

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 542 717
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 83 10795

(51) Int Cl³ : B 65 G 53/16; B 02 C 19/00; B 07 B 7/01;
B 65 G 53/60.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

(22) Date de dépôt : 29 juin 1983.
(30) Priorité : US, 29 juin 1982, n° 393,468.

(71) Demandeur(s) : WORLD INSTITUTE OF TECHNOLOGY.
— US.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 21 septembre 1984.
(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

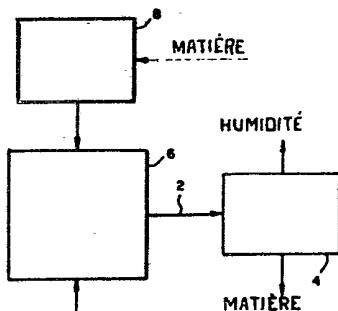
(72) Inventeur(s) : Lovejoy Billy Brent.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Lavoix.

(54) Système pour le transport et le traitement des matières agrégées.

(57) Système de transport et de traitement pour matière agrégée qui comprend une conduite de transport 2, un moyen 6 pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène dans la conduite de transport 2 et un cyclone 4 relié à une extrémité de la conduite 2 pour recevoir la matière agrégée et pour séparer l'humidité contenue dans la conduite de transport 2 de la matière agrégée. De plus, la sortie du cyclone 4 peut être reliée à d'autres moyens de traitement, tels qu'un dispositif de nettoyage et de classification, un broyeur autogène et/ou un granulateur. Cette installation est peu onéreuse, efficace, non polluante, et présente une haute fiabilité.



La présente invention se rapporte à des systèmes pour le transport et le traitement des matières et plus particulièrement à des systèmes pour le transport et le traitement des matières agrégées.

5 Dans l'état de la technique antérieure, il existe des systèmes pour le transport et le traitement des matières agrégées. Ces systèmes comprennent généralement quelque type de dispositif mécanique de transport, tel qu'une courroie transporteuse, et des machines de traitement mécanique, telles que des broyeurs et des machines à agglo-
10 mérer.

Alors que ces systèmes de transport et de traitement sont généralement capables d'accomplir ces tâches, ils présentent certains inconvénients. Ces inconvénients peuvent 15 se diviser pratiquement en trois catégories, à savoir se rapportant au coût, à la fonction ou à la pollution.

Dans la catégorie des inconvénients se rapportant au coût, les systèmes exigent généralement des machines coûteuses, qui consomment de grandes quantités d'énergie
20 et un entretien périodique important. Les inconvénients se rapportant à la fonction se trouvent dans le fait que les dispositifs de transport et de traitement sont relativement inefficaces et que le broyeur mécanique n'est pas capable de broyer rapidement l'agrégat en une poudre très fine.
25 Les inconvénients se rapportant à la pollution proviennent du fait que la matière agrégée elle-même, telle que le charbon, comprend un mélange allant de gros morceaux d'environ 5 cm (2 pouces) de diamètre à une poudre fine et à une fine poussière. C'est cette poudre fine et cette fine poussière qui
30 créent le problème. Puisque le moyen de transport, tel qu'une bande transporteuse, est ouvert et que les machines à broyer et à agglomérer sont elles aussi ouvertes, une grande quantité de poudre et de poussière est rejetée par le système de transport et de traitement. La solution de
35 ce problème exige le montage d'une grande enveloppe au-dessus du moyen de transport et de traitement et les enveloppes de ce genre sont très coûteuses. De plus, si des enve-

loppes sont montées au-dessus du moyen de transport et de traitement, un autre inconvénient se présente, car l'air contient cette fine poussière et cette poudre fine et la formation d'un mélange explosif est à craindre. Ces grandes enveloppes doivent, en conséquence, être remplies de gaz inerte ou être soigneusement ventilées pour empêcher l'accumulation de cette poudre fine et de cette fine poussière.

Le but général de la présente invention est, par conséquent, de réaliser un système de transport et de traitement pour matières agrégées qui soit peu coûteux, efficace, non polluant et qui offre une haute sécurité de fonctionnement.

Un autre but de la présente invention est de réaliser un système de transport et de traitement pour matières agrégées qui traite la matière agrégée pendant son transport.

Suivant la présente invention, ces buts sont atteints par un système de transport et de traitement pour matières agrégées unique, qui comprend un moyen pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène dans une conduite de transport, et un cyclone monté à l'extrémité de la conduite de transport pour recevoir la matière agrégée et en séparer l'humidité qu'elle contenait dans la conduite de transport. Un moyen de transport convenable est révélé dans la demande de brevet américain n° 378 472 du 14 mai 1982.

Si la conduite de transport doit être très longue, un surpresseur peut être prévu dans la conduite. De plus, un appareil de nettoyage et de classification et/ou un broyeur autogène peuvent être raccordés à la sortie du cyclone.

Les particularités mentionnées ci-dessus et les buts de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un diagramme synoptique d'un système de transport et de traitement de base pour matières agrégées

- selon les enseignements de la présente invention,
- la figure 2 est un diagramme synoptique du moyen de transport de la figure 1,
 - la figure 3 est une vue en coupe transversal partielle de 5 la construction physique du moyen de transport de la figure 1,
 - la figure 4 est un diagramme synoptique d'un système de transport et de traitement selon les enseignements de la présente invention, qui comprend, en outre, un surpresseur,
 - 10 - la figure 5 est une vue en coupe transversale partielle représentant un type de surpresseur utilisé dans le système de la figure 4,
 - la figure 6 est un diagramme synoptique d'un autre type de surpresseur utilisé dans le système de la figure 4,
 - 15 - la figure 7 est un autre diagramme synoptique d'un système de transport et de traitement selon les enseignements de la présente invention, qui comprend, en outre, un appareil de nettoyage et de classification,
 - la figure 8 est un diagramme synoptique d'un appareil de 20 nettoyage et de classification utilisé sur la figure 7,
 - la figure 9 est une vue en coupe transversal partielle représentant la chambre de classification utilisée dans l'appareil de nettoyage et de classification représenté sur la figure 8,
 - 25 - la figure 10 est une vue extérieure de l'appareil de nettoyage et de classification de la figure 7,
 - la figure 11 est un diagramme synoptique partiel représentant l'addition du broyeur autogène au système de la figure 7,
 - 30 - la figure 12 est un diagramme synoptique du broyeur autogène de la figure 11,
 - la figure 13 est une vue de côté en coupe transversale partielle d'une chambre de broyage du broyeur autogène de la figure 12,
 - 35 - la figure 14 est une vue de dessus de la chambre de broyage de la figure 12,
 - la figure 15 est une vue en coupe transversale partielle représentant les détails de construction du moyen de trans-

- port utilisé dans le broyeur autogène de la figure 12,
- la figure 16 est une vue de côté partielle agrandie des filets de la vis d'alimentation situés vers l'extrémité du corps cylindrique du moyen de transport de la figure 15,
 - 5 - la figure 17 est un diagramme synoptique partiel d'un système de transport selon les enseignements de la présente invention, qui comprend, en outre, un granulateur,
 - la figure 18 est un diagramme synoptique d'un type de granulateur de la figure 17,
 - 10 - la figure 19 est une vue en coupe transversale représentant un autre type de granulateur utilisé sur la figure 17, et
 - la figure 20 est un couteau volant utilisé dans le granulateur de la figure 19.
- 15 Les figures 1, 2 et 3 montrent un système de base pour transporter et traiter des matières agrégées. Dans ce système, la matière agrégée est amenée à travers une conduite de transport 2 à un cyclone 4 situé à une certaine distance de l'emplacement initial de la matière agrégée et
- 20 le traitement qui intervient est l'élimination de l'humidité de la matière agrégée.

Le système représenté sur la figure 1 comprend un moyen pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz 6. Un moyen de ce genre est décrit dans la

25 demande de brevet américain n° 378 472 déposée le 14 mai 1982. Un auto-alimentateur 8 d'une construction classique quelconque est utilisé pour introduire la matière agrégée dans le moyen de transport de la matière agrégée 6.

La figure 2 montre les éléments du moyen de transport de la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz 6.

30 Le moyen 6 comprend un moyen de transport 10 tel qu'il est représenté en coupe transversale sur la figure 3. De l'air sec et chaud qui se trouve sous une pression relativement basse (moins de 0,70 kg/cm²) (10 psi), est fourni à la chambre à air 12 du moyen de transport 10. Cet air sec et chaud est obtenu en faisant passer l'air à travers un filtre 14 qui élimine l'eau qu'il contient. L'air est ensuite fourni à une pompe à air 16. La pompe à air 16 fournit à son tour

l'air à un réchauffeur 18 qui le chauffe approximativement au point d'ébullition de l'eau. L'air sec et chaud est alors fourni aux conduites d'air 20 de la chambre à air 12.

Le filtre 14 est, de préférence, un filtre du type desséchant, qui sèche l'air. La pompe à air doit, de préférence, être une pompe à air à vitesse variable et il est préférable d'utiliser une pompe à air à déplacement variable équipée d'un régulateur de vitesse à redresseur au silicium d'une haute efficacité. Le réchauffeur 18 peut être d'un type quelconque, qu'il se situe à l'intérieur ou à l'extérieur du circuit d'air. Cependant, si la matière agrégée à transporter est une matière combustible, telle que le charbon, il est préférable d'utiliser un réchauffeur du type extérieur, tel qu'un échangeur de chaleur. Il est, d'ailleurs, évident que si la pompe à air peut supporter les hautes températures du réchauffeur il sera possible de placer celui-ci à côté de la pompe. De plus, puisque l'air fourni au moyen de transport 10 est approximativement au point d'ébullition de l'eau, il est préférable que les quelques premières sections (environ 6 m) de la conduite de transport 2 soient en une matière qui ne soit pas affectée par la température élevée de l'air. Cette matière peut être de l'acier à mince paroi.

En service, la matière agrégée est recueillie par l'auto-alimentateur et est fournie à la trémie 22 du moyen de transport 10. La matière agrégée est ensuite poussée le long du corps cylindrique 24 du moyen de transport 10 par les filets 26 de la vis d'alimentation. L'air sec et chaud introduit à travers les conduites d'air 20 rejaillit de l'arrière de la chambre à air 12 et remplit complètement la chambre à air autour du corps cylindrique 24. De plus, dès l'instant où une obturation est formée à l'extrémité du corps cylindrique 24 par la matière agrégée, l'air sec et chaud s'écoule le long de la conduite de transport 2 et forme une fine couche limite à vitesse nulle autour de la surface intérieure de la conduite de transport 2, en créant en même temps un courant d'air à grande vitesse à travers

la partie centrale de la conduite de transport 2. Par ailleurs, si le cyclone 4 est situé à une distance d'un ordre de grandeur de 90 m du moyen 6, la matière agrégée à transporter sera transportée suivant un écoulement rectiligne 5 et ceci sera réalisé en plaçant les conduites d'air 20 directement en travers l'une de l'autre. Si, d'autre part, le cyclone est situé à une plus grande distance, de l'ordre de 450 m, du moyen 6, la matière agrégée à transporter devra former des rayures à travers la conduite de transport 2 et 10 le rayurage sera réalisé en déplaçant les conduites d'air 20 l'une par rapport à l'autre. Il se crée de cette manière un écoulement d'air doux en spirale.

Dès qu'une obturation de matière agrégée est formée à l'extrémité du corps cylindrique 24, la matière agrégée 15 est introduite morceau par morceau dans le courant d'air et commence à être transportée le long de la conduite à la manière d'un pseudo-gaz. De plus, le système est monté de telle sorte que le rapport volumétrique de l'air sec et chaud à la matière agrégée est approximativement de 20 à 1. 20 Par conséquent, il y a nettement plus d'air que de matière agrégée dans la conduite de transport 2 et il y a des espaces entre la matière agrégée en cours de transport à travers la conduite de transport 2. En conséquence, chaque morceau, particule, grain, etc. de matière agrégée dans la conduite de transport 2 est entouré par de l'air sec et chaud 25 à mesure qu'il est transporté à travers la conduite de transport 2. Puisque l'air sec et chaud est approximativement au point d'ébullition de l'eau, toute humidité ou tout autre liquide dont le point d'ébullition est inférieur au 30 point d'ébullition de l'eau qui est contenu dans la matière agrégée se transformera en un gaz avec la conséquence que la matière agrégée séchera en passant à travers la conduite de transport 2. Quand la matière agrégée atteint le cyclone 4, elle se dépose au fond du cyclone et l'humidité se retire 35 à travers la partie supérieure du cyclone. A ce point, il est important que la matière agrégée qui est expulsée du cyclone 4 ne soit pas mise en contact avec l'humidité et soit maintenue dans un milieu sec.

Au cas où le cyclone 4 serait situé à une grande distance du moyen de transport 6, il pourrait être nécessaire d'ajouter un surpresseur 30 à la conduite de transport 2. Le surpresseur 30 peut remplir deux fonctions. La 5 première fonction serait de restituer l'air à la couche limite à vitesse nulle qui a été perdue du fait du frottement, afin que la matière agrégée puisse continuer à être transportée convenablement à travers la conduite de transport 2. La seconde fonction concerne le séchage. Si la matière agré-10 gée contient beaucoup d'humidité, il peut être nécessaire de décharger de l'air dans la conduite de transport 2, de façon que l'humidité contenue dans la matière agrégée soit éliminée et la matière agrégée séchée. La première fonction est remplie par le surpresseur représenté sur la figure 5, 15 la seconde fonction par le surpresseur représenté sur la figure 6.

En se référant au surpresseur de la figure 5, la conduite de transport 2 se termine dans une chambre à air 32 qui consiste en une conduite 34, dont le diamètre est 20 plus grand que celui de la conduite de transport 2. Généralement, la conduite 34 a un diamètre de 50 % plus grand que le diamètre de la conduite de transport 2. La conduite 34 est fermée à son extrémité et de même que dans le cas de la chambre à air du moyen de transport 10, de l'air sec et 25 chaud est injecté dans la chambre à air 32 via les conduites d'air 36. Les conduites d'air 36 sont décalées l'une par rapport à l'autre, afin de créer un courant d'air en spirale dans la chambre à air 32 de la même manière que le courant d'air en spirale créé dans la chambre à air 12 du 30 moyen de transport 10 pour amener la matière agrégée à former des rayures à travers la conduite de transport 2. L'extrémité de la conduite 34 qui est opposée à l'extrémité fermée est raccordée au prolongement 2' de la conduite de transport 2 via une partie conique 38. La partie conique 38 35 conduit l'air dans la conduite de transport prolongée 2'. La quantité d'air sec et chaud nécessaire pour être injectée par le surpresseur est généralement déterminée quantitativement et doit simplement suffire à rétablir la couche

limite à vitesse nulle. Généralement, la quantité d'air nécessaire pour être injectée via les conduites d'air 36 est d'environ 8,5 m³ (300 pieds cubes).

La figure 6 représente sous la forme d'un diagramme synoptique un surpresseur 30 à utiliser pour expulser l'humidité de la conduite de transport 2. Pratiquement, le surpresseur 30 consiste en un autre cyclone 40 dans lequel la conduite de transport 2 décharge la matière agrégée. L'humidité s'échappe par la partie supérieure du cyclone et la matière agrégée est envoyée dans un second moyen pour la transporter à la manière d'un pseudo-gaz homogène 42 et la sortie du moyen 42 transporte la matière dans la conduite de transport prolongée 2' pratiquement de la même manière que le moyen de transport initial 6, la matière est de nouveau transférée dans de l'air sec et chaud et le séchage se poursuit.

Généralement, la matière agrégée consiste en un mélange de nombreux types et grosseurs différentes de matière. Il est d'habitude désirable, par conséquent, de nettoyer et de classer la matière agrégée après qu'elle a été transférée. De plus, si la matière agrégée doit être broyée en une poudre fine, il est désirable aussi d'enlever la partie de la matière qui est déjà réduite en poudre fine, de façon à économiser du temps et de l'énergie puisque cette poudre fine n'a plus à être broyée. En conséquence, comme le montre la figure 7, un appareil de nettoyage et de classification 50 est raccordé à la sortie du cyclone 4. L'appareil de nettoyage et de classification 50 présente à sa sortie de gros morceaux d'agrégat et des poudres fines. Les poudres fines sont d'une dimension qui est inférieure à une dimension pré-déterminée et sont emmagasinées dans le magasin 52.

La figure 8 représente sous la forme d'un diagramme synoptique un appareil de nettoyage et de classification selon les enseignements de la présente invention. La sortie du cyclone 4 est déchargée directement dans la trémie d'un autre moyen pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène 54. Au lieu d'utiliser l'air contenu dans ce moyen 54, il est préférable d'utiliser de

l'air sec et chaud, puisque dans la chambre de classification 56 il existe une grande quantité de poussière créée et si la matière agrégée est une matière inflammable, telle que le charbon, il y aurait un grave danger d'explosion 5 dans la chambre de classification 56. De plus, puisque l'azote a tendance à se fixer autour de l'extérieur des particules très fines, il est désirable d'utiliser un gaz inerte autre que l'azote. Un épurateur à filtration 58 est raccordé à la chambre de classification 56. L'épurateur à 10 filtration maintient une succion constante sur la chambre de classification 56 et retire la poussière et autres particules extrêmement fines qui flottent dans la chambre de classification 56. La matière agrégée est classée dans la chambre de classification par masse et volume.

15 Sur la figure 9, la conduite de sortie 60 du moyen 54 projette la matière agrégée dans la chambre de classification 56. Au moins deux trémies 62 et 64 sont prévues au fond de la chambre de classification 56, et il est évident que si l'on désire classer la matière en plus de deux classes, plus de deux trémies pourront être utilisée en fonction 20 du nombre de classes dans lequel il est désirable de diviser la matière agrégée.

La figure 10 représente le moyen de transport 54 raccordé à sa conduite de sortie 60. La conduite de sortie 25 60 entre dans la chambre 56 près de la partie supérieure de celle-ci. De plus, comme le montrent les figures, la conduite de sortie 60 est coudée vers le haut sous un angle α puis coudée vers le bas sous un angle β . Généralement, l'angle α est d'environ 50° et l'angle β d'environ 25° à partir de 30 l'horizontale. Par ailleurs, la longueur de la partie à angle α doit être d'environ 12 à 18 m, pour permettre à l'écoulement de se stabiliser après avoir pris le coude, tandis que la partie à angle β est généralement de 3 m.

En service, du gaz sec et chaud est utilisé dans le 35 moyen de transport 54. De plus, le moyen de transport 54 est monté de telle sorte que le rapport volumétrique du gaz à la matière agrégée est de 200 à 400 à 1. Ici aussi, il n'est pas nécessaire que le gaz inerte sec et chaud soit aussi

chaud que l'air sec et chaud initialement utilisé dans le moyen 6. En outre, le moyen 54 est monté de telle sorte que le courant de matière est rectiligne et non rayé en spirale.

La matière agrégée entre dans la conduite de sortie 60 et après le premier coude tend à se déplacer vers le fond de la conduite 60. Comme conséquence de ce mouvement vers le fond de la conduite 60 au premier coude, une force de réaction est engendrée, laquelle amène la matière à s'en retourner à mesure qu'elle approche du seconde coude et, 10 par conséquent, la matière telle qu'elle se présente vers la partie supérieure de la conduite de sortie 60 est projetée dans la chambre de classification 56. Comme le montre la figure 9, les particules les plus lourdes et les plus denses parcourent la plus grande distance et tombent dans 15 la trémie 64, tandis que les particules les plus légères et les plus petites parcourent une plus petite distance et terminent leur trajectoire dans la trémie 62. De plus, si l'on désire classer les plus fines particules en un plus grand nombre de trémies, il est indiqué de prévoir des couteaux à 20 air ou des rideaux, dans la chambre de classification, de forces et sous des angles variables, tels que le couteau à air 66. Le couteau à air 66 consiste en un tuyau se développant transversalement à la chambre 56. Une rainure longitudinale est prévue dans le tuyau, du gaz inerte sec et chaud 25 est injecté dans celui-ci et un courant d'air créé sous la forme d'un rideau ou d'une lame de couteau. Ces couteaux à air ou ces rideaux ont un effet énergique sur les petites particules légères et peuvent être utilisés pour procurer une fine classification de ces petites particules. L'épura- 30 teur à filtration 58 est un épurateur de type normal et aspire la poussière et les très fines particules de l'atmosphère dans la chambre de classification 56. Si l'agrégat ne contient pas beaucoup de matière indésirable sous la forme de particules très fines et si les particules très fines 35 et la poussière sont, en fait, une matière désirable, la sortie de l'épurateur à filtration 58 peut être transférée au magasin 52.

Si l'on désire broyer les gros morceaux de matière agrégée provenant de la chambre de classification 56, ils peuvent être introduits dans un broyeur autogène 70 représenté sur la figure 11. Le broyeur autogène 70 représenté dans le diagramme synoptique de la figure 12 consiste essentiellement en deux autres moyens pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène 72 et 74. Les sorties des moyens 72 et 74 sont envoyées à une chambre de broyage 76 et la sortie de la chambre de broyage 10 est fournie à un autre appareil de nettoyage et de classification 78 qui a pratiquement la même construction que l'appareil de nettoyage et de classification 50 décrit plus haut. Les fines particules provenant de l'appareil de nettoyage et de classification 78 sont envoyées au magasin, 15 tandis que les gros morceaux de matière agrégée sont renvoyés aux entrées des moyens de transport 72 et 74.

Les figures 13 et 14 montrent un exemple de réalisation de la chambre de broyage selon les enseignements de la présente invention. La chambre de broyage représentée 20 est à peu près rectangulaire et les conduites de sortie 80 et 82 des moyens 72 et 74 respectivement sont introduites dans la chambre 76. Les conduites de sortie 80 et 82 entrent dans la chambre 76 sous un angle tel que le courant de matière provenant de chaque conduite 80 et 82 coupe mais ne 25 frappe pas l'autre conduite respective. De plus, les extrémités des conduites 80 et 82 sont espacées l'une de l'autre à une distance suffisante pour dissiper toute charge statique qui se formerait sur les morceaux de matière agrégée, de sorte que les morceaux de matière agrégée se heurtent 30 l'un contre l'autre sans que des forces de répulsion soient créées par la charge statique. Des plaques d'impact 84, 86 et 88 sont prévues dans la chambre 76. La plaque d'impact 84 est prévue à 90° par rapport au courant provenant de la conduite 82, tandis que la plaque d'impact 88 est prévue à 35 90° par rapport au courant provenant de la conduite 80. De son côté, la plaque d'impact 86 est prévue entre les plaques 84 et 88.

La figure 16 représente des détails de construction pour un moyen de transport convenable à utiliser, comme les dispositifs 72 et 74. Seul le dispositif 72 a été représenté sur la figure 15 pour simplifier la description, mais le 5 dispositif 74 serait identique.

Comme le montre la figure 15, une partie 90 des filets 92 de la vis d'alimentation a été enlevée. Au moins un et un demi-filet sont prévus à l'extrémité de l'arbre 94. Cette partie 90 est prévue afin que le broyage supplémentaire de la matière agrégée se produise dans le dispositif 72. Le broyage qui se produit dans cette partie 90 est le broyage créé par le frottement et la compression réciproques des morceaux de matière agrégée. Puisque ces morceaux sont très secs, ils sont très susceptibles d'être 10 broyés par ce frottement et cette compression. De plus, comme le montre la figure 16, l'extrémité du dernier des filets de la vis d'alimentation est munie d'une surface inclinée 98. Cette surface est disposée de telle sorte que l'arbre 94 tournant et faisant tourner les filets 92, la 15 surface 98 crée une légère pression sur la matière agrégée dans la direction de la flèche A. De plus, le commencement du filet et demi 96 à l'extrémité de l'arbre 94 est aussi muni d'une face 100 inclinée, de sorte que les filets 96 étant mis en rotation, la face 100 crée une légère contre- 20 pression dans la direction de la flèche B. De cette manière, la pression sur la matière agrégée est accrue dans la 25 partie 90.

En service, la matière agrégée en gros morceaux entre dans les trémies des dispositifs 72 et 74, et à mesure qu'elle est transportée le long des filets 92 de la vis d'alimentation elle entre dans la partie 90, où elle est soumise à un frottement et à une compression et est broyée avant d'être transportée le long des conduites de sorties 102 et 104 et 80 et 82.

35 La quantité de gaz inerte sec et chaud est réglée de telle sorte que la vitesse du courant d'air est de 6700 à 10 900 m/mn (22 000 à 36 000 pied par minute). En conséquence, le volume du gaz inerte sec et chaud envoyé aux dis-

positifs 72 et 74 est égal à la vitesse du gaz dans les conduites 80 et 82 par l'aire de la section transversale de celles-ci.

La matière agrégée en gros morceaux est, par conséquent, transportée à travers les conduites 80 et 82 à de très grandes vitesses et entre dans la chambre de broyage 76 via les conduites 80 et 82. Les courants de matière agrégées provenant des conduites 80 et 82 se coupent et se heurtent dans la chambre 76. En conséquence, puisque les morceaux se déplacent à une très grande vitesse et sont très secs, ils sont brisés par le choc. Dans certains cas, il ne se produit pas de choc et ces morceaux de matière agrégée frappent respectivement les plaques 84 et 88. De plus, il peut se produire des chocs réfléchissants entre deux morceaux de matière agrégée et aussi que la matière agrégée soit rejetée dans des directions quelconques quand la matière agrégée en collision se brise, et c'est cette matière qui frappe la plaque d'impact 86. La matière agrégée contenue dans la chambre de broyage 76 tombe au fond, d'où elle est ensuite amenée à l'appareil de nettoyage et de classification 78, d'où les fines particules sont enlevées et les morceaux supérieurs à la dimension désirée renvoyés aux entrées des dispositifs 72 et 74 pour être broyés de nouveau dans la chambre de broyage 76. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que toute la matière agrégée soit réduite à la dimension désirée et la matière fine emmagasinée. En utilisant un broyeur autogène 70 tel qu'il a été décrit, la matière agrégée peut être réduite à une grosseur de particule inférieure à 600 mailles au cm².

Comme la matière agrégée a été réduite en une poudre fine, il peut être désirable de granuler les fines particules. La figure 17 montre un granulateur 102 qui est relié au magasin 52. Deux types de granulateur peuvent être utilisés pour granuler la poudre fine. Ces deux types sont représentés sur la figure 18 et sur les figures 19 et 20. Le plus simple est celui représenté sur la figure 18. Il consiste essentiellement en un autre moyen pour transporter les matières agrégées à la manière d'un pseudo-gaz homogène

104 qui crée un courant de fines particules à grande vitesse dans une conduite de sortie 106. La sortie de la conduite 106 est pulvérisée dans un moule fixe 108. Le moule peut être un type de moule de petite dimension ou être un moule 5 d'une dimension aussi grande qu'on le désire. Les particules expulsées du dispositif 104 sont fixées à grande vitesse, se heurtent et s'agglomèrent dans le moule 108. De plus, il est préférable que l'extrémité de la conduite 106 soit située à une distance suffisamment éloignée pour qu'une charge 10 électrostatique sur les particules se dissipe, de sorte que l'agglomération des fines particules dans le moule 108 se produira sans être gênée par les forces de répulsion de la charge électrostatique. La distance est généralement de 30 à 120 cm (1 à 4 pieds).

15 La figure 19 représente un second type de granulateur selon les enseignements de la présente invention. Ce granulateur fonctionne plus rapidement que celui de la figure 18 et crée des granulés cylindriques présentant un trou longitudinal central. Le granulateur 102 de la figure 20 19 comprend un corps cylindrique 110, une trémie d'admission 112, une vis d'alimentation à pas double 114 prévue sur un arbre 116 et une chemise d'eau de refroidissement prévue autour de l'extrémité du corps cylindrique 110. Comme on peut le voir sur la figure 19, les filets 114 de la 25 vis d'alimentation à pas double se terminent à une certaine distance de l'extrémité du corps cylindrique 110. Cette distance est choisie quantitativement. Il appartient de la description qui précède et de la figure 19 que le granulateur 102 est essentiellement de la même construction qu'un moyen pour 30 transporter les matières agrégées à la manière d'un pseudogaz homogène, si ce n'est que la chambre à air et la conduite de transport ont été enlevées de l'extrémité du corps cylindrique 110.

35 Comme la poudre fine va être granulée dans la partie terminale 118 du corps cylindrique 110, cette partie terminale 118 doit être munie d'une surface intérieure lisse et dure. Cette surface intérieure lisse et dure est prévue pour résister à l'usure du fait de la formation des gra-

nulés. Le granulateur est muni, de plus, d'un couteau volant 120. Ce couteau volant comprend une lame 122 représentée sur la figure 20, un moteur 124 étant prévu pour faire tourner la lame du couteau volant 122, lequel est monté sur 5 une table 126. La table est reliée au sol via les bras articulés 128 et 130, qui sont reliés à rotation à une extrémité à la table 126 et à l'autre extrémité au sol. Une came rotative 132 s'engage contre le bras articulé 128. Un ressort 134 relie le bras articulé 128 au sol et maintient 10 le bras articulé 128 en prise solide avec la surface de la came rotative 132. La lame du couteau volant 122 est pratiquement un disque muni d'une découpage semi-circulaire 134. La largeur de la découpage semi-circulaire 134 est légèrement plus grande que le diamètre intérieur du corps cylindrique 110. En outre, une partie 136 de la découpage semi-circulaire 134 est une lame de couteau. Cette lame s'étend 15 autour de l'extrémité de la découpage 134 et consiste pratiquement en un demi-cercle.

En service, la matière agrégée réduite en poudre 20 fine entre dans la trémie 112 et est transportée le long du corps cylindrique 110 rapidement par les filets 114 de la vis d'alimentation à pas double. Quand la matière pulvérisée atteint l'extrémité des filets 114, elle commence à s'entasser jusqu'à ce qu'elle ferme complètement l'extrémité 25 du corps cylindrique 110. Dès que l'extrémité du corps cylindrique 110 est fermée par l'entassement de la matière agrégée finement pulvérisée, le reste de la matière pulvérisée est forcée dans la partie arrière de la matière pulvérisée en face d'elle par les filets 114 de la vis d'alimentation. En conséquence, les matières sont continuellement 30 agglomérées. De plus, l'extrémité de la vis d'alimentation 114 est formée comme la surface terminale 98 des filets représentée sur la figure 16, cette extrémité presse et agglomère davantage la matière pulvérisée. De cette manière, il se forme un granulé solide qui continue à se déplacer vers l'extrémité du corps cylindrique. Quand l'extrémité 35 du granulé solide atteint l'extrémité du corps cylindrique, il dépasse l'extrémité de celui-ci jusqu'à ce qu'il

s'étende à travers la découpure 134 dans la lame du couteau volant 122. Comme la lame du couteau volant 122 est mise en rotation par le moteur 124, chaque fois que la lame achève une révolution, elle coupe le granulé de matière agglomérée 5 qui sort de l'extrémité du corps cylindrique 110. De plus, la came rotative 132 amène le moteur en même temps que la lame du couteau volant 122 à osciller en arrière et en avant.

La lame du couteau volant 122 est amenée à osciller de telle sorte que lorsque la lame 136 entre en contact 10 avec la surface du granulé, la lame du couteau volant 122 se déplace à la même vitesse avant que le granulé sorte de l'extrémité du corps cylindrique 110. Ainsi, il y a une différence de vitesse zéro entre la lame du couteau volant 15 et le granulé. Cette vitesse zéro doit être maintenue jusqu'à ce que la lame du couteau volant 122 ait tourné suffisamment pour que le granulé puisse être projeté de nouveau à travers la découpure 134. A ce point, la came 132 permet à la lame du couteau volant 122 d'osciller en arrière 20 vers l'extrémité du corps cylindrique 110 et le processus recommence. Il est clair qu'en faisant varier le diamètre et la vitesse de rotation de la lame du couteau volant 122, la longueur du granulé produit peut être réglée.

Il est clair aussi que tandis que les descriptions 25 qui précèdent ont été faites par rapport à l'une des formes de réalisation décrite dans la demande de brevet américain 378 472 déposée le 14 mai 1982, les autres formes de réalisation peuvent aussi être utilisées sans s'écartez de l'esprit et du cadre de la présente invention. Aussi, chaque 30 fois que la matière agrégée doit être transférée du magasin à quelque moyen de traitement ou d'un moyen de traitement à un autre moyen de traitement, ce transfert peut aussi être effectué par un moyen supplémentaire pour transporter les matières agrégées à la manière d'un pseudo-gaz homogène 35 avec une conduite de transport et un cyclone appropriés. De plus, il est évident que la matière agrégée est contenue à tous moments à l'intérieur d'une conduite ou d'une chambre fermée. En conséquence, la poussière ou les très fines particules contenues dans une conduite ou dans une chambre

fermée ne pourront s'en échapper, et la pollution de l'air en sera réduite.

Il sera clair au regard de l'homme de l'art que les formes de réalisation décrites plus haut ont simplement 5 une valeur d'exemple explicatif et ne représentent que quelques unes des nombreuses formes de réalisation spécifiques possibles qui incorporent les principes de la présente invention. De nombreuses et diverses autres dispositions peuvent aisément être imaginées par l'homme de l'art sans s'é-
10 carter de l'esprit et du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système pour le transport et le traitement des matières agrégées, caractérisé en ce qu'il comprend :
 - 5 une conduite de transport (2) un moyen pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène (6) dans la conduite de transport (2), ledit moyen transportant ladite matière agrégée dans la conduite en créant une couche limite de gaz à vitesse zéro autour de la surface intérieure de la conduite de transport et un courant de gaz doux à grande vitesse dans un reste de la conduite de transport et en mélangeant la matière agrégée dans le courant de gaz doux à grande vitesse dans un rapport volumétrique du gaz à la matière agrégée prédéterminé, et
 - 15 un cyclone (4) relié à une extrémité de la conduite de transport pour recevoir la matière agrégée et pour séparer l'humidité contenue dans la conduite de transport de la matière agrégée.
- 20 2. Système de transport et de traitement suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, un auto-alimentateur (8) fournissant la matière à une entrée du moyen pour transporter la matière agrégée (6).
- 25 3. Système de transport et de traitement suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le gaz est de l'air sec et chaud.
- 30 4. Système de transport et de traitement suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un surpresseur (30) pour rétablir la couche limite à vitesse zéro dans la conduite de transport (2) entre le moyen de transport (6) et
- 35 le cyclone (4).
5. Système de transport et de traitement suivant la revendication 4,

caractérisé

en ce que le surpresseur (30) comprend une chambre à air (12) entourant la conduite de transport (2) et communiquant avec elle, et un moyen (16) pour injecter de l'air sec et chaud dans ladite chambre à air.

5 5. Système de transport et de traitement suivant la revendication 4,

caractérisé

en ce que le surpresseur (30) comprend un autre cyclone (40) pour recevoir la matière agrégée et pour séparer l'humidité contenue dans la conduite de transport (2) de la matière agrégée, et un autre moyen (42) pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène relié à la sortie dudit autre cyclone.

10 15. 6. Système de transport et de traitement suivant la revendication 3,

caractérisé

en ce qu'il comprend, en outre, un dispositif de nettoyage et de classification (50) relié à la sortie du cyclone (4) pour nettoyer la matière agrégée et pour la classer par masse et volume.

20 25. 7. Système de transport et de traitement suivant la revendication 7,

caractérisé

en ce que le dispositif de nettoyage et de classification (50) comprend un autre moyen pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène (54) dans une conduite de sortie (2) reliée à la sortie du cyclone (4), ledit autre moyen pour transporter la

30 matière agrégée transportant la matière agrégée dans ladite conduite de sortie en créant une couche limite de gaz inerte sec et chaud à vitesse zéro autour d'une surface intérieure de ladite conduite de sortie et un courant de gaz inerte doux sec et chaud à grande vitesse

35 dans un reste (2') de ladite conduite de sortie, et en mélangeant la matière agrégée dans ledit courant de gaz

inerte doux sec et chaud à grande vitesse dans un rapport volumétrique de gaz inerte sec et chaud à la matière agrégée prédéterminé,

5 une chambre de classification (56) comprenant au moins une première et une seconde trémies (62, 64) placées longitudinalement dans ladite chambre de classification, la conduite de sortie dudit autre moyen pour transporter la matière agrégée projetant la matière agrégée dans la chambre de classification sous un angle dirigé vers 10 le haut, de sorte que la plus grande masse et les plus gros morceaux de matière agrégée parcourent une plus grande distance et tombent dans la seconde trémie (64) et la masse la plus petite et les plus petits morceaux parcourent une moins grande distance et tombent dans la 15 première trémie (62) et

un épurateur à filtration (58) relié à ladite chambre de classification pour aspirer la poussière et les très fines particules dans l'atmosphère de ladite chambre de classification.

20 9. Système de transport et de traitement suivant la revendication 8,
caractérisé

25 en ce que la chambre de classification (56) comprend, de plus, au moins un couteau à air (66) pour influencer davantage la matière agrégée.

10. Système de transport et de traitement suivant la revendication 8,
caractérisé

30 en ce que les grosses particules de la seconde trémie (64) de la chambre de classification (56) sont broyées dans un broyeur autogène (70)

11. Système de transport et de traitement suivant la revendication 10,
caractérisé

35 en ce que le broyeur autogène (70) comprend une paire d'autres moyens pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène (72, 74) dans une con-

duite de sortie (2) en créant une couche limite de gaz inerte sec et chaud à vitesse zéro autour d'une surface intérieure de ladite conduite de sortie et un courant de gaz inerte doux sec et chaud à grande vitesse dans un reste (2') de ladite conduite de sortie et en mélan-
5 geant la matière agrégée dans ledit courant de gaz inerte doux sec et chaud à grand vitesse dans un rapport vo-
lumétrique de gaz inerte sec et chaud à la matière agré-
gée prédéterminé,

10 une chambre de broyage (76), où les conduites de sortie (80, 82) des autres moyens pour transporter la matière agrégée projettent la matière agrégée en deux courants de matière agrégée se coupant, et

15 un autre dispositif de nettoyage et de classifica-
tion (78) pour séparer la partie de la matière agrégée broyée qui est inférieure à une grosseur prédéterminée et pour renvoyer le reste de la matière agrégée broyée aux entrées desdits autres moyens pour transporter la matière agrégée reliés à la sortie de ladite chambre de
20 broyage.

12- Système de transport et de traitement suivant la revendi-
cation 11,
caractérisé
en ce que les conduites de sortie (80, 82) de la paire
25 d'autres moyens pour transporter la matière agrégée (72,
74) sont disposées et configurées de telle sorte que le courant de matière agrégée provenant d'une conduite de sortie (80 ou 82) ne heurte pas l'autre conduite de sor-
tie (82 ou 80) et en ce que la chambre de broyage (76)
30 comprend au moins deux plaques d'impact (84, 88), l'une desdites plaques d'impact étant disposée transversale-
ment au courant de matière provenant d'une conduite de sortie (80 ou 82) et l'autre desdites plaques d'impact étant disposée transversalement au courant de matière
35 provenant de l'autre conduite de sortie (82 ou 80).

13- Système de transport et de traitement suivant la revendi-
cation 12, caractérisé :

en ce que chaque autre moyen pour transporter la matière agrégée (72, 74) comprend :

un corps cylindrique (24) de vis d'alimentation munie d'une entrée de matière adjacente à l'une de ses extrémités,

une chambre à air (12) entourant l'autre extrémité dudit corps cylindrique,

un moyen (16) pour injecter du gaz inerte sec et chaud sous basse pression dans ladite chambre à air,

10 un arbre (94) de vis d'alimentation s'étendant d'une extrémité à l'autre dans ledit corps cylindrique de vis d'alimentation,

un moyen pour faire tourner ledit arbre de vis d'alimentation,

15 au moins un filet et demi (96) de vis d'alimentation prévu sur une extrémité dudit arbre de vis d'alimentation, et

un pluralité de filets de vis d'alimentation (92) prévue sur l'arbre de vis d'alimentation à partir d'une 20 position sous-jacente à l'entrée de matière (22) jusqu'à une position sur ledit arbre de vis d'alimentation qui se situe à une distance prédéterminée dudit filet et demi de vis d'alimentation, de sorte qu'un espace est créé dans le corps cylindrique (24) de la vis d'alimentation entre une extrémité de ladite pluralité de filets de vis d'alimentation et un commencement du filet et demi de vis d'alimentation, où la matière agrégée est pressée et frottée ensemble pour faciliter le broyage de celle-ci.

14.- Système de transport et de traitement suivant la revendication 10,

caractérisé

en ce qu'il comprend, en outre, un granulateur (102) pour former la matière agrégée en granulés solides.

15.- Système de transport et de traitement suivant la revendication 14, caractérisé :

en ce que le granulateur (102) comprend :

un moule à granulé (108) et

un moyen pour transporter la matière agrégée sous la forme d'un pseudo-gaz homogène 104 pour pulvériser et

5 agglomérer la matière agrégée dans ledit moule, ledit moyen pour transporter la matière agrégée transportant celle-ci dans une conduite de sortie (2) en créant une couche limite de gaz inerte sec et chaud à vitesse zéro autour d'une surface intérieure de ladite conduite de 10 sortie et un courant de gaz inerte doux sec et chaud à grande vitesse dans un reste (2') de ladite conduite de sortie, et en mélangeant la matière agrégée dans ledit courant de gaz inerte doux sec et chaud à grande vitesse dans un rapport volumétrique de gaz inerte sec et chaud 15 à la matière agrégée prédéterminé.

16-Système de transport et de traitement suivant la revendication 14,

caractérisé

en ce que le granulateur (102) comprend :

20 un corps cylindrique (110) de vis d'alimentation munie d'une entrée de matière agrégée (112) adjacente à une extrémité dudit corps cylindrique de vis d'alimentation, l'autre extrémité dudit corps cylindrique de vis d'alimentation étant ouverte,

25 un moyen de refroidissement prévu autour de ladite autre extrémité dudit corps cylindrique de vis d'alimentation,

un arbre (116) de vis d'alimentation s'étendant sur toute la longueur du corps cylindrique de vis d'alimentation,

30 un moyen pour faire tourner l'arbre de vis d'alimentation,

une pluralité de filets de vis d'alimentation à pas double (114) prévue sur l'arbre de vis d'alimentation à 35 partir d'un point sous-jacent à ladite entrée de matière jusqu'à un point à une distance prédéterminée de l'autre extrémité dudit corps cylindrique de vis d'alimentation,

de sorte que la matière agrégée est agglomérée en un granulé dans un espace à l'intérieur du corps cylindrique de vis d'alimentation depuis ladite extrémité du corps cylindrique jusqu'à la position où se termine la pluralité de 5 filets de vis d'alimentation, et

un moyen pour couper le granulé en une pluralité de granulés adjacent à ladite autre extrémité du corps cylindrique de vis d'alimentation.

17-Système de transport et de traitement suivant la revendication 16,

10 caractérisé

en ce que le moyen pour couper le granulé comprend un couteau volant (122) tournant et oscillant longitudinalement.

1/6

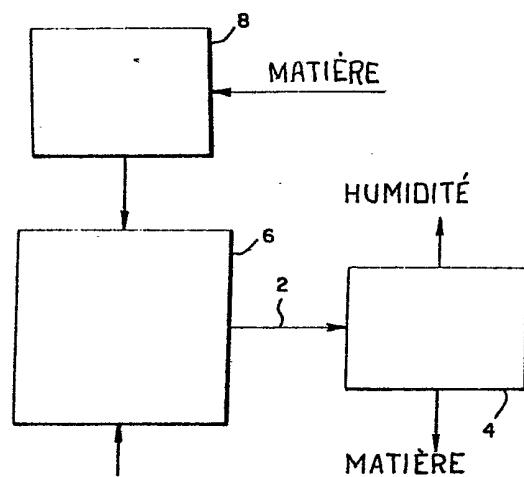


FIG. 1

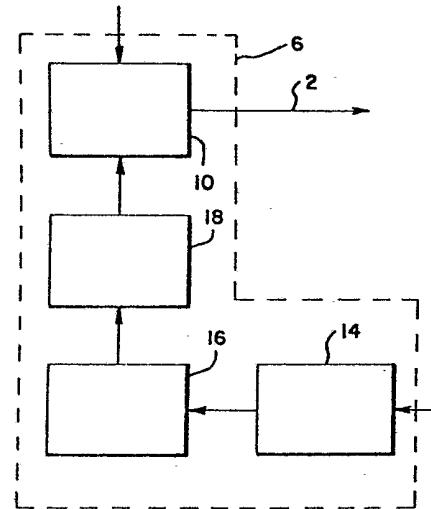


FIG. 2

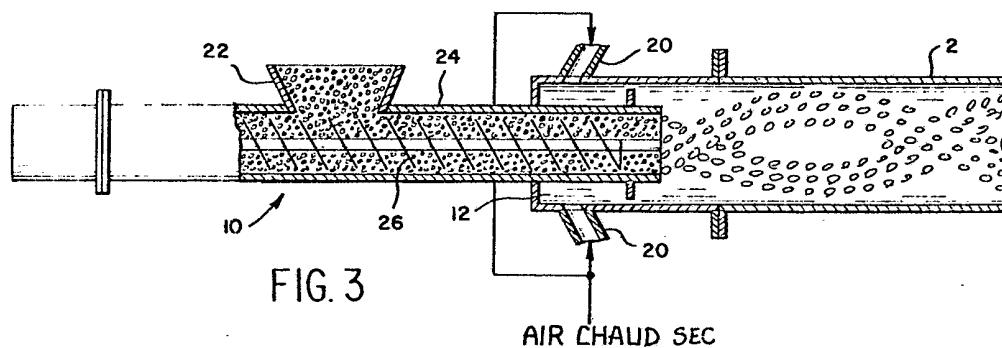


FIG. 3

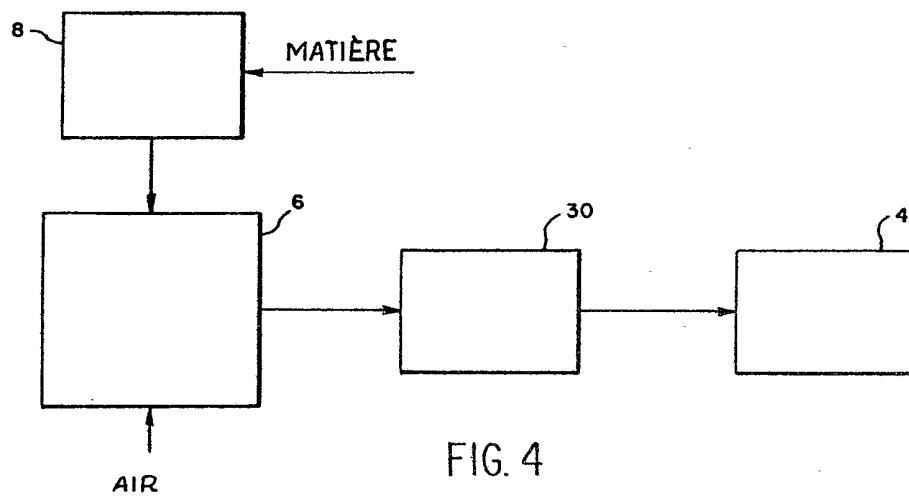


FIG. 4

FIG. 5

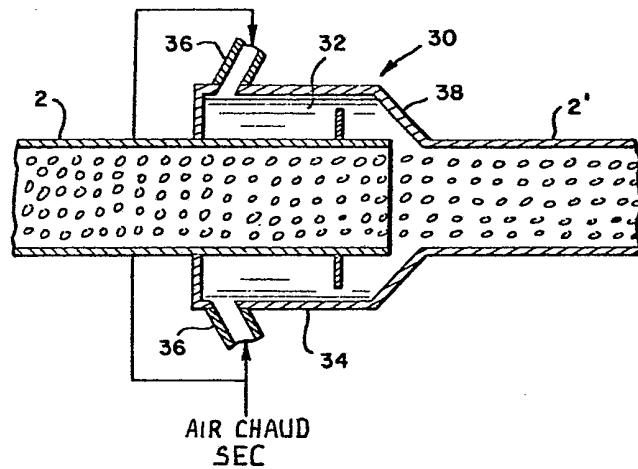


FIG. 6

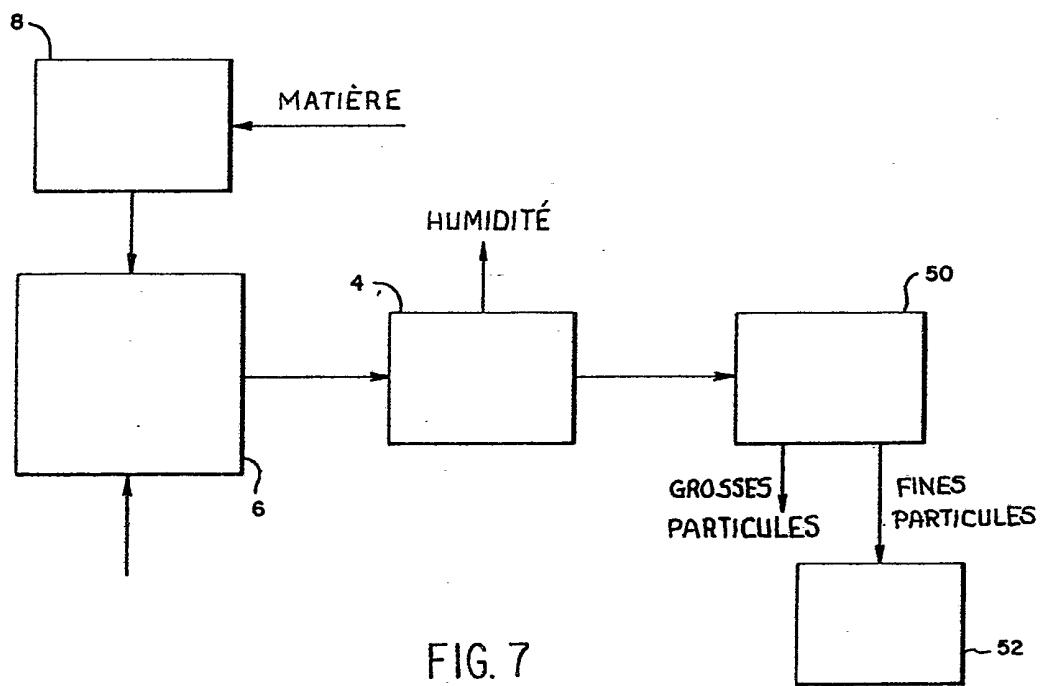
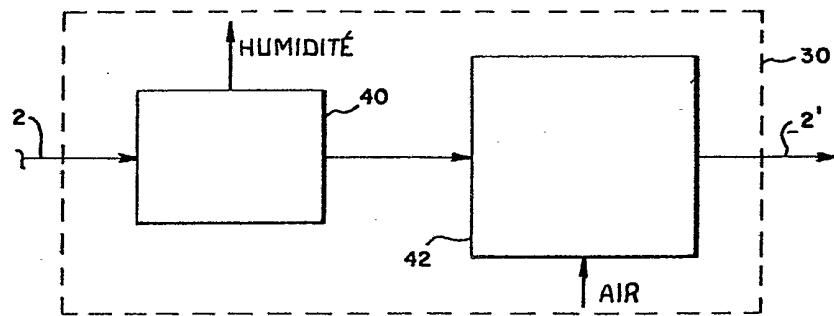
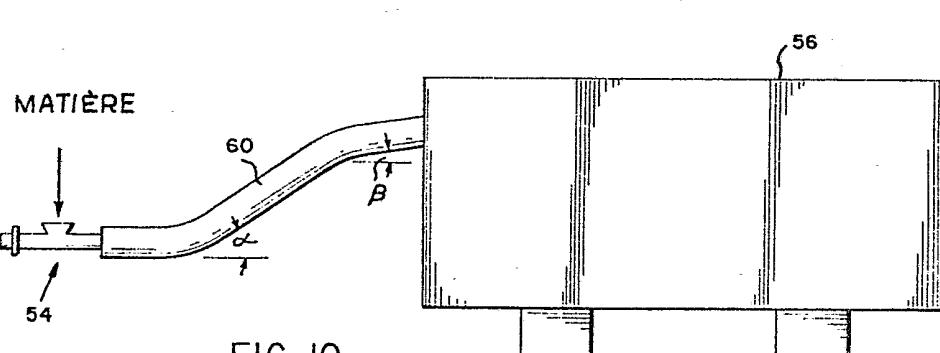
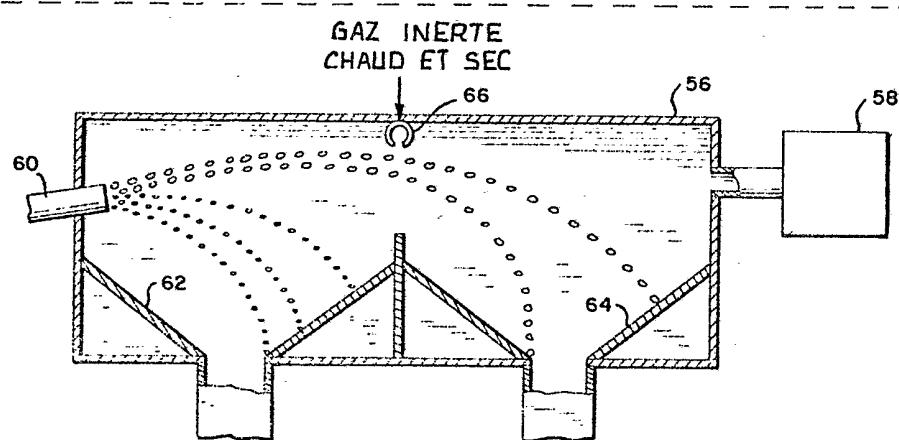
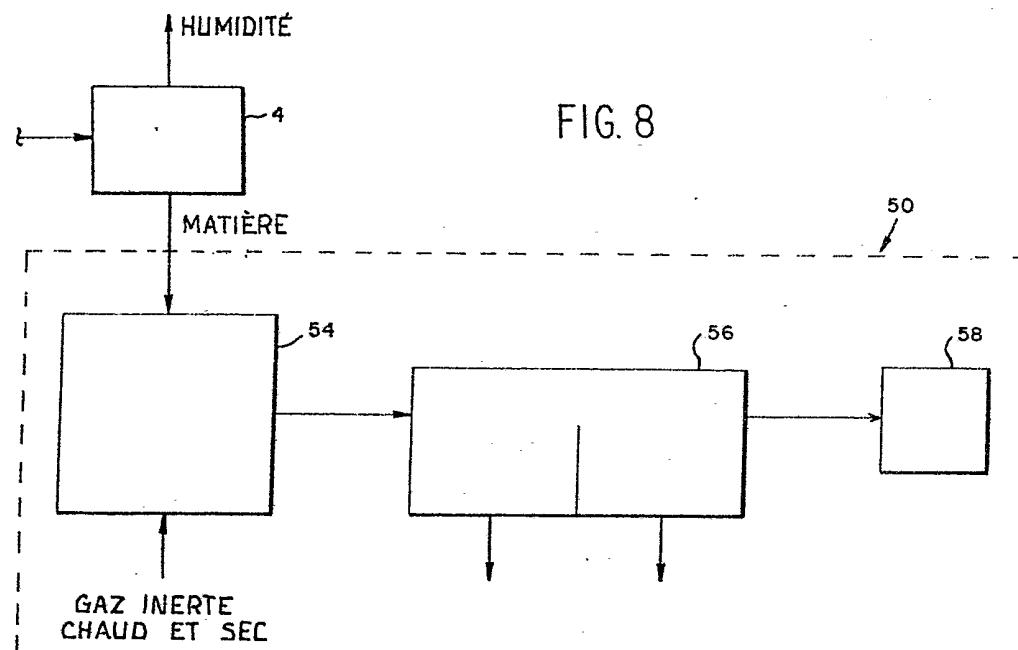
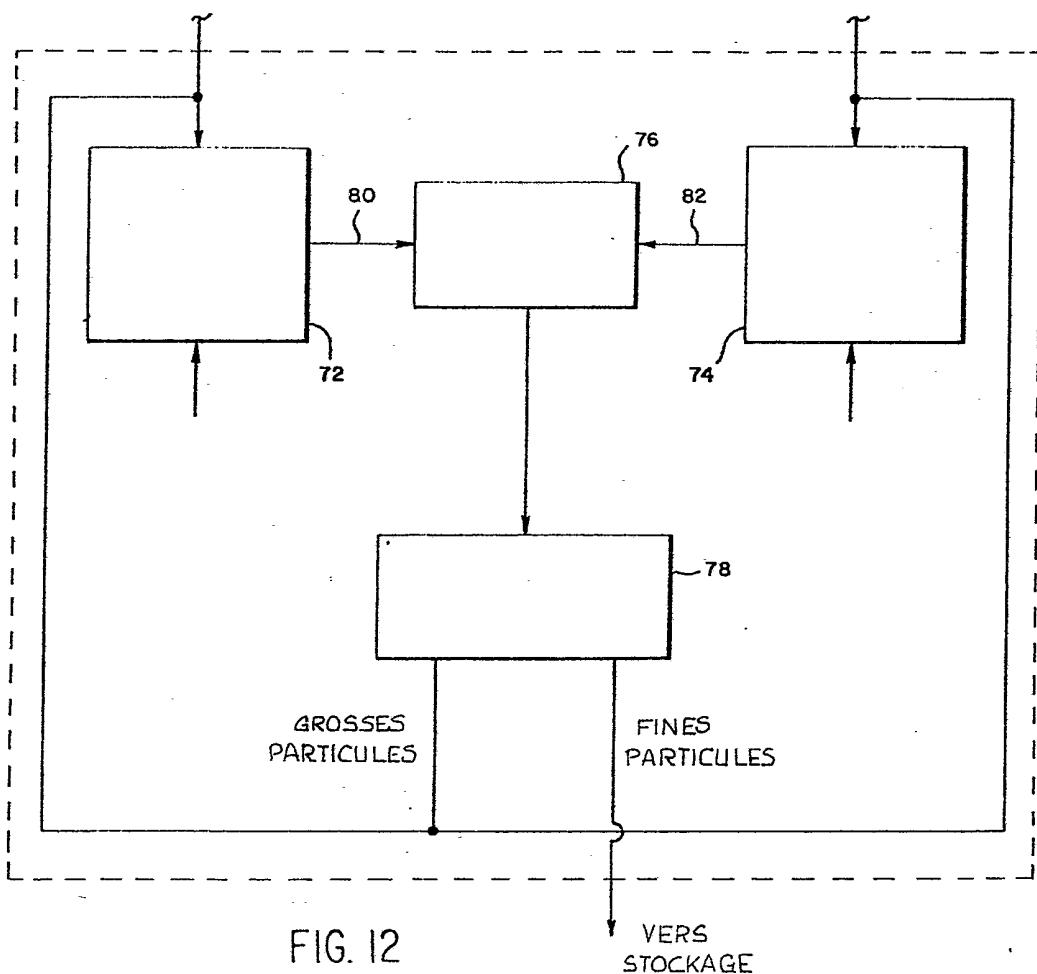
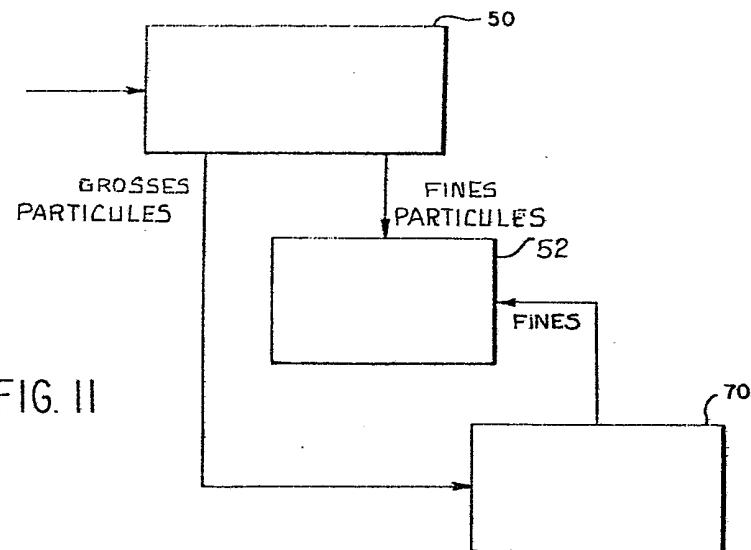


FIG. 7

3/6



4/6



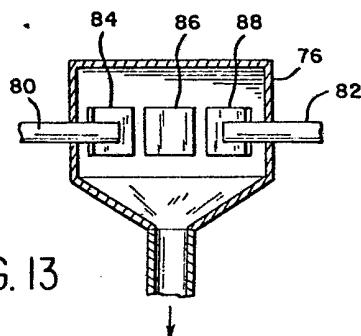


FIG. 13

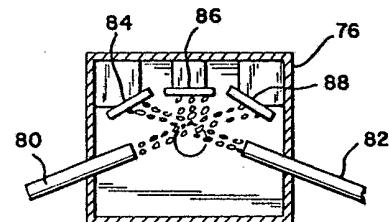


FIG. 14

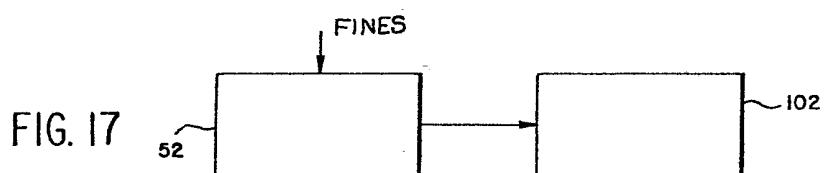


FIG. 17

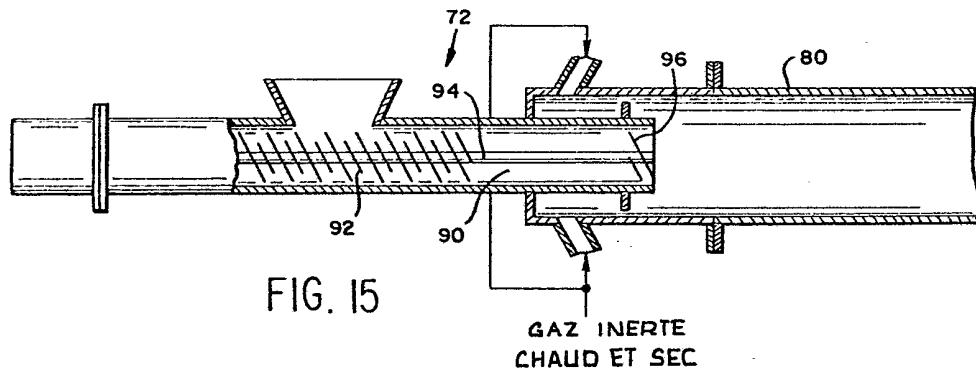


FIG. 15

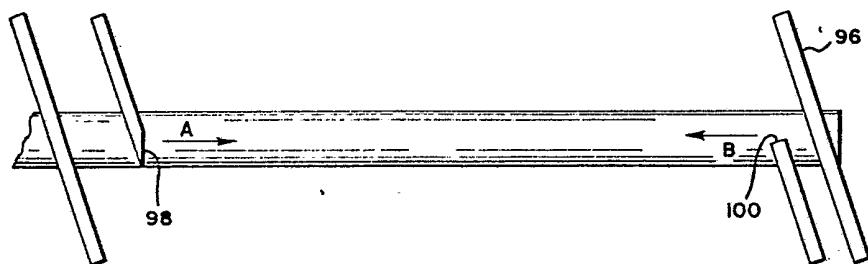


FIG. 16

6/6

FIG. 18

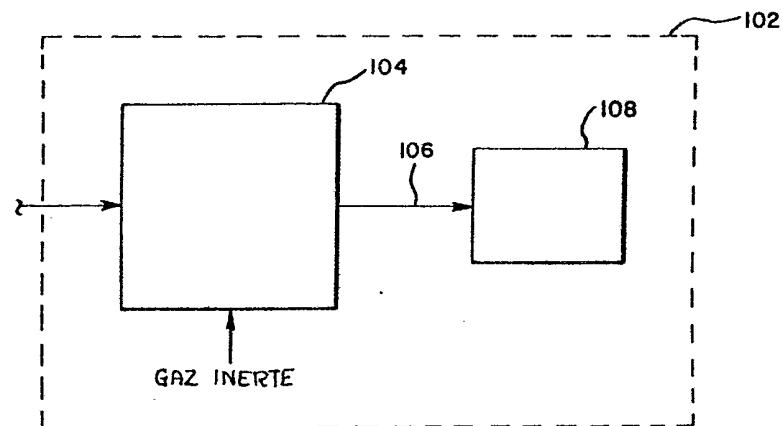


FIG. 19

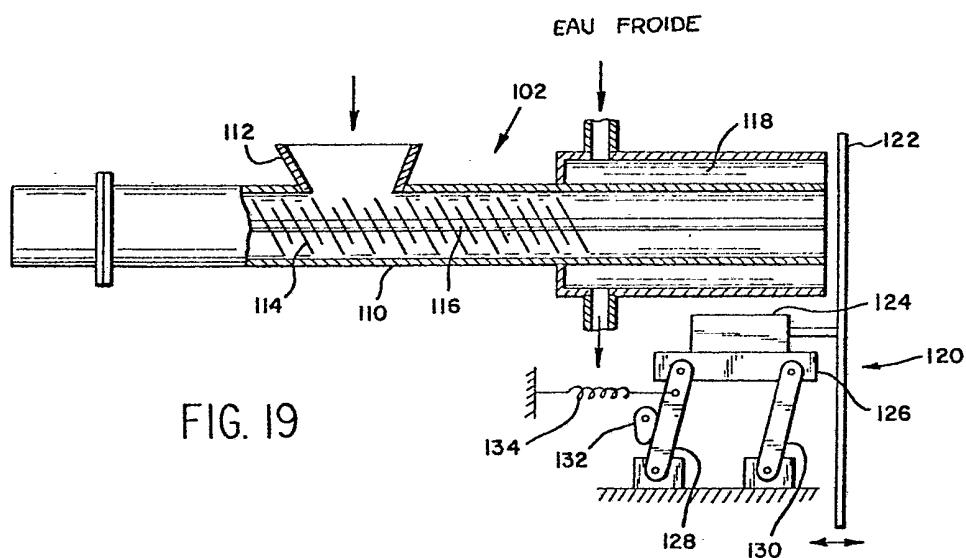


FIG. 20

