

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.06.91.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 18.12.92 Bulletin 92/51.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : VALERCO Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : Del Vecchio Jean-Marie et Moine
Bernard.

73 Titulaire(s) :

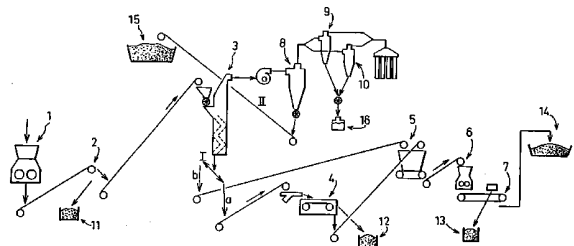
74 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

54 Combustibles de substitution et leur procédé d'élaboration à partir de composés non métalliques issus du broyage d'automobiles.

57 Procédé de préparation de combustibles à partir de composés non métalliques résultant du broyage d'automobiles.

Ce procédé consiste en une succession d'étapes de broyage et de tri des composés non métalliques de départ et conduit à des produits utilisables comme combustibles dans des industries grosses consommatrices d'énergie, notamment en cimenterie.

L'invention concerne également l'installation pour la mise en œuvre du procédé.



Combustibles de substitution et leur procédé d'élaboration à partir de composés non métalliques issus du broyage d'automobiles.

05 La présente invention concerne de nouveaux combustibles de substitution et leur procédé d'élaboration à partir de composés non métalliques issus du broyage d'automobiles.

Dans une approche généralement suivie actuellement, les véhicules usagés sont broyés et soumis ensuite à des opérations de tris destinées à récupérer en particulier les métaux. Il reste
10 alors une phase communément appelée "stériles" et représentant 25 à 30 % de l'épave constituée essentiellement de plastiques divers, de caoutchouc, de terre et de résidus métalliques. La solution utilisée actuellement pour se débarrasser de cette phase est de l'enfouir, en particulier dans des centres d'enfouissement de
15 classe II.

L'augmentation du parc automobiles jointe au fait que la durée moyenne de vie de ces dernières est de dix ans a pour corollaire une augmentation considérable du nombre des épaves et par conséquent de la masse de stériles et, ce, d'autant plus que
20 la proportion de matériaux non métalliques contenus dans les voitures augmente. Ceci rend nécessaire d'envisager de nouveaux moyens permettant à la fois de préserver l'environnement et de valoriser ce type de déchets.

Parmi les voies envisagées actuellement, on peut citer la
25 transformation de ces "stériles" par pyrolyse, la gazéification à haute température, la glycolyse ou l'hydrolyse. Des transformations en combustibles ont également été envisagées.

Toutefois, aucune solution satisfaisante n'a pu être retenue actuellement, faute de pouvoir allier des impératifs de respect de l'environnement à des impératifs de viabilité économique.
30

La demanderesse a maintenant mis au point un nouveau procédé particulièrement simple de traitement de ces déchets, donc économiquement viable, et permettant d'obtenir de nouveaux combustibles utilisables dans les industries grosses consommatrices
35 d'énergie et en particulier dans les cimenteries.

Un autre avantage du procédé mis au point par la demande est que la même ligne de transformation pourra être utilisée dans des campagnes alternées pour le traitement des pneumatiques usagés.

05 La présente invention concerne donc un procédé permettant de valoriser le déchet constitué par les stériles d'automobiles en les transformant par un procédé particulièrement simple utilisant uniquement des étapes de broyage et de tri en des produits combustibles. Elle concerne également l'installation permettant la mise
10 en oeuvre de ce procédé.

Elle concerne aussi les nouveaux combustibles obtenus, combustibles qui peuvent trouver un débouché dans les industries grosses consommatrices d'énergie et notamment dans les cimenteries.

15 Selon une caractéristique essentielle, le procédé de la présente invention consiste à cribler des composés non métalliques issus du broyage d'automobiles, dits "stériles", pour les amener à une granulométrie de l'ordre de 20 à 300 mm puis à les prébroyer, à éliminer la majorité des métaux magnétiques, puis à soumettre le produit débarrassé de la majorité des métaux magnétiques à une
20 opération de tri conduisant à une fraction dite fraction lourde (I) et à une fraction dite fraction légère (II), puis à soumettre la fraction légère (II) à des opérations destinées à la débarrasser des poussières pour récupérer un premier type de produit utilisable comme combustible et à soumettre la fraction lourde (I) à une
25 opération destinée à la débarrasser des métaux non ferreux puis à broyer le produit résultant et à le soumettre éventuellement à une opération de tri magnétique destinée à éliminer les métaux magnétiques résiduels et à récupérer un deuxième type de produit utilisable comme combustible.

30 L'invention sera décrite plus complètement dans la description qui va suivre faite en référence aux figures.

La figure 1 représente schématiquement une installation type permettant de mettre en oeuvre le procédé de l'invention.

35 La figure 2 représente schématiquement un dispositif permettant le stockage et l'introduction du combustible provenant

de la fraction légère et son introduction dans un four de cimenterie.

05 Le produit traité par le procédé de la présente invention représente en poids actuellement environ 25 % du poids des épaves d'automobiles broyées, le reste constitué essentiellement de métaux ferreux et non ferreux ayant été récupéré au cours des opérations classiques de broyage et de tri. Ce produit constitue ce qui est souvent appelé les "stériles" et que l'on désignera ici par "composés non métalliques issus du broyage des automobiles".

10 Bien entendu, étant donné l'évolution de la constitution des automobiles, la proportion des composés non métalliques issus du broyage des automobiles ainsi que leur composition sont susceptibles de changer. Actuellement, leur composition moyenne est la suivante : minéraux fins (39 %), mousses (21 %), métaux
15 (3,5 %), polymères (7,3 %), caoutchouc (20 % dont une partie combinée avec des métaux ferreux), tissus et papiers (6 %), fils électriques (1,5 %). Ces stériles ont une granulométrie comprise entre 0 et 300 mm.

20 La première phase du procédé de l'invention consiste à faire subir à ces composés non métalliques issus du broyage des automobiles une première opération de criblage destinée à éliminer les particules fines de diamètre inférieur à 20 mm.

25 Cette fraction éliminée sera soit enfouie dans des centres d'enfouissage de classe III, soit éventuellement valorisée en technique routière.

C'est la fraction de granulométrie 20-300 mm qui est traitée dans l'installation représentée schématiquement sur la figure 1. On la désignera par la suite par RBA. Cette fraction représente 70 % environ des composés non métalliques issus du
30 broyage d'automobiles traités. Le produit subit une première étape de prébroyage pour l'amener à une granulométrie inférieure à 20 mm. Cette étape est avantageusement réalisée dans un prébroyeur (1) du type rotor à lame.

35 Le produit broyé est ensuite soumis à une étape magnétique. Cette étape est avantageusement réalisée sur un dispositif (2) de type tambour magnétique. Au cours de cette étape, on élimine

la majorité du fer, en particulier le fer non lié à du caoutchouc. La fraction éliminée lors de cette étape et récupérée en (11) représente environ 5 à 10 % des RBA traités.

05 Le reste est ensuite conduit vers un dispositif (3) permettant de réaliser un fractionnement du produit en fonction de la densité des constituants. Avantageusement, ce dispositif (3) sera constitué d'un dispositif à cascade et complété par des cyclones (8, 9, 10) destinés à éliminer les poussières contenues dans la fraction légère.

10 On récupère à la sortie du dispositif à cascade une fraction (I) ou fraction lourde et une fraction (II) ou fraction légère.

15 Les deux fractions (I) et (II) représentent avantageusement chacune de 45 à 52 % en poids par rapport aux RBA initiaux introduits en (1).

La fraction (II) est ensuite traitée dans différentes étapes de cyclonage pour éliminer les poussières en (16) et récupérer en (15) un produit directement utilisable comme combustible.

20 Dans le dispositif représenté sur la figure 1, on a représenté un dispositif comprenant plusieurs étages d'élimination des poussières. Il est bien évident pour l'homme du métier qu'on peut concevoir d'autres dispositifs permettant d'éliminer les poussières et de récupérer un produit valorisable comme combustible.

25 La fraction (I) est ensuite soumise, comme indiqué selon la flèche (a) en (4), à une opération destinée à éliminer les métaux non ferreux récupérés en (12). Cette fraction constituée essentiellement de métaux non ferreux représente environ de 1,5 à 4 % en poids par rapport aux RBA introduits en (1). L'élimination
30 des métaux non ferreux est avantageusement réalisée dans un dispositif utilisant un circuit inducteur, de préférence un appareil de type ANDRIN SMA400.

35 A la sortie du dispositif (4) et, après élimination des métaux non ferreux, on obtient un produit constitué essentiellement de caoutchouc, polymères et matières plastiques qui peut être stocké intermédiairement comme représenté en (5) sur la figure dans

une trémie-tampon. Le produit subit ensuite une étape de broyage, par exemple dans un granulateur du type granulateur à couteaux pour obtenir des particules inférieures à 5 mm.

05 Le produit sortant du granulateur est ensuite soumis à une opération de tri magnétique en (7) destinée à éliminer les métaux ferreux résiduels. Cette opération sera avantageusement effectuée en utilisant un dispositif de type overband.

Les métaux ferreux résiduels sont récupérés en (13), tandis que le produit final est stocké en (14).

10 Le produit récupéré en (14) constitue un deuxième type combustible selon l'invention.

Comme on l'a dit précédemment, l'invention concerne également les produits résultant du procédé de l'invention décrit ci-dessus et, en particulier les produits récupérés en (14) et (15) qui constituent des combustibles utilisables dans des industries grosses consommatrices d'énergie du fait en particulier de leur pouvoir calorifique.

En effet, la fraction lourde (I) conduit à un combustible présentant un pouvoir calorifique inférieur (PCI) d'environ 8 000 à 9 000 kcal/kg ($33,448 \cdot 10^6$ à $37,629 \cdot 10^6$ J/kg) et la fraction 20 légère (II) à un combustible dont le PCI est de l'ordre de 3 500 à 4 500 kcal/kg ($14,6335 \cdot 10^6$ à $18,8145 \cdot 10^6$ J/kg).

Ils sont tout particulièrement utilisables en cimenteries où l'on trouve, du fait de la température élevée de flamme, de la 25 durée de séjour des gaz, de l'ambiance oxydante et du contact intime avec un milieu basique, des conditions optimales pour une épuration efficace.

La réception de la fraction légère dans l'usine utilisatrice type cimenterie est faite dans un silo, ou trémie, ou réceptacle divers équipé spécialement pour tenir compte de la nature de 30 cette fraction légère et permettant d'assurer l'extraction de ce réceptacle en évitant la formation de voûte.

A cet effet, le réceptacle est avantageusement équipé d'un dispositif permettant le foisonnement du produit et son introduction dans une vis doseuse. 35

La figure 2 représente un exemple de dispositif permettant l'introduction du combustible issu de la phase légère II dans un four.

05 Il apparaît sur la figure 2 que le réceptacle (20) du combustible issu de la phase légère et provenant du stockage (15) représenté à la figure 1 est équipé à sa base d'un dispositif (21) assurant le foisonnement du combustible à la base du réceptacle (20).

10 Ce dispositif 21 est constitué d'un bras mobile qui tourne sur une sole située au fond du réceptacle. Ce bras crée un foisonnement local du produit contenu dans le réceptacle et le produit foisonné peut tomber par un orifice situé au fond du réceptacle sans tassement dans un engin d'extraction, par exemple une vis sans fin (22), situé à l'extérieur du réceptacle proprement
15 dit. Le procédé évite la formation de "bouchon" dans la ligne d'évacuation du produit.

Le groupe motoréducteur (23, 24) permet de faire varier la fréquence de rotation de la vis sans fin.

20 Le produit sortant de la vis sans fin (22) peut être stocké dans un sas intermédiaire (25) avant d'être introduit par l'intermédiaire de la tuyauterie (26) qui est alimentée en air comprimé et permet d'amener le produit avec la vitesse requise vers la tuyère (27) d'introduction du combustible dans le four.

25 Aucun aménagement particulier du réceptacle du combustible issu de la fraction lourde n'est nécessaire. Comme le combustible issu de la fraction légère, celui issu de la fraction lourde, après avoir reçu une certaine vitesse après son extraction du réceptacle, est envoyé par une tuyère dans le four de cimenterie au capot de chauffe et brûle alors, les résidus stériles se combinant
30 à la matière qui se transforme dans le four de cimenterie.

En cimenterie, les deux types de combustibles peuvent être utilisés au capot de chauffe, c'est-à-dire dans la zone la plus chaude du four ou en des points particuliers du four (grille, précalcinateur).

35 Un avantage supplémentaire du dispositif précédemment décrit pour la préparation de combustibles à partir de RBA est

qu'il peut sans adaptation particulière être utilisé également pour la préparation de combustibles à partir de pneumatiques usagés.

05 Dans ce cas, étant donné la nature du produit traité, on introduira directement les pneumatiques usagés dans le prébroyeur (1). Par ailleurs, il sera, comme indiqué sur la flèche (b), inutile de faire passer le produit (I) dans le dispositif (4) et l'on pourra l'envoyer directement dans le granulateur (6) après stockage intermédiaire éventuel dans la trémie-tampon (5).

10 Bien entendu dans ce cas, les fractions légères et lourdes seront dans des proportions différentes de celles données précédemment pour le cas des RBA. La poudrette obtenue pourra être avantageusement utilisée comme combustibles de substitution, notamment en cimenterie.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de préparation de combustibles à partir de composés non métalliques résultant du broyage d'automobiles, caractérisé en ce qu'il consiste à cribler lesdits composés non métalliques résultant du broyage d'automobiles pour retenir une fraction de granulométrie comprise entre 20 et 300 mm, à les prébroyer, à éliminer la majorité des métaux magnétiques, puis à soumettre le produit débarrassé de la majorité des métaux magnétiques à une opération de tri conduisant à une fraction dite fraction lourde (I) et à une fraction dite fraction légère (II), puis à soumettre la fraction légère (II) à des opérations destinées à la débarrasser des poussières pour récupérer un premier type de produit utilisable comme combustible et à soumettre la fraction lourde (I) à une opération destinée à la débarrasser des métaux non ferreux, puis à broyer le produit résultant et à le soumettre éventuellement à une opération de tri magnétique destinée à éliminer les métaux magnétiques résiduels et enfin à récupérer un deuxième type de produit utilisable comme combustible.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la granulométrie moyenne du produit après l'étape de prébroyage est inférieure à 20 mm.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les fractions légère (I) et lourde (II) représentent chacune de 45 à 52 % par rapport au poids du produit récupéré à l'issue de la phase de criblage.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des étapes de stockage des produits combustibles issus des fractions lourde (I) et légère (II) en vue de leur introduction comme combustible dans un four.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le combustible provenant de la fraction légère (II) est soumis à une étape de foisonnement dans une partie de son volume et d'extraction du produit soumis audit foisonnement avant d'être envoyé vers le four de combustion.

6. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle

comprend des moyens de criblage permettant de récupérer un produit de granulométrie comprise entre 20 et 300 mm à partir de composés non métalliques issus du broyage d'automobiles dont la granulométrie est comprise entre 0 et 300 mm, des moyens de prébroyage (1) des résidus issus de l'étape précédente de criblage, des moyens (2) d'élimination de la majorité des matériaux ferreux, en particulier des matériaux ferreux non liés à du caoutchouc, des moyens (3) permettant de fractionner le produit en deux fractions en fonction de la densité de leurs constituants, des moyens (8, 9, 10) de purification de la fraction légère, des moyens (4) d'élimination des métaux non ferreux de la fraction lourde, des moyens (6) de granulation de la fraction lourde débarassée des métaux non ferreux, des moyens (7) de tri magnétique du produit granulé, des moyens de récupération (14, 15) des combustibles.

15 7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le prébroyeur (1) est un prébroyeur du type rotor à lame.

8. Installation selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que les moyens (2) d'élimination des matériaux ferreux sont constitués par un tambour magnétique.

20 9. Installation selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que les moyens (3) de fractionnement sont constitués par un dispositif à cascade.

10. Installation selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que les moyens (4) d'élimination des métaux non ferreux sont constitués par un dispositif comprenant un circuit inducteur.

11. Installation selon l'une des revendications 6 à 10, caractérisée en ce que les moyens de granulation (6) sont constitués par un granulateur de type à couteaux.

30 12. Installation selon l'une des revendications 6 à 11, caractérisée en ce que les moyens de tri magnétique (7) sont constitués par un dispositif de type overband.

13. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 4 ou 5, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens de stockage du (ou des) combustibles et d'introduction du (ou des) combustibles dans le four de combustion.

05 14. Installation selon la revendication 13, caractérisée en ce que les moyens de stockage et d'introduction du combustible provenant de la fraction légère (II) sont constitués d'un réceptacle (20) présentant une ouverture à sa base et équipé à sa base de moyens (21) de foisonnement du combustible, de moyens d'extraction (22) dudit combustible préalablement foisonné et des moyens (26) destinés à conduire le combustible avec la vitesse requise vers une tuyère (27) d'introduction de ce dernier vers le four de combustion.

10 15. Installation selon la revendication 14, caractérisée en ce que les moyens de foisonnement (21) sont constitués par un bras mobile.

15 16. Installation selon la revendication 14 ou 15, caractérisée en ce que les moyens d'extraction (22) sont constitués par une vis sans fin.

20 17. Utilisation des combustibles obtenus à partir des composants non métalliques issus du broyage d'automobiles par le procédé selon l'une des revendications 1 à 5 ou en utilisant l'installation selon l'une des revendications 6 à 16 comme combustibles de substitution dans les industries grosses consommatrices d'énergie, notamment en cimenterie.

FIG. 1

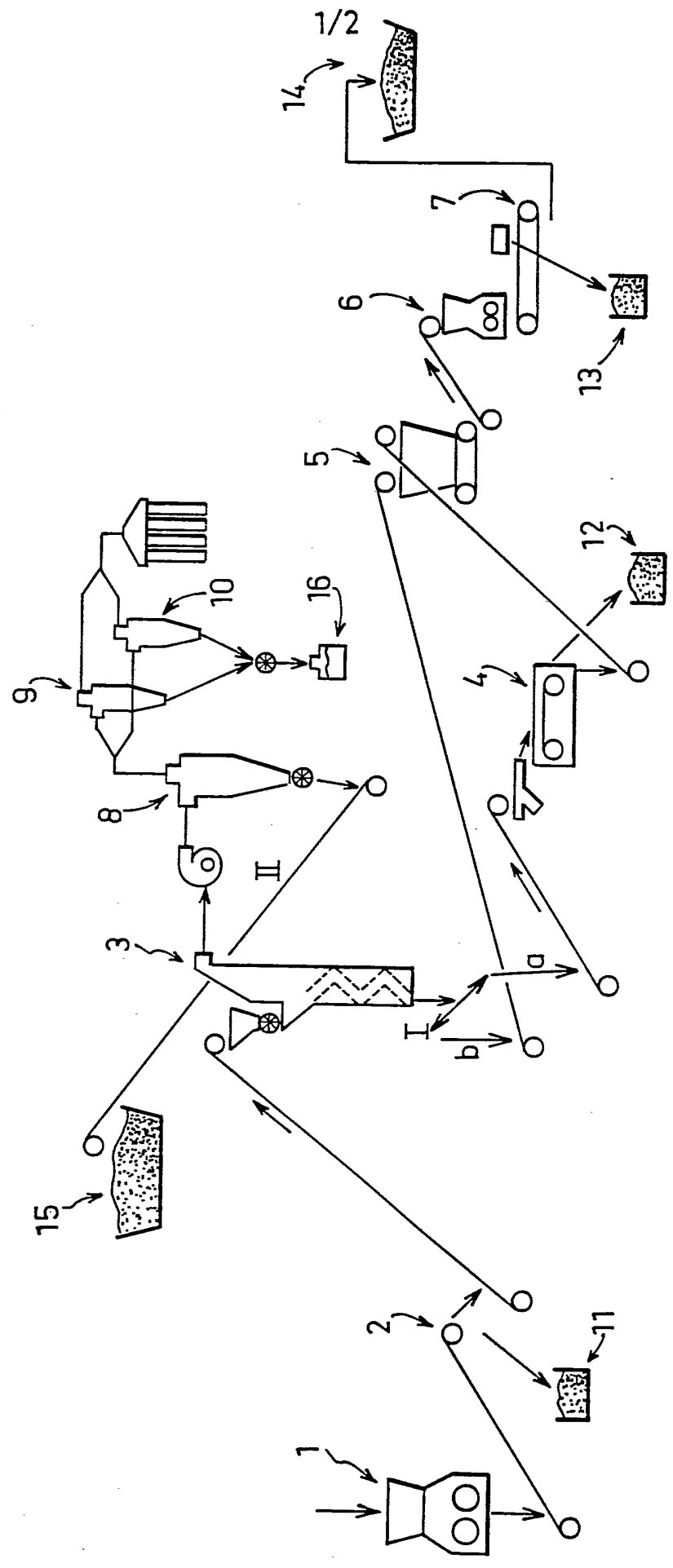
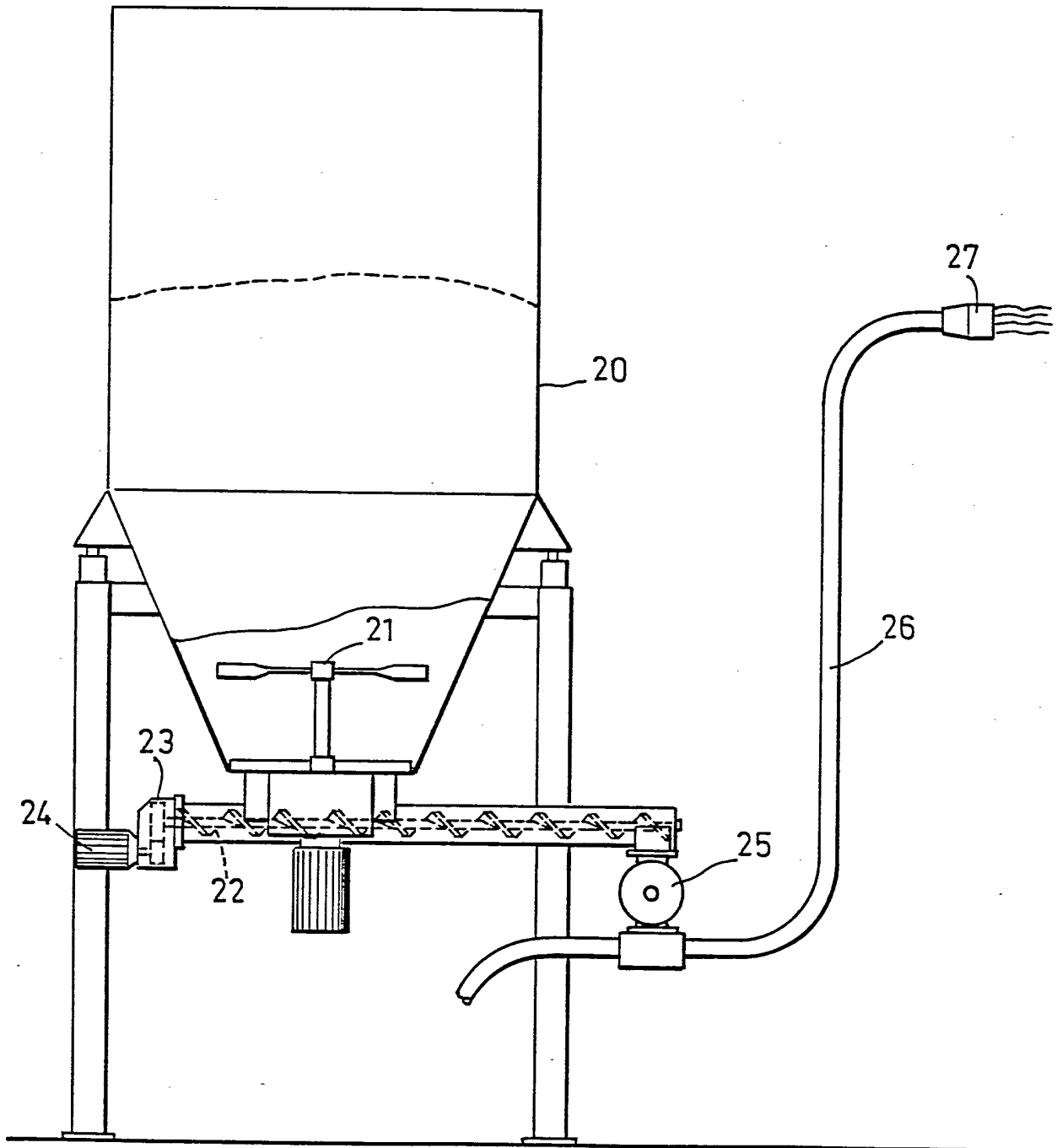


FIG. 2



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9107171
FA 457975

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	<p>THYSSEN TECHNISCHE BERICHTE no. 2, 1986, DUISBURG DE pages 245 - 253; H. GÜNNEWIG: 'Recycling von Altautos' * page 247, colonne de droite, ligne 4 - page 250, colonne de gauche, ligne 47 * * figure 1 *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,6,17
A	<p>US-A-4 726 530 (D. MILLER) * colonne 1, ligne 5 - ligne 11 * * colonne 4, ligne 67 - ligne 68 * * colonne 9, ligne 10 - colonne 11, ligne 48 * * figure 1 *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,4,6,13
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 213 (C-505)(3060) 17 Juin 1988 & JP-A-63 012 390 (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD) 19 Janvier 1988 * abrégé *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,6
A	<p>DE-A-3 932 366 (H. HARTMANN) * page 1, ligne 1 - ligne 20 * * figure 1 *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,6
A	<p>DE-A-3 539 902 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * page 3, ligne 11 - ligne 30 * * figure 1 *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,6
A	<p>FR-A-2 373 469 (COLMANT-CUVELIER) * page 1, ligne 1 - ligne 4 * * page 1, ligne 37 - page 3, ligne 16 * * figure 1 *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	13,14,16
A	<p>FR-A-1 510 164 (APPAREILS DRAGON)</p> <p style="text-align: center;">---</p>	
A	<p>DE-A-2 420 836 (R. FISCHER)</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24 FEVRIER 1992		LAVAL J. C. A.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)