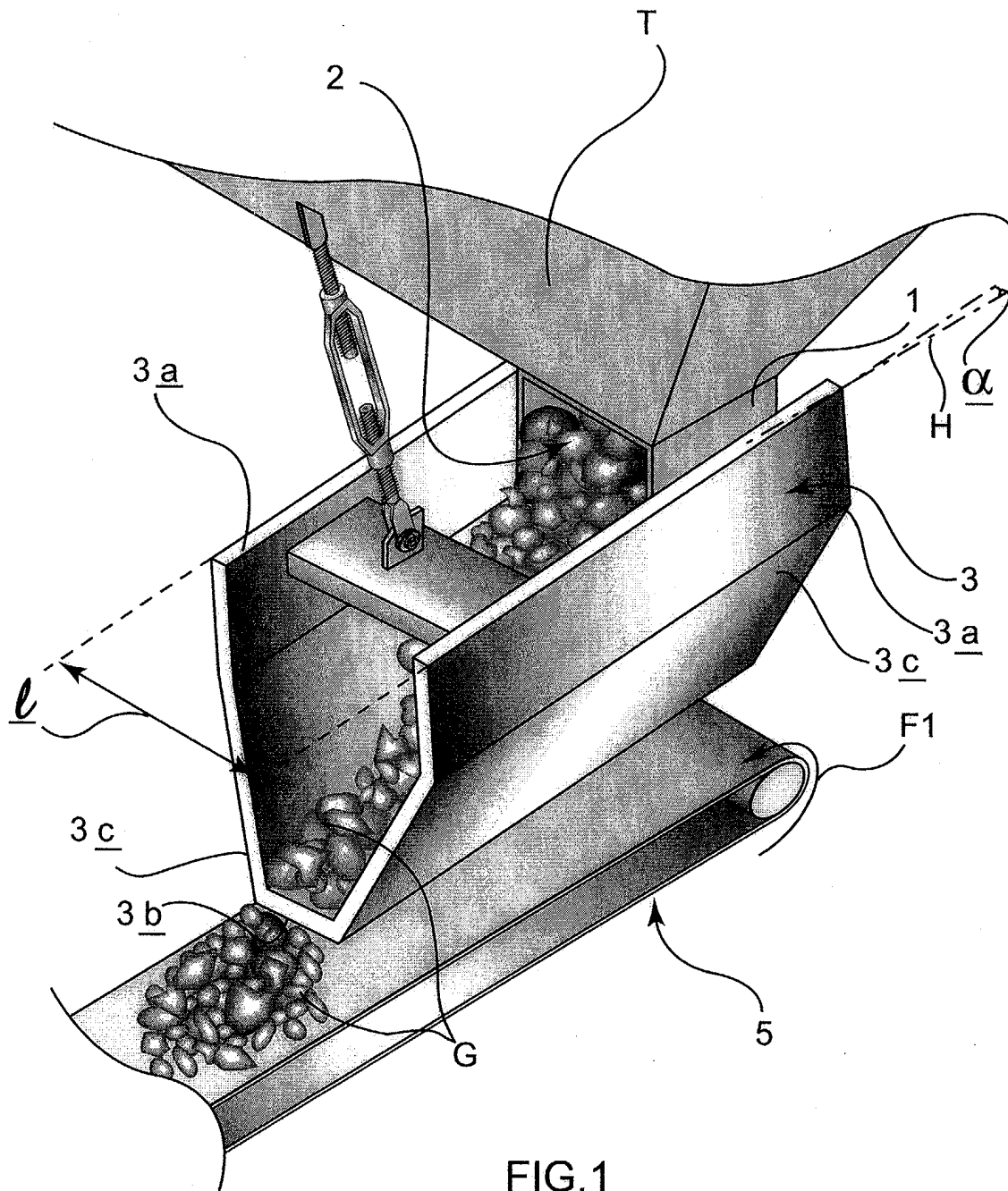
2. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'on procède en deux phases, la première consistant à étaler les objets (G) transversalement à la

direction donnée en une masse répartie indifféremment en une ou plusieurs couches, et la seconde consistant à abaisser la hauteur de ladite masse, hauteur considérée depuis le plan sur lequel ces objets (G) reposent, pour en extraire des objets (G) sensiblement en une seule couche de plusieurs objets (G) répartis en lignes transversales.

3. Procédé selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** l'on abaisse la hauteur de la masse en l'étirant longitudinalement en faisant tomber les objets (G) par gravité sur un dispositif à déplacement linéaire (16) auquel on donne une vitesse telle que les objets (G) qui tombent sur ledit dispositif (16) sont entraînés longitudinalement plus vite qu'ils ne tombent.
4. Procédé selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** l'on abaisse la hauteur de la masse en la faisant passer sous une racle (24-25).
5. Installation pour le tri automatique d'objets (G) substantiellement sphériques afin de les séparer en fonction de leur degré plus ou moins grand de sphéricité et de régularité, du type comprenant un dispositif destiné à la distribution d'objets (G) au-dessus d'un plan incliné et placé à l'aplomb d'un orifice inférieur d'une trémie (T) **caractérisée en ce que** :
 - le dispositif comprend une goulotte (9) constituée d'un fond plan (13) ayant un bord transversal de sortie libre et deux côtés longitudinaux munis de rebords (14) séparés l'un de l'autre d'une distance (L) très supérieure à leur hauteur (Hb), afin que les objets (G) situés sur le fond plan (13) en provenance de la trémie (T) soient étalés en nombre important sur toute la largeur de la goulotte (9), d'un rebord à l'autre, la section de passage de ces objets (G) considérée à l'extrémité libre de la goulotte (9) étant ainsi beaucoup plus large que haute,
 - l'orifice inférieur de la trémie (T) a une largeur inférieure à la largeur (L) de la goulotte (9),
 - l'extrémité de la goulotte (9) est munie d'une racle (24) faisant déflecteur de telle sorte que les objets (G) tombant de la goulotte (9) soient étalés en rideau sensiblement monocouche sur l'extracteur (5).
6. installation selon la revendication 5 **caractérisée en ce que** le dispositif comprend deux étages :
 - le premier étage est formé par la goulotte (9),
 - le second étage est formé par un transporteur horizontal dit « extracteur » (5), celui-ci étant associé à des moyens d'entraînement ajustable à une vitesse telle que le débit d'évacuation soit supérieur à celui de sortie de la goulotte

(9), afin que les objets (G) tombés sur le transporteur (5) soient évacués sensiblement en une seule couche.

- 5 7. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la goulotte (9) est en contact avec un dispositif (15) susceptible d'animer ladite goulotte (9) de vibrations et/ou d'oscillations.
- 10 8. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la largeur (L) de la goulotte (9) est d'au moins de 300 millimètres.
- 15 9. Installation selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la largeur (L) de la goulotte (9) est comprise entre 1200 millimètres et 1800 millimètres.
- 20 10. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le bas de la trémie (T) possède un rebord constitué d'une face oblique (25) faisant racle pour déterminer une section de passage des objets (G) limitée sensiblement à une seule couche.
- 25 11. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la goulotte (9) est maintenue par un portique d'attache (26) qui joue le rôle de racle pour déterminer une section de passage des objets (G) limitée sensiblement à une seule couche.
- 30 12. Installation selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'extrémité aval de l'extracteur (5) est munie d'un déflecteur (27) ayant une face inférieure (27a) et une face supérieure (27b), celle-ci étant dirigée vers l'amont d'un transporteur à bande (19) incliné.
- 35 13. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la goulotte (9) est montée mobile entre 2 positions extrême dans l'une desquelles elle est suffisamment éloignée de l'orifice inférieur de la trémie (T) pour laisser passer les objets (G), et dans l'autre desquelles elle est suffisamment proche dudit orifice pour s'opposer au passage des objets (G).
- 40
- 45
- 50
- 55



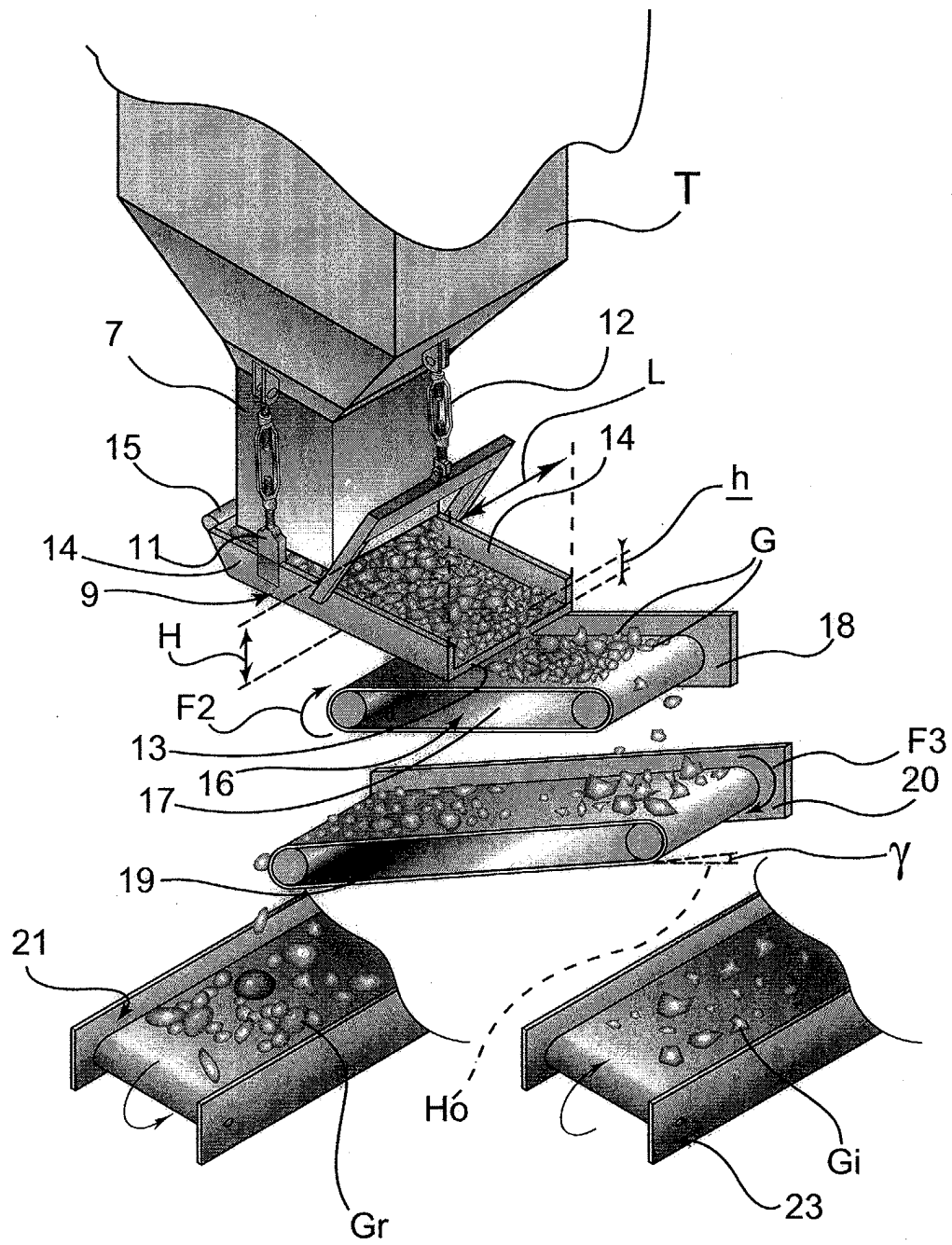
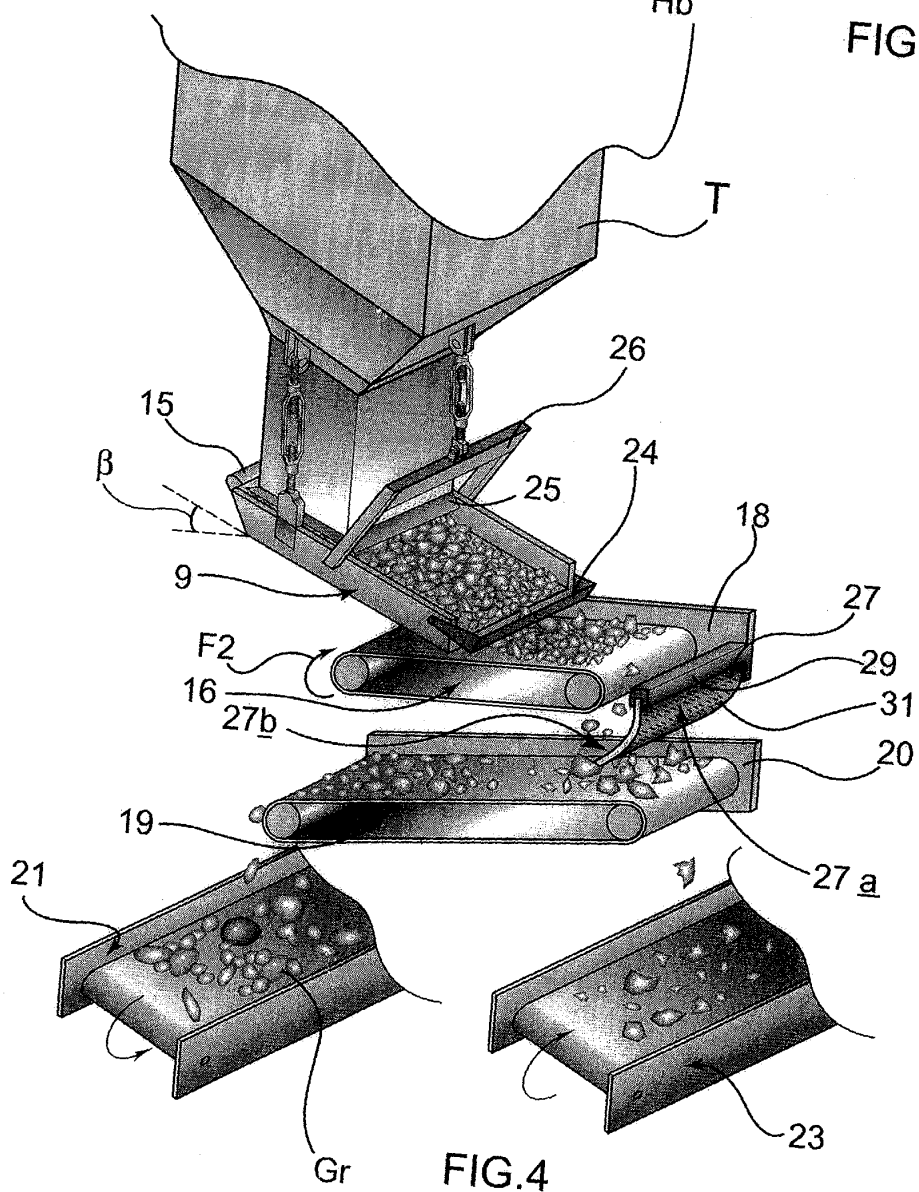
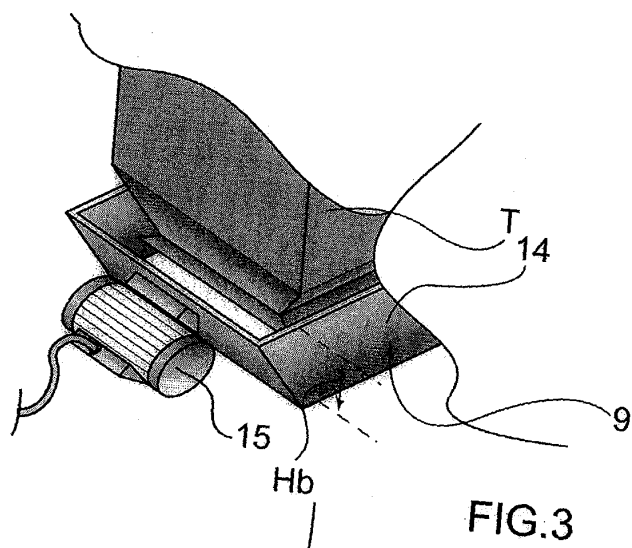


FIG.2



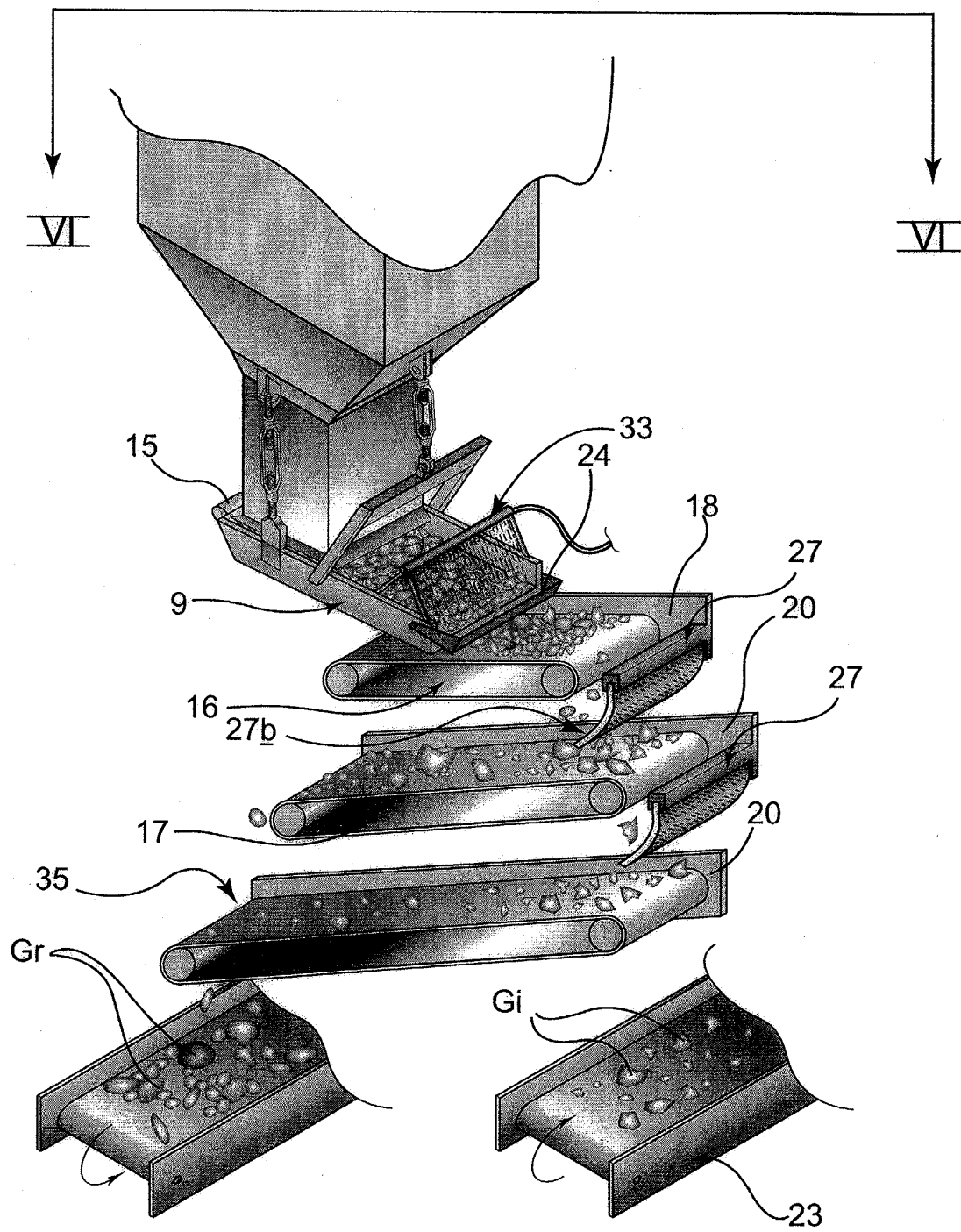
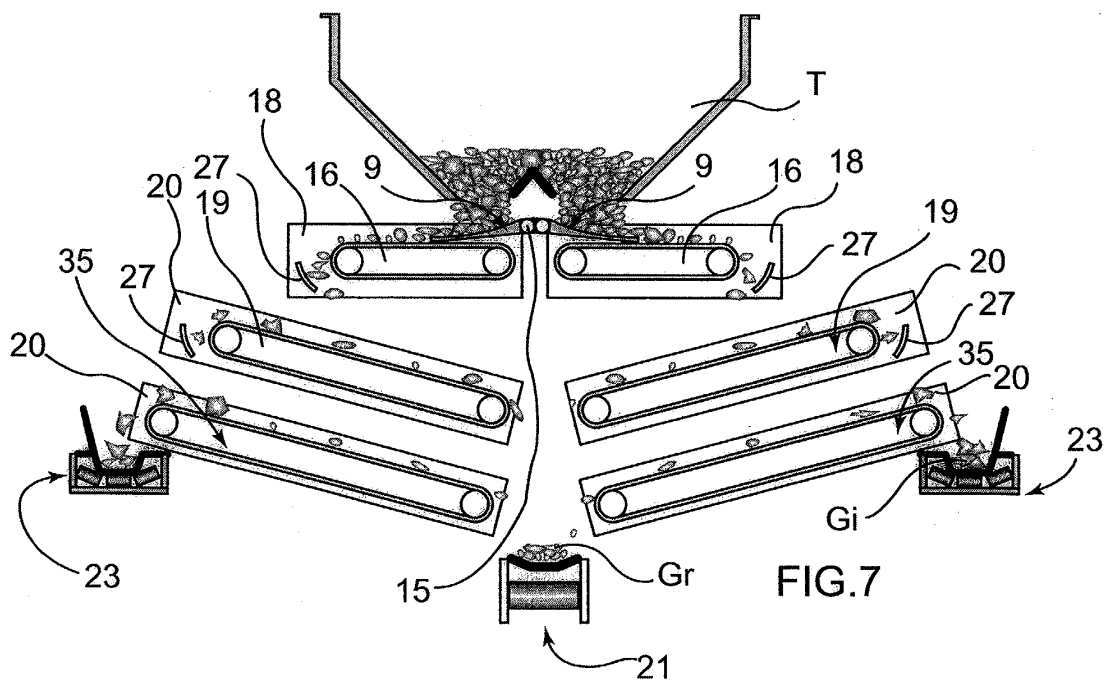
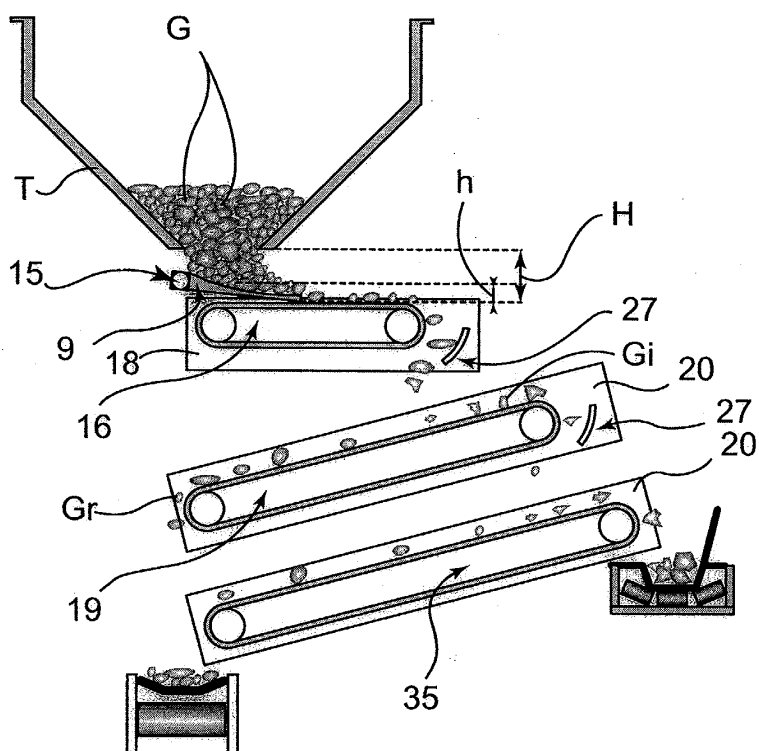


FIG.5

FIG.6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 1974

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)
X	US 2 318 976 A (L. LE ROY) 11 mai 1943 (1943-05-11)	1	B07B13/16 B07B13/00 B65G65/44
Y	* page 1, colonne de droite, ligne 22 - page 3, colonne de gauche, ligne 44 *	2-4	
A	* figures *	5,7-9	
Y	US 4 365 717 A (A. STONE) 28 décembre 1982 (1982-12-28) * colonne 2, ligne 32 - ligne 45 * * colonne 3, ligne 7 - ligne 22 * * figure 1 *	2-4	
A	US 4 099 622 A (E. BURGER) 11 juillet 1978 (1978-07-11) * colonne 7, ligne 37 - colonne 8, ligne 9 * * colonne 9, ligne 3 - ligne 54 * * figures *	1,5,12	
A,D	FR 2 606 302 A (G. SANSON) 13 mai 1988 (1988-05-13)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	GB 2 067 099 A (SPHERE INVESTMENTS LTD) 22 juillet 1981 (1981-07-22)		B07B B65G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 décembre 2003	Examineur Laval, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 03 29 1974

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.

17-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2318976 A	11-05-1943	AUCUN	
US 4365717 A	28-12-1982	ZA 7802327 A	26-09-1979
		AU 526319 B2	06-01-1983
		AU 4640879 A	01-11-1979
		CA 1112676 A1	17-11-1981
		DE 2914818 A1	31-10-1979
		FR 2424206 A1	23-11-1979
		GB 2019338 A , B	31-10-1979
		JP 54157976 A	13-12-1979
		SE 437812 B	18-03-1985
		SE 7903539 A	25-10-1979
US 4099622 A	11-07-1978	US 4101035 A	18-07-1978
FR 2606302 A	13-05-1988	FR 2606302 A1	13-05-1988
		GB 2198371 A	15-06-1988
GB 2067099 A	22-07-1981	AU 6513080 A	23-07-1981
		FI 804058 A	15-07-1981
		ZA 8100203 A	27-01-1982

EPO FORM P4460

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