

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 734 790 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.10.1996 Bulletin 1996/40

(51) Int. Cl.⁶: **B07C 5/36, B07C 5/34**

(21) Numéro de dépôt: **96400652.2**

(22) Date de dépôt: **27.03.1996**

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorité: **30.03.1995 FR 9503924**

(71) Demandeurs:
• **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE**
F-92502 Rueil-Malmaison (FR)
• **INSTITUT REGIONAL DES MATERIAUX**
AVANCES (IRMA)
56270 Ploemeur (FR)
• **Société Sydel**
F-56100 Lorient (FR)

(72) Inventeurs:
• **Lachambre, Agnès**
56100 Lorient (FR)

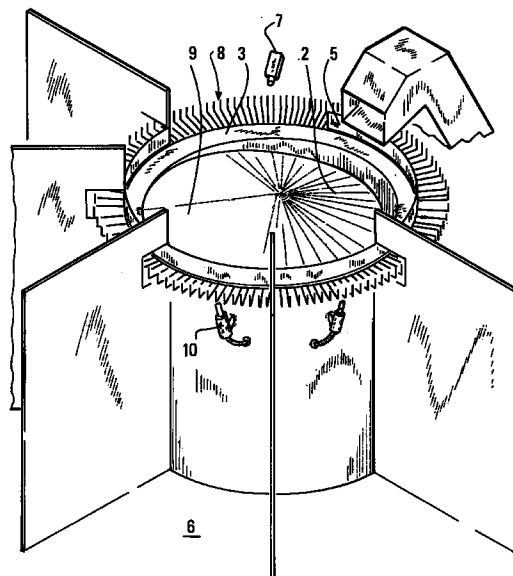
• **Hamon, Christian**
44600 Saint Nazaire (FR)
• **Henrio, Sylvain**
56440 Languidic (FR)
• **Perrot, Pascal**
56150 Baud (FR)
• **Bossard, Pierre**
56530 Queven (FR)
• **Morlec, Jean**
44600 Saint Nazaire (FR)

(74) Mandataire: **Andreeff, François**
INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
4, avenue de Bois-Préau
92502 Rueil-Malmaison (FR)

(54) **Machine de tri d'objets en plastique**

(57) L'invention concerne une machine de tri d'objets à trier. L'invention est caractérisé en ce que les objets à trier déferlent dans un séparateur aligneur à bol centrifuge.

FIG.2



EP 0 734 790 A1

Description

L'invention concerne une machine de tri d'objets, par exemple en verre, en plastique ou tout autre matériau similaire. Généralement ce type de machine comporte au moins un capteur capable de reconnaître lesdits objets à trier, ledit capteur délivrant, lors de la phase d'identification dudit objet, des signaux de début et de fin d'objet, lorsque cet objet défile devant le capteur. La présente invention concerne donc une machine de tri d'objets et plus précisément concerne des moyens de faire défiler correctement les objets à trier dans une surface restreinte devant ledit capteur.

La vocation du système est de réaliser le tri d'objets et par exemple ici le tri de bouteilles plastiques se présentant sous l'aspect normal de bouteilles mais également sous l'aspect d'amas, ou bouteilles déchiquetées de conformation imprécise, de couleur et nature hétérogènes.

Le critère du tri dépend du capteur utilisé choisi selon les propriétés des objets à identifier (nature, couleur, conformation, composition chimique, propriétés physiques...).

Par simplification, dans la suite de cette description, on décrit la séparation de bouteilles plastiques de compositions et/ou de couleurs différentes mais l'appareil décrit convient à la séparation de tous objets en plastique ou autres matériaux quelle que soit leur forme. On a déjà proposé des appareils pour séparer par détecteurs optiques des bouteilles de verre (EP-A-479756) ou par d'autres moyens (US-A-5314072).

Le brevet WO 92/07.232 décrit un tapis rectiligne de séparation d'objets.

Le brevet US 3,900,107 décrit une cuve simple renfermant en son fond un disque sensiblement horizontal obligeant à utiliser divers moyens pour élever les objets à trier depuis le disque jusqu'à un tapis de séparation des objets.

Le brevet WO 92/03.551 décrit également une cuve à fond en forme de disque relativement peu incliné.

A titre d'exemple, un dispositif de séparation d'objets se compose de 5 sous-ensembles fonctionnels (les numéros de référence se rapportent à la figure 1 non limitative de l'invention.) que l'on décrit ici pour une meilleure compréhension de l'invention, l'invention en elle-même étant uniquement le moyen (bol centrifuge) qui permet de recevoir le déversement des objets et de les envoyer un par un devant le capteur. Ce dispositif comporte :

Au moins une trémie de réception (1)

C'est le point d'approvisionnement du système ou dispositif de séparation d'objets ; le remplissage de la trémie s'effectue par un moyen de manutention (exemple un chargeur à godets). Dans la partie inférieure de la trémie un convoyeur d'extraction assure la régulation du débit de la matière à trier.

Au moins un crible

De longueur variable le crible est destiné à évacuer les fragments ainsi que les objets de dimension réduite non acceptables par le trieur.

Au moins un élévateur (à bande par exemple) (4)

Il assure l'alimentation, à débit constant, du séparateur.

Au moins un séparateur aligneur à bol centrifuge (voir figure 2)

Ce séparateur aligneur est l'objet de la présente invention, spécialement en combinaison avec la piste de tri décrite ci-dessous. Ce sous-ensemble se décompose en deux parties :

- Une cuve (2) sensiblement troncosphérique ou sphérique ou en forme de tronc de cône, (cette cuve n'a donc pas la forme cylindrique habituelle) possédant dans sa partie supérieure une première piste (3) périphérique horizontale limitée par une couronne (5) extérieure fixe (ou rive), interrompue partiellement sur sa longueur. La couronne a l'aspect d'une paroi circulaire en forme de bande verticale ; cette bande agit comme un petit muret dont la hauteur est de 1 à 4 fois environ (par exemple) la hauteur des objets à séparer et elle sépare la première piste de la deuxième piste définie ci-dessous (8).

La cuve est entraînée en rotation selon un axe sensiblement vertical et reçoit les objets à trier.

- Un élément (9) choisi dans le groupe constitué par un cône ou un tronc de cône ou un tronc de sphère ou toute forme similaire, dont le sommet est orienté vers le haut, et qui est entraîné en rotation selon un axe incliné généralement de 5 à 30°, de préférence 10 à 25° (de 15° par exemple) par rapport à la verticale et tournant à l'intérieur de la cuve.

Le cône, tronc de cône ou tronc de sphère s'inscrit dans la cuve ; son diamètre est sensiblement égal à celui de la cuve au jeu de fonctionnement près.

Dans son mouvement de rotation le disque ou cône ou tronc de cône ou tronc de sphère entraîne les objets à sa périphérie. Arrivés au point "haut" du disque ou cône ou tronc de cône ou tronc de sphère, la génératrice de celui-ci est au niveau de la piste périphérique horizontale. Les objets sont plaqués contre la rive par l'action de la force centrifuge et atteignent une première piste (3). La largeur de la piste est telle qu'un seul objet peut s'y trouver. Chaque objet est ainsi isolé sur sa piste. L'interruption pratiquée dans la rive (5) permet le passage de l'objet isolé sur une deuxième piste (8) appelée piste de tri (ou piste de tir) définie ci-après :

(5) **Au moins une piste de tri (8)** sensiblement horizontale et tangente à ladite première piste, donc elle est séparée par ladite couronne. (figure 2).

La piste de tri est entraînée indépendamment. Sa vitesse de rotation, supérieure ou égale à celle de la cuve permet d'augmenter l'intervalle entre les objets.

Le dispositif selon l'invention peut être complété par exemple comme suit :

La trajectoire décrite par la piste de tri est de préférence divisée en secteurs angulaires. Un secteur, généralement, le premier secteur, situé immédiatement après l'interruption pratiquée dans la rive, est réservé à l'identification de l'objet. La structure maillée du tapis autorise un positionnement du capteur (7) de part et d'autre de l'objet à identifier. La majeure partie des autres secteurs sert à la collecte des objets identifiés et séparés. Le nombre des secteurs suivants est fonction de la sélectivité que l'on souhaite apporter aux objets. Chaque secteur correspond à un type d'objets à trier. Éventuellement, un secteur, par exemple le dernier, est une zone de rebut pour les objets mal ou non identifiés ou peut être utilisé pour toute autre récupération particulière d'objets non sélectionnés dans les autres secteurs.. La position du capteur (7) sur la figure 2 n'est pas limitative.

Un système d'éjection (10) (par exemple par air pulsé) est situé sous le tapis de tri au niveau de chaque secteur. Les objets une fois éjectés sont guidés vers un silo spécifique.

Le principe décrit précédemment s'applique notamment au tri des bouteilles plastiques constituées de différents matériaux : polychlorure de vinyle, polyéthylène téréphtalate, polyéthylène, polypropylène... et/ou de différentes couleurs.

Le taux de pureté des lots constitués est généralement supérieur à 98%. Les cadences des bouteilles triées peuvent atteindre 18.000 bouteilles par heure.

Les lots ainsi triés par matériau sont expédiés vers différents centres de recyclage spécialisés.

La machine de tri intègre le capteur qui permet de reconnaître les différents matériaux. Le capteur utilisé est par exemple, un spectromètre à proche infrarouge (NIR) à filtres factoriels de BUHLER.

Les bouteilles ou autres objets à identifier sont illuminés avec une source de lumière (par exemple avec des lampes halogènes) et mesurés sans contact physique avec le capteur.

L'éjection des bouteilles ou autres objets s'effectue par poussée d'air comprimé. Les soufflettes utilisées délivrent un jet directionnel précis et mesurable.

L'ensemble de l'installation est piloté généralement par un automate qui assure principalement la régulation du débit de bouteilles, le dialogue avec le capteur ainsi que la commande des éjecteurs.

Le trieur affecte l'objet identifié au silo spécifique. La piste de tri est équipée d'un capteur angulaire de position. La position angulaire relative de chaque silo de réception par rapport à la position de référence du cap-

teur d'identification est préalablement mesurée puis paramétrée au niveau de l'automate.

Lors de la phase d'identification le capteur délivre à l'automate les signaux de début et de fin d'objet. Ces signaux sont synchronisés par l'automate aux informations délivrées par le capteur angulaire de position afin de mesurer la longueur de l'objet. La précision de cette synchronisation permet également de délimiter des zones de l'objet à ignorer ou à traiter particulièrement (bouchon de bouteille, étiquette, encre, code barre, peinture etc...). La connaissance de cette longueur permet de déterminer le point d'impact optimum du tir.

Le dispositif selon l'invention comporte donc au moins un séparateur aligneur à bol centrifuge, ce sous-ensemble se décomposant en deux parties :

- Une cuve sensiblement troncosphérique ou en forme de tronc de cône sphérique possédant dans sa partie supérieure une première piste périphérique horizontale limitée par une couronne extérieure fixe ou rive, interrompue partiellement sur sa longueur, la cuve étant entraînée en rotation selon un axe vertical et recevant les objets à trier.
- Un disque, ou un cône ou un tronc de cône ou un tronc de sphère, dont le sommet orienté vers le haut, est entraîné en rotation selon un axe incliné par rapport à la verticale et tournant à l'intérieur de la cuve, ledit disque, ou cône ou tronc de cône ou tronc de sphère s'inscrivant dans la cuve; son diamètre étant égal environ à celui de la cuve au jeu de fonctionnement près.

Le dispositif selon l'invention s'applique à la séparation d'objets de tailles, de formes, de couleurs, et de masses variables. Les objets à trier sont par exemple des bouteilles en verre ou en plastique.

Le dispositif convient en particulier très bien pour le tri de bouteilles plastiques cassées, déchiquetées ou écrasées (à condition qu'elles ne soient pas soudées ou collées, enchevêtrées ensemble par des procédures d'écrasement). Le dispositif convient également au tri d'emballages plastiques de toutes sortes, par exemple emballages de lessives, produits d'entretien, produits alimentaires (récipients d'huile), produits pour automobiles, produits de jardinage, engrais ou tous types d'emballages similaires. On peut trier des mélanges de tous les objets cités ci-dessus.

Revendications

1. Dispositif pour la séparation d'objets comportant :

- Au moins un séparateur aligneur à bol centrifuge, ce séparateur se décomposant en deux parties :
 - Une cuve sensiblement troncosphérique ou sphérique ou en forme de tronc de cône possédant dans sa partie supérieure une

première piste périphérique horizontale limitée par une couronne extérieure fixe ou rive, interrompue partiellement sur sa longueur, la cuve étant entraînée en rotation selon un axe sensiblement vertical et recevant les objets à trier.

5

- Un élément choisi dans le groupe constitué par un cône, un tronc de cône, un tronc de sphère ou toute forme équivalente, dont le sommet est orienté vers le haut et est entraîné en rotation selon un axe incliné (généralement de 5 à 30°) par rapport à la verticale et tournant à l'intérieur de la cuve, le cône s'inscrivant dans la cuve, son diamètre étant égal environ à celui de la cuve au jeu de fonctionnement près, ledit élément s'inscrivant dans ladite cuve, son diamètre étant sensiblement égal à celui de la cuve.

10

15

20

- Au moins une deuxième piste appelée piste de tri située à la périphérie de ladite première piste précédente, sensiblement horizontale et tangente à ladite première piste dont elle est séparée par ladite couronne, cette piste de tri étant entraîné indépendamment.

25

2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel en outre la trajectoire décrite par le tapis de tri est divisée en secteurs angulaires, un secteur généralement situé immédiatement après l'interruption pratiquée dans la rive, étant réservé à l'identification de l'objet, la piste de tri ayant une structure maillée, la structure maillée du tapis autorisant un positionnement d'un capteur de part et d'autre de l'objet à identifier, la majeure partie des autres secteurs servant à la collecte des objets identifiés et séparés.

30

35

40

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2 appliqué à la séparation d'objets de tailles, de formes, de couleurs et de masses variables.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, comportant, en outre en amont du séparateur aligneur :

45

- Au moins une trémie de réception,
- Au moins un crible destiné à évacuer les fragments ainsi que les objets de dimension réduite non acceptables par le trieur.

50

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4 dans lequel, lors de la phase d'identification desdits objets, le capteur délivre à un automate des signaux de début et de fin d'objet, ces signaux étant synchronisés par l'automate aux informations délivrées par le capteur angulaire de position afin de mesurer la longueur de l'objet.

55

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 appliqué au tri des bouteilles.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 appliqué au tri des bouteilles en verre.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 appliqué au tri des bouteilles en plastique.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 appliqué au tri des bouteilles en plastique, cassées, déchiquetée ou écrasées.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 appliqué au tri des emballages plastiques pour lessives, produits alimentaires, produits d'entretien ou similaire.

11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10 appliqué au tri de mélange d'objets.

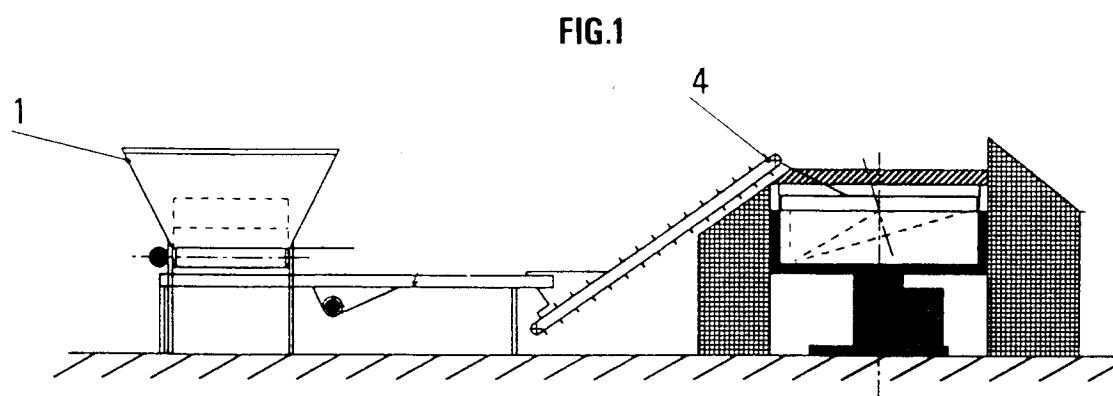
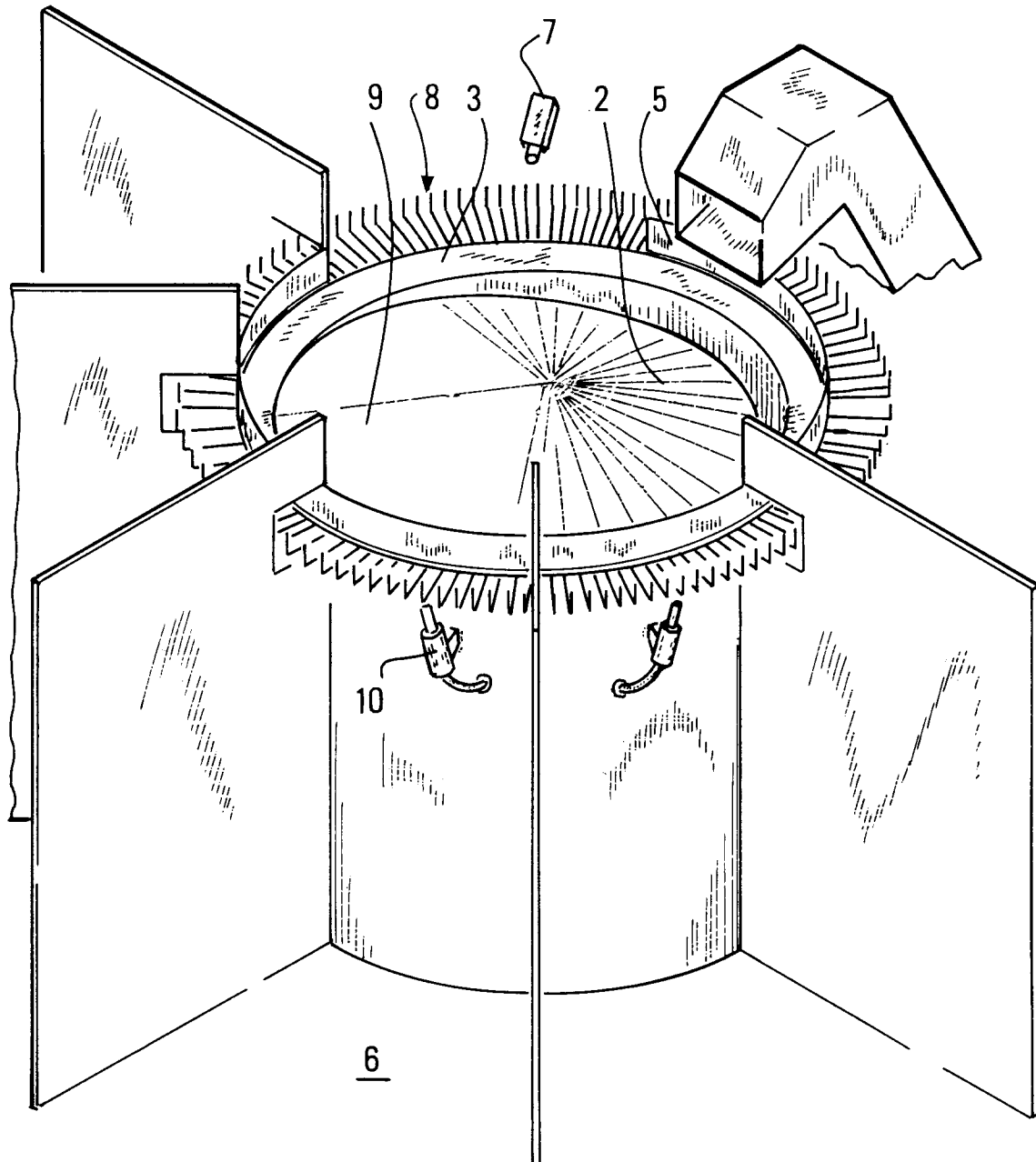


FIG.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 0652

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,X Y	WO-A-90 03551 (COCHLEA) * page 4, ligne 17 - page 11, ligne 13; figures 1-3 *	1,2 3-6,8,9, 11	B07C5/36 B07C5/34
D,Y A	WO-A-92 07332 (AUTOMATION INDUSTRIAL CONTROL) * abrégé * * page 1, ligne 23 - ligne 26 * * page 16, ligne 14 - page 22, ligne 29; figures 1,2A * * page 27, ligne 18 - ligne 31; figure 3 * * page 33, ligne 5 - ligne 15; figure 5 * * page 40, ligne 3 - page 42, ligne 26; figure 7A *	3-6,8,9, 11 10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31 Juillet 1996	Examineur Forlen, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)