

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.12.93.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 30.06.95 Bulletin 95/26.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : DELTA NEU (Société Anonyme) — FR et TRISELEC (Société d'Economie Mixte) — FR.

72 Inventeur(s) : Merle Jean-François et Gabet André.

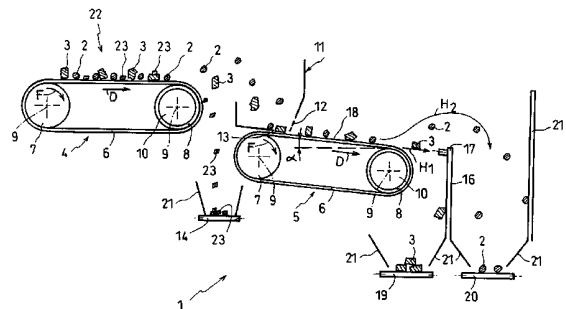
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

54 Installation comprenant deux séparateurs magnétiques du type à courants de Foucault pour le tri sélectif de déchets domestiques à base de métaux non ferreux.

57 L'installation de tri sélectif de déchets domestiques en vrac selon l'invention comprend deux séparateurs magnétiques du type à courants de Foucault: le premier (4) sépare des autres déchets les déchets à base de métal non ferreux (2, 3) et les transfère sur le tapis du second séparateur (5).

Le second séparateur (5) dont la roue polaire (10) tourne dans le sens de défilement du tapis, comporte un déflecteur de sortie (16) qui est disposé en aval et au-delà du tapis, son bord supérieur (17) étant sensiblement dans l'alignement du tapis, et qui délimite un premier couloir amont d'évacuation des déchets (3) en matériau composite comportant entre autres constituants une feuille d'un métal non ferreux et un second couloir aval d'évacuation des déchets (2) en métaux non ferreux à l'état pur.



La présente invention concerne le tri sélectif de déchets en vrac, notamment de déchets domestiques en vue de faciliter leur valorisation. Elle concerne plus particulièrement une installation apte à réaliser une séparation sélective entre deux types de déchets comportant dans leur composition des métaux non ferreux, notamment de l'aluminium.

Parmi les déchets domestiques à base de métal non ferreux, on trouve par exemple des boîtes en aluminium servant de contenant pour des boissons, des barquettes en aluminium, des récipients de vaporisateurs, des emballages de boissons telles que le lait réalisés à partir d'un matériau plan composite constitué notamment d'une feuille d'aluminium prise en sandwich entre d'une part un carton et d'autre part une feuille de polyéthylène.

On comprend que le recyclage ou la valorisation des déchets à base de métal non ferreux va dépendre en grande partie de ce que le déchet est un métal non ferreux à l'état pur ou réalisé à partir d'un matériau composite. En effet dans ce dernier cas il sera soit nécessaire d'effectuer un traitement ultérieur destiné à séparer les différents composants du matériau composite soit de trouver des applications particulières intégrant l'ensemble des constituants dudit matériau composite.

S'agissant en particulier de récipients notamment pour lait ou autres liquides alimentaires, comportant de la cellulose, du polyéthylène et de l'aluminium, on a déjà proposé des procédés mettant en oeuvre un thermoformage pour réutiliser en l'état l'ensemble des déchets correspondants.

Il importe donc de pouvoir séparer, parmi les déchets à base de métal non ferreux et notamment l'aluminium, ceux qui se présentent sous forme de métal non ferreux à l'état pur et ceux qui se présentent sous forme d'un matériau composite, tels que les récipients pour liquides alimentaires, par exemple ceux connus sous la marque Tetrapack.

Cette séparation ne peut jusqu'à présent être réalisée que manuellement ou par la mise en place dès l'origine d'une collecte sélective. En effet, le matériel qui réalise de manière classique la séparation sélective des métaux non ferreux par rapport aux matériaux inertes ou aux métaux ferreux n'est pas à même de réaliser
5 la séparation ultime qui est recherché.

Ce matériel dénommé séparateur magnétique du type à courants de Foucault comporte de manière connue un tapis d'alimentation qui est tendu sur au moins deux cylindres, le cylindre de sortie étant équipé d'une roue polaire génératrice d'un flux magnétique intense. Cette roue polaire comporte sur sa
10 périphérie une succession d'aimants ; elle tourne à grande vitesse à l'intérieur du cylindre de sortie non métallique, ce qui produit des variations du flux magnétique au-dessus du tapis. Lors du passage des déchets sur le tapis, il se crée dans les objets métalliques des courants de Foucault qui entraînent soit une aimantation lorsqu'il s'agit de métaux ferreux soit une répulsion lorsqu'il s'agit de métaux non
15 ferreux. C'est cette différence de comportement entre les différentes sortes de déchets qui est mise à profit pour séparer les métaux inertes, non métalliques, qui tombent naturellement à la sortie du tapis, des métaux non ferreux qui, du fait de la répulsion, sont projetés bien au-delà de la sortie du tapis. Quant aux métaux ferreux, ils restent temporairement accrochés au tapis du fait de l'aimantation et
20 tombent , sous l'effet de leur propre poids, au-dessous du tapis.

Il suffit de disposer des collecteurs dans les zones correspondant aux trois types de comportement pour récupérer les déchets ferreux d'une part, les déchets non métalliques en deuxième part, et les déchets métalliques non ferreux en troisième part.

25 Ce type de séparateur magnétique est couramment utilisé dans certaines industries, telles que les aciéries ou les verreries.

S'agissant du tri sélectif de déchets en vrac, notamment de déchets domestiques, les essais réalisés par les demandeurs n'ont pas permis d'effectuer l'étape ultime de séparation entre les déchets en métal non ferreux purs, tels que

les boîtes en aluminium, des déchets à base de métaux non ferreux mais en matériau composite, tels que les emballages Tetrapack. En effet, il s'avère que la distance à laquelle sont projetés, au-delà du tapis séparateur magnétique, les différents déchets, est sensiblement du même ordre. Il n'a pas été possible
5 d'effectuer un tri fiable en disposant des collecteurs à des distances plus ou moins importantes.

Le but que se sont fixés les demandeurs est de proposer une installation de tri sélectif de déchets domestiques en vrac qui puisse effectuer de manière parfaitement homogène la séparation entre les différents déchets à base de métaux non ferreux, à savoir d'une part les déchets composés exclusivement de métal non
10 ferreux et d'autre part les déchets composés à partir d'un matériau complexe comportant entre autres composants une feuille de métal non ferreux.

Ce but est parfaitement atteint par l'installation de l'invention qui comprend de manière connue un séparateur magnétique du type à courants de
15 Foucault comportant :

- un tapis d'alimentation tendu sur au moins deux cylindres, le cylindre de sortie étant équipé d'une roue polaire génératrice d'un flux magnétique intense,
- et au-delà du tapis des premiers moyens d'évacuation des déchets non métalliques et des seconds moyens d'évacuation des déchets à base de métal non
20 ferreux.

De manière caractéristique, selon l'invention, l'installation comprend un second séparateur magnétique du type à courants de Foucault dont le tapis fait partie des seconds moyens d'évacuation du premier séparateur magnétique, dont la roue polaire tourne dans le sens de défilement du tapis, et qui comporte un
25 déflecteur de sortie qui est disposé en aval et au-delà du tapis, son bord supérieur étant sensiblement dans l'alignement du tapis, et qui délimite un premier couloir amont d'évacuation des déchets en matériau composite comportant entre autres constituants une feuille d'un métal non ferreux et un second couloir aval d'évacuation des déchets en métaux non ferreux à l'état pur.

Le déflecteur de sortie du second séparateur magnétique a pour fonction d'intercepter, lors de leur projection, les déchets en matériaux composites, tout en laissant passer les métaux non ferreux à l'état pur.

En effet, le principe de la présente invention est basé sur la constatation
5 faite par les demandeurs d'une différence fondamentale dans la trajectoire prise par les différents déchets à base de métaux non ferreux, lors de leur projection au-delà du tapis du séparateur magnétique. Cette trajectoire est sensiblement parabolique lorsqu'il s'agit d'un déchet composé exclusivement d'un métal non ferreux, par exemple une boîte en aluminium pour boissons, ou une barquette en aluminium,
10 et par contre sensiblement rectiligne lorsqu'il s'agit d'un déchet réalisé à partir d'un matériau composite comportant une feuille d'un métal non ferreux, par exemple un récipient du type Tetrapack. Les trajectoires sont nettement différentes, bien que globalement la distance de projection se trouve être du même ordre.

C'est le mérite de l'invention d'avoir mis à profit cette constatation en
15 proposant une installation qui comporte successivement deux séparateurs magnétiques, le premier ayant pour but de manière classique d'effectuer la sélection entre des déchets à base de métaux non ferreux et les autres déchets, tandis que le second permet d'effectuer le tri sélectif entre les deux sortes de déchets à base de métaux non ferreux, grâce à la disposition particulière du
20 déflecteur placé en sortie du second séparateur magnétique.

De préférence le tapis du second séparateur magnétique est incliné vers l'avant d'un angle α prédéterminé. Cette inclinaison permet encore d'accroître les différences existant entre les deux types de trajectoire précités. De bons résultats ont été obtenus pour un angle α de l'ordre de 7° .

25 La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va être faite d'un exemple de réalisation de l'installation pour le tri sélectif de déchets domestiques en vrac comportant deux séparateurs magnétiques illustrée par le dessin annexé dans lequel la figure unique est une représentation schématique de ladite installation.

L'installation 1 de tri sélectif de déchets domestiques en vrac qui est représentée sur la figure permet de séparer les uns des autres d'une part les déchets 2 constitués de métal non ferreux à l'état pur, par exemple des barquettes en aluminium ou des boîtes de forme cylindrique en aluminium servant de contenants pour des boissons, telles que des bières, des boissons gazeuses, ... et d'autre part des déchets 3 contenant non exclusivement des métaux non ferreux, c'est-à-dire des déchets réalisés à partir d'un matériau plan composite constitué d'une feuille d'un matériau non ferreux notamment en aluminium pris en sandwich entre un carton d'une part et une feuille de polyéthylène d'autre part, par exemple des récipients pour le lait ou d'autres boissons alimentaires, connues sous la marque Tetrapack.

Cette installation 1 fait de préférence partie d'un ensemble plus important de tri sélectif de déchets domestiques en vrac qui comporte, en amont de ladite installation, d'autres dispositifs de séparation ayant permis d'effectuer une sélection sensiblement homogène des déchets, de manière à ce que ladite installation soit presque exclusivement alimentée avec des déchets relativement volumineux et de densité moyenne au regard des déchets dits légers constitués de papier ou de films plastiques et des déchets lourds constitués de bouteilles de verre.

Ladite installation 1 comporte successivement deux séparateurs magnétiques 4,5, du type à courants de Foucault, tels que celui qui est décrit dans le document FR 2 657 544.

Ce séparateur magnétique 4,5 comprend un tapis 6 qui est enroulé et tendu entre deux cylindres d'axe 9 horizontal, entraîné en rotation dans le sens de la flèche F de manière à assurer le déplacement du tapis 6 dans le sens de la flèche D.

Le cylindre de sortie 8 est un tambour creux dans l'évidement duquel est montée une roue polaire 10, concentrique au cylindre 8, qui est entraînée en rotation à grande vitesse. Cette roue polaire est pourvue sur sa périphérie d'aimants, de telle sorte que la rotation de la roue polaire 10 à l'intérieur du cylindre 8 crée un flux magnétique de forte densité au-dessus du tapis dans le

voisinage du cylindre 8.

Le second séparateur magnétique 5 est disposé au-delà du premier 4 et plus bas que celui-ci.

5 Au-dessus de la partie amont du tapis 6 de ce second séparateur magnétique 5 est monté un collecteur 11 dont la face supérieure est ouverte et dont les dimensions seront mieux comprises à la lecture du fonctionnement de l'installation qui sera explicitée ci-après. Ce collecteur 11 est également ouvert sur le fond 13, au moins dans la partie qui est située au-dessus du tapis 6 et comporte une ouverture d'alimentation 12 permettant le passage des déchets, 2,3 dans le sens
10 du déplacement D du tapis 6.

Un premier tapis d'évacuation 14 est disposé à l'aplomb de l'espace entre le cylindre de sortie 8 du premier séparateur 4 et le cylindre d'entrée 7 du second séparateur 5.

15 Un déflecteur 16 est disposé après le cylindre de sortie 8 du second séparateur magnétique 5, de sorte que son bord supérieur 17 soit sensiblement dans l'alignement du brin supérieur 18 du tapis 6 du second séparateur magnétique 5.

Un deuxième 19 et un troisième 20 tapis d'évacuation sont placés respectivement en amont et en aval du déflecteur 16. Au-dessus des trois tapis d'évacuation 14, 19 et 20 sont prévues des tôles 21 de guidage permettant de
20 rassembler les déchets correspondants au-dessus desdits tapis.

Le fonctionnement de l'installation 1 de l'invention est le suivant.

Les déchets 22 sont alimentés, par des moyens connus non représentés, sur le tapis 6 du premier séparateur magnétique 4. Ces déchets 22 consistent dans des éléments non métalliques 23 tels que par exemple des morceaux de carton, de
25 bouteilles plastiques, dans des éléments métalliques non ferreux, à l'état pur tels que des boîtes en aluminium 2 et des éléments métalliques non ferreux à partir de matériau composite tels que des boîtes 3 cartonnées Tetrapack comportant une feuille d'aluminium prise en sandwich entre une feuille de carton et une feuille de polyéthylène.

Dans les étapes de séparation qui ont précédé, les déchets purement ferreux ont été éliminés par des systèmes overband.

5 Lorsque les déchets 22 arrivent au droit du cylindre de sortie 8 du premier séparateur magnétique 4, ils sont pris dans le flux magnétique qui est généré par la roue polaire 10 et qui crée des courants de Foucault à l'intérieur des déchets métalliques non ferreux. Ceci provoque, comme expliqué précédemment, un comportement différent selon les types de déchets.

10 Les déchets non métalliques 23 ne sont pas perturbés par le flux magnétique et tombent par gravité au-delà du cylindre de sortie 8. Ils sont récupérés grâce aux tôles de guidage 21 sur le premier tapis d'évacuation 14.

Les déchets 2,3 contenant des métaux non ferreux sont projetés, du fait de la répulsion due au flux magnétique, bien au-delà du cylindre de sortie 8 et viennent tomber dans la face ouverte du collecteur 11 qui se trouve à l'aplomb du brin supérieur 18 du tapis 6 du second séparateur magnétique 5.

15 L'ensemble des déchets 2,3 qui contiennent des métaux non ferreux est donc alimenté, grâce au collecteur 11, par l'ouverture d'alimentation 12 sur le tapis 6 du second séparateur magnétique 5.

20 Lorsque lesdits déchets 2, 3 arrivent au niveau du cylindre de sortie 8, ils sont soumis de la même manière que précédemment à l'influence du flux magnétique généré par la roue polaire 10.

25 Les déchets 3, tels que les emballages Tétrapack, réalisés à partir d'un matériau composite à base de carton, de feuilles d'aluminium et de feuilles de polyéthylène sont projetés vers l'avant, sous l'effet de la répulsion due au champ magnétique mais leur trajectoire est sensiblement rectiligne par rapport au brin supérieur 18 du tapis 6. Ils suivent donc un trajet qui est dans la direction de la flèche H1. Leur projection est arrêtée du fait de la présence du déflecteur 16, dont le bord supérieur 17 est sensiblement dans l'alignement du brin supérieur du tapis 6. Ainsi les déchets 3 à partir de composites intégrant une feuille d'aluminium retombent en amont du déflecteur 16 et sont regroupés, grâce aux tôles de guidage

21 sur le deuxième tapis d'évacuation 19.

S'agissant des déchets 2, tels que des boîtes en aluminium, leur trajectoire est sensiblement parabolique, selon la courbe H2, de telle sorte que lors de leur projection, ils passent au-dessus du bord supérieur 17 du déflecteur 16. Ils sont
5 alors collectés et guidés grâce aux tôles de guidage 21 jusqu'au troisième tapis d'évacuation 20. De préférence, comme cela est représenté sur la figure, le brin supérieur 18 du tapis 6 du second séparateur magnétique 5 est incliné vers l'avant d'un angle α qui est de l'ordre de 7° . Cette inclinaison vers l'avant a le mérite d'accentuer la différence entre les trajectoires des deux types de déchets contenant
10 des métaux non ferreux.

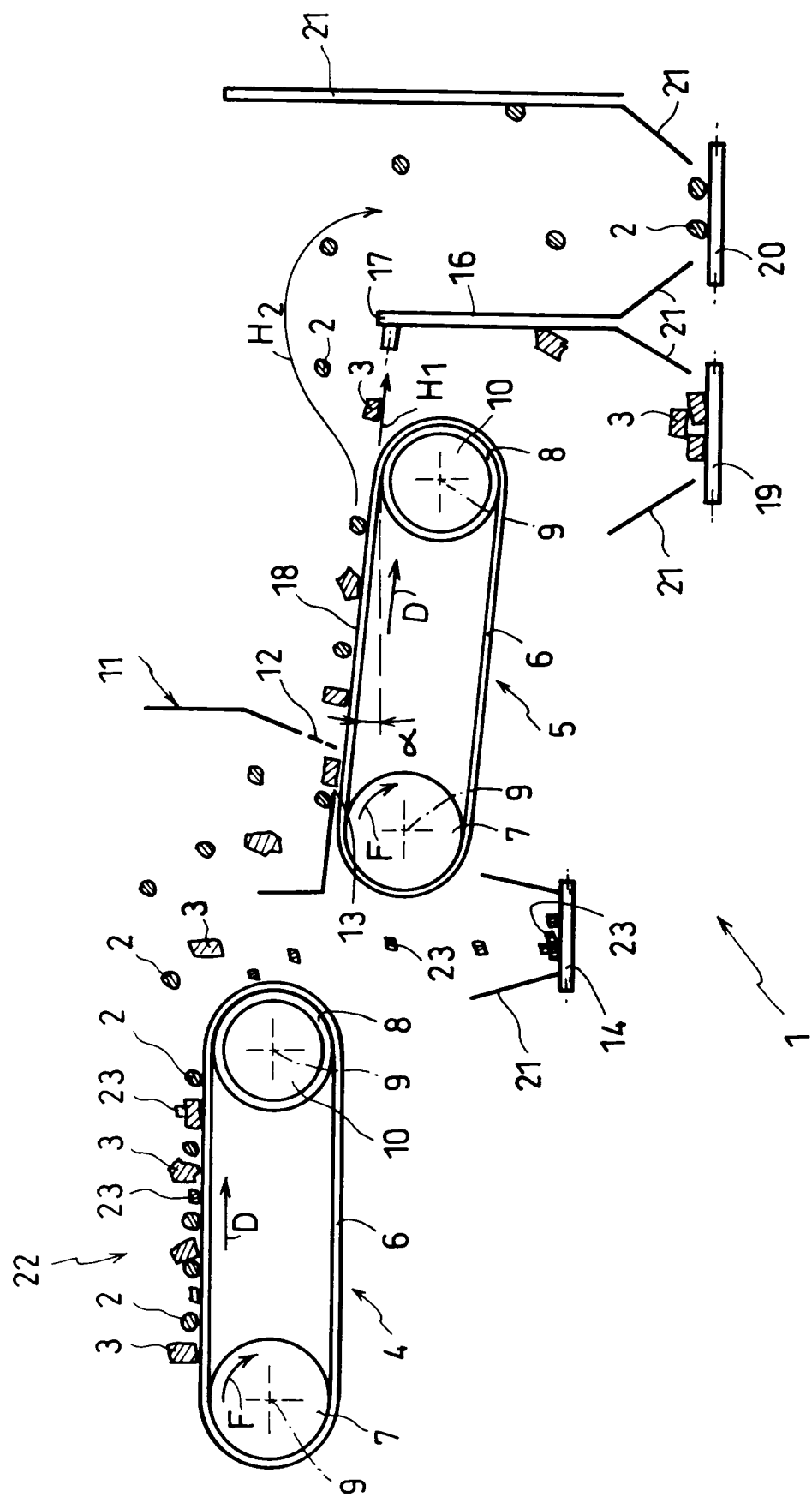
Dans un mode particulier de réalisation, la vitesse de déplacement des tapis 6 des deux séparateurs magnétiques était comprise entre 0,5 et 2 mètres seconde tandis que les deux roues polaires 10 étaient animées en rotation de 2800 tours par minute.

15 Il est à souligner que les différences de trajectoire entre les deux types de déchets comportant des métaux non ferreux sont obtenues lorsque la roue polaire 10 du second séparateur magnétique tourne dans le même sens de rotation que le sens de déplacement D du tapis 6.

Dans l'exemple illustré, le déflecteur 16 consiste en une plaque verticale.
20 On comprend qu'il revient à l'homme du métier de déterminer les conditions optimales de fonctionnement de l'installation, s'agissant notamment de l'écartement entre le déflecteur 16 et le séparateur magnétique proprement dit, ainsi que la position du bord supérieur 17 dudit déflecteur et également la disposition prise par ce dernier, en fonction des conditions opératoires et du type de déchets qu'il a à
25 trier.

REVENDICATIONS

1. Installation de tri sélectif de déchets domestiques en vrac apte à effectuer la séparation entre les différents déchets à base de métaux non ferreux, à savoir d'une part les déchets (2) composés exclusivement de métal non ferreux et d'autre part
- 5 les déchets (3) composés à partir d'un matériau complexe comportant entre autres composants une feuille de métal non ferreux, et qui comprend un séparateur magnétique (4) du type à courants de Foucault comportant :
- 10 - un tapis d'alimentation (6) tendu sur au moins deux cylindres (7,8), le cylindre de sortie (8) étant équipé d'une roue polaire (10) génératrice d'un flux magnétique intense,
- et au-delà du tapis des premiers moyens d'évacuation des déchets non métal liques (23) et des seconds moyens d'évacuation des déchets (2,3) à base de métal non ferreux,
- caractérisée en ce qu'elle comprend un second séparateur magnétique (5) du type
- 15 à courants de Foucault dont le tapis (6) fait partie des seconds moyens d'évacuation du premier séparateur magnétique, dont la roue polaire (10) tourne dans le sens de défilement du tapis, et qui comporte un déflecteur de sortie (16) qui est disposé en aval et au-delà du tapis, son bord supérieur (17) étant sensiblement dans l'alignement du tapis, et qui délimite un premier couloir amont
- 20 d'évacuation des déchets (3) en matériau composite comportant entre autres constituants une feuille d'un métal non ferreux et un second couloir aval d'évacuation des déchets (2) en métaux non ferreux à l'état pur.
2. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le brin supérieur (18) du second séparateur magnétique est incliné vers l'avant d'un angle α
- 25 prédéterminé.
3. Installation selon la revendication 2 caractérisée en ce que l'angle α est de l'ordre de 7° .



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 533 (C-1114) 27 Septembre 1993 & JP-A-05 146 710 (HITACHI LTD) 15 Juin 1993 * abrégé *	1
Y	--- US-A-4 277 329 (P.E.CAVANAGH) * colonne 3, ligne 7 - ligne 50; figures 1,2 *	1
A	--- EP-A-0 550 867 (LINDEMANN MACHINENFABRIK GMBH) * colonne 1, ligne 22 - ligne 27 * * colonne 4, ligne 29 - ligne 54; revendication 1; figure 1 *	1
A	--- EP-A-0 389 767 (LINDEMANN MACHINENFABRIK GMBH) * revendications 1,6; figures 1,2 *	1
A	--- MACHINE DESIGN, vol.63, no.21, 24 Octobre 1991, CLEVELAND US page 66 'eddy-current separator aids recycling' -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		B03C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
18 Août 1994		Decanniere, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
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		
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		

1

EPO FORM 1503 01.82 (P04C13)