



(11) **EP 2 064 004 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
26.01.2011 Bulletin 2011/04

(51) Int Cl.:
B07C 5/34 (2006.01) B03B 9/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07823352.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2007/001295

(22) Date de dépôt: **26.07.2007**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/031931 (20.03.2008 Gazette 2008/12)

(54) **PROCEDE DE TRI SELECTIF SEQUENTIEL DE FLUX DE DECHETS ET INSTALLATION POUR SA MISE EN OEUVRE**

SEQUENZIELLES SELEKTIVES SORTIERVERFAHREN UND EINRICHTUNG ZU DESSEN UMSETZUNG

SEQUENTIAL SELECTIVE SORTING METHOD AND INSTALLATION FOR IMPLEMENTING IT

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

- **DOYEN, Olivier**
92000 Nanterre (FR)
- **GAMBIER, Christophe**
92600 Asnières (FR)
- **LABONNE, Ella**
98500 Courdimanche (FR)

(30) Priorité: **11.09.2006 FR 0607931**

(43) Date de publication de la demande:
03.06.2009 Bulletin 2009/23

(74) Mandataire: **Bentz, Jean-Paul et al**
Novagraaf Technologies
122 Rue Edouard Vaillant
92593 Levallois-Perret Cedex (FR)

(73) Titulaire: **Veolia Propreté**
92000 Nanterre (FR)

(72) Inventeurs:

- **CHAMPEL, Martin**
69250 Neuville-sur-Saône (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 484 117 WO-A-02/04185
WO-A-96/36443 US-A- 3 747 755

EP 2 064 004 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne de façon générale un procédé de tri sélectif d'objets divers, permettant de trier de manière séquentielle différents types d'objets, ainsi qu'une installation de tri sélectif adaptée à un tel procédé.

[0002] En particulier, la présente invention concerne un procédé et une installation de tri sélectif qui trouvent plus particulièrement leur application dans le domaine du tri des déchets.

[0003] De manière générale, le processus général de tri des déchets se décompose en plusieurs étapes successives, permettant d'affiner progressivement la séparation des différentes composantes d'un flux de déchets à trier. Il comprend généralement les étapes successives suivantes :

- a) extraction manuelle des gros objets et/ou broyage grossier ;
- b) extraction des éléments fins, par exemple par criblage ;
- c) séparation morphologique, éventuellement suivie d'une étape de réorientation des éléments égarés, et
- d) séparation par matières.

[0004] L'invention concerne plus particulièrement l'étape de tri d) séparation de matières.

[0005] De manière connue, cette étape du processus général de tri des déchets est assurée par des machines automatiques de tri fonctionnant selon le principe de la détection de présence d'un objet suivie de la reconnaissance de la matière associée à une éjection pneumatique, telles que celles représentées sur les figures 1 et 2. Ces machines automatiques de tri de déchets 2 sont d'un usage courant dans les centres de tri de déchets. On peut notamment citer les machines de tri commercialisées par les sociétés BINDER+CO, MSS (MAGNETIC SEPARATION SYSTEMS), NATIONAL RECOVERY TECHNOLOGIES, PELLENC SELECTIVE TECHNOLOGIES, RTT SYSTEMTECHNIK GmbH et TITECH VISIONSORT ou connues de WO-A-02/04185, US-A-3,747,755 ou WO-A-96/36443. La machine de tri représentée sur la figure 1 comprend :

- une bande transporteuse rapide 3 pour déplacer les déchets 2 sous forme de nappe 21, vers un poste de tri 5 comportant :

- * un dispositif de reconnaissance de matières 51 pour détecter et localiser chaque déchet 2 de la nappe 21, analyser et identifier la matière dont il est constitué, puis lui attribuer un type de déchets identifié parmi un ensemble de types prédéfinis, ou le considérer comme intrus,
- * un calculateur 52 (non représenté sur la figure 1) qui définit un ordre d'éjection ou de non éjection en fonction des résultats de l'analyse faite

par le dispositif de reconnaissance de matières 51 et d'une consigne de tri introduite manuellement, et

* une rampe 53 de buses d'éjection située au-dessous du plan de la bande transporteuse 3 et dont les buses, qui sont alimentées en air comprimé par des électrovannes commandées par le calculateur 52, sont aptes à donner aux déchets 2 à éjecter une quantité de mouvement permettant d'allonger leur trajectoire en jetée de tapis, de telle façon que les déchets éjectés 22 puissent atteindre

- le dispositif de réception 6, qui est généralement constitué d'une bande transporteuse (comme c'est le cas pour la machine de tri de la figure 1), ou de divers réceptacles (comme c'est le cas pour la machine de tri de la figure 2).

[0006] Cette machine de tri comprend également un dispositif d'évacuation 7 qui reçoit les objets non éjectés, qui sont ensuite acheminés vers une autre machine de tri 1.

[0007] Il faut noter que cette machine de tri peut aussi bien éjecter les objets appartenant à l'une des classes recherchées, on parle alors de tri positif, que l'ensemble des intrus, on parle alors de tri négatif.

[0008] Selon un mode de réalisation plus complexe de la machine de tri 1, tel que par exemple celui représenté sur la figure 2, celle-ci peut être munie d'une seconde rampe 54 d'éjection placée au-dessus du plan de la bande transporteuse 3, et dont les jets sont dirigés vers le bas. Les buses dont elle est munie permettent de donner des impulsions dirigées de haut en bas et, ainsi, de raccourcir la trajectoire des objets en jetée de tapis. Elles permettent donc de trier en une seule passe deux types de produits différents.

[0009] Toutefois, il n'est pas possible, avec de telles machines de tri, de trier un plus grand nombre de types d'objets, car ces machines sont, par construction, limitées au tri simultané de deux types d'objets ou groupes de types d'objets au plus. Pour trier un plus grand nombre de produits, par exemple six ou plus, il faudrait associer plusieurs machines pour y parvenir.

[0010] Un autre inconvénient de ce type de machines est lié à l'hétérogénéité et la variabilité de la composition du flux entrant de déchets à trier.

[0011] Ceci se traduit par des fluctuations du débit instantané très importantes dans les différentes machines, fluctuations qui sont d'autant plus importantes que les machines interviennent plus en aval du processus de tri, ce qui est tout particulièrement le cas des machines dédiées à la séparation par matières. Ces fluctuations de débit sont susceptibles de provoquer tantôt une sous alimentation de la machine de tri, tantôt une saturation par dépassement de ses capacités. Pour éviter cette dernière situation, qui se traduit par une dégradation de la qualité du tri, la solution généralement appliquée consiste à

surdimensionner ces machines, ce qui augmente le risque de sous alimentation et est très préjudiciable à l'économie de leur exploitation.

[0012] Le but de la présente invention est donc de proposer un procédé de tri sélectif ainsi qu'une installation de tri adaptée à la mise en oeuvre de ce procédé, permettant d'améliorer les performances techniques, notamment en termes de débit et de nombre d'objets de types différents pouvant être triés simultanément, et qui remédient aux inconvénients de l'art antérieur.

[0013] A cet effet, la présente invention propose un procédé de tri sélectif, adapté au tri de déchets constitués d'objets de plusieurs types mélangés et appartenant aux différentes classes d'objets prédéfinies que l'on souhaite séparer les uns des autres ou à la classe particulière des intrus, ce procédé comprenant :

- une opération de transport consistant à déplacer ces objets sous forme d'une nappe entre une entrée et une sortie,
- une opération de reconnaissance de matières consistant à analyser et identifier chaque objet de la nappe en défilement et à l'assimiler soit à un type d'objet identifié parmi un ensemble de types prédéfinis, soit à un intrus, et
- une opération de séparation par matières consistant à aiguiller les objets de types différents, à la sortie de la nappe, vers des réceptacles différents.

[0014] Au cours de l'étape de séparation par matières d) on sépare non seulement les différentes classes ou types d'objets recherchés entre eux, mais on en extrait également les différents intrus.

[0015] Par intrus, on entend, au sens de la présente invention, tout objet présent dans le flux mais n'appartenant à aucun des types d'objets prédéfinis recherchés.

[0016] Pour n classes d'objets recherchées, il convient de trier selon n+1 classes, la classe en surnombre correspondant aux intrus.

[0017] Suivant le procédé de la présente invention, l'opération de séparation est mise en oeuvre en éliminant séquentiellement de la nappe les objets des différents types, qui sont choisis tour à tour dans l'ensemble des types prédéfinis d'objets, ainsi que dans le type particulier des intrus, et en ce qu'il comprend en outre une opération de recyclage consistant à renvoyer vers l'entrée une partie au moins de la nappe d'objets ayant atteint la sortie.

[0018] Au cours de l'étape de séparation par matières d) on sépare non seulement les différentes classes ou types d'objets recherchés entre eux mais on en extrait également les différents intrus.

[0019] Par intrus, on entend, au sens de la présente invention, tout objet présent dans le flux mais n'appartenant à aucun des types d'objets prédéfinis recherchés.

[0020] Pour n classes d'objets recherchées, il convient de trier selon n+1 classes, la classe en surnombre correspondant aux intrus.

[0021] Le procédé selon l'invention permet, grâce à l'organisation du tri de manière séquentielle, de trier successivement un large spectre de différents objets. Cette organisation séquentielle de tri est rendue possible par la réintroduction en amont des objets non éjectés.

[0022] La présente invention concerne également une installation de tri adaptée à la mise en oeuvre du procédé de tri selon l'invention, qui comprend :

- a) des moyens de conditionnement et de transport propres à déplacer ces objets sous forme d'une nappe entre une entrée et une sortie,
- b) des moyens d'analyse installés sur le trajet de la nappe d'objets et propres à analyser et identifier chaque objet de la nappe en défilement et à lui attribuer un type d'objet identifié soit parmi un ensemble de types prédéfinis, soit comme intrus, et
- c) des moyens de séparation installés à la sortie, commandés au moins par les moyens d'analyse, et propres à évacuer les objets identifiés en les envoyant vers des réceptacles respectifs différents.

[0023] Selon la présente invention, l'installation de tri comprend en outre :

- d) des moyens de recyclage, qui sont propres à renvoyer vers l'entrée les objets de la nappe d'objets ayant atteint la sortie sans avoir été évacués, et
- e) des moyens de pilotage qui sont propres à commander les moyens de séparation pour évacuer de la nappe les objets de différents types, choisis de manière séquentielle en fonction des types d'objets identifiés par les moyens d'analyse.

[0024] L'installation de tri selon la présente invention permet l'utilisation de la machine de tri de façon quasi permanente à son débit nominal, ce qui en élargit le domaine d'emploi, notamment pour traiter des flux très complexes ou très hétérogènes, voire les deux à la fois, de même que des matières présentes en faible proportion, ou des gisements de faible importance.

[0025] D'autres avantages et particularités de la présente invention apparaîtront dans les modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par les dessins mis en annexe, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation d'une installation de tri de déchets de l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue schématique d'un second mode de réalisation d'une installation de tri de déchets de l'art antérieur,
- la figure 3 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation d'une installation de tri selon la présente invention,
- la figure 4 est une vue schématique d'un deuxième mode de réalisation d'une installation de tri selon la présente invention,

- la figure 5 est une vue schématique d'un troisième mode de réalisation d'une installation de tri selon la présente invention,
- la figure 6 est une vue schématique d'un quatrième mode de réalisation d'une installation de tri selon la présente invention,
- la figure 7 est une vue schématique partielle du dispositif pour recevoir les objets éjectés, illustrant en détail un premier mode de réalisation du dispositif d'orientation de ces objets,
- la figure 8 est une vue schématique partielle du dispositif pour recevoir les objets éjectés 22, illustrant en détail un deuxième mode de réalisation du dispositif d'orientation de ces objets,
- la figure 9 est une vue schématique partielle du dispositif pour recevoir les objets éjectés, illustrant en détail un troisième mode de réalisation du dispositif d'orientation de ces objets,
- la figure 10 est une vue schématique partielle du dispositif pour recevoir les objets éjectés, illustrant en détail un quatrième mode de réalisation du dispositif d'orientation de ces objets,

[0026] Les installations de tri de l'art antérieur, représentées sur les figures 1 et 2, ont été précédemment décrites dans la référence à l'art antérieur.

[0027] En faisant maintenant référence à la figure 3, une installation de tri 1 selon un premier mode de réalisation de la présente invention comporte :

- un dispositif d'étalement 3 pour disposer en nappe sensiblement monocouche les objets 2 entrant dans le dispositif de tri 1, constitué par exemple par une alimentation vibrante 3,
- un convoyeur d'alimentation 4 pour transporter lesdits objets 2 vers
- au moins un poste de tri automatique 5 pour reconnaître et trier les objets 2 présentés en nappe, qui est de préférence sensiblement monocouche, et les répartir en objets à éjecter 22 et objets à ne pas éjecter 23,
- un dispositifs pour recevoir 6 les objets éjectés 22 qui comprend :

* un dispositif d'acheminement 61 pour transporter les objets éjectés 22 en provenance du poste de tri 5 vers

* un dispositif d'orientation 62 des objets éjectés 22 comprenant une pluralité de déviateurs 621 en nombre identique au nombre de types de produits différents, pour répartir, en fonction de la consigne de tri, les objets éjectés 22 vers

* une pluralité de réceptacles 63 aptes à recevoir les objets éjectés 22 appartenant à l'un ou l'autre des types prédéfinis recherchés, en nombre identique au nombre de produits de types différents recherchés,

* un réceptacle 64 apte à recevoir les objets éjec-

tés 22 appartenant au type particulier des intrus,

- une boucle de recirculation 7 pour renvoyer les objets non éjectés 23 dans le dispositif de tri 1 en amont du dispositif d'étalement 3,
- un module de commande central 8.

[0028] La figure 3 montre également la présence :

- d'un dispositif de stockage tampon 9 disposé en amont du dispositif d'étalement 3 pour découpler la machine de tri 5 du reste de l'installation de tri 1,
- d'un dispositif de réglage du débit 91 des objets 2 en sortie du dispositif de stockage 9, pour maintenir constant le débit d'alimentation en objets 2 de la machine de tri 5, en compensant les fluctuations du flux des objets recyclés 23 par des fluctuations de même ampleur mais de signe opposé du flux des objets 2 en provenance du dispositif de stockage tampon 9,
- d'une sonde de mesure de débit 10, située en amont de la machine de tri 5 au niveau du convoyeur d'alimentation 4 pour déterminer le débit d'alimentation en objets 2 de la machine de tri 5.

[0029] Le poste de tri 5 de l'installation de tri 1 selon l'invention est analogue à celui généralement utilisé dans les installations de tri 1 de l'art antérieur, comme par exemple celui représenté sur la figure 1 qui comporte :

- un dispositif de reconnaissance de matières 51,
- un calculateur 52, et
- une rampe 53 de buses d'éjection, située soit au-dessous du convoyeur d'alimentation 4, et dont les jets qui sont dirigés vers le haut, peuvent donner des impulsions permettant d'allonger la trajectoire des objets 22 à éjecter, soit au-dessus du convoyeur d'alimentation 4, et dont les jets qui sont dirigés vers le bas, peuvent donner des impulsions permettant de raccourcir la trajectoire des objets 22 à éjecter.

[0030] Les dispositifs de reconnaissance des matières de ces postes de tri 5 utilisent principalement l'analyse du spectre réfléchi par les objets à trier, dans le domaine du proche infra rouge (longueurs d'onde de 700 à 1500 nm), mettant en oeuvre un capteur optique qui fournit la localisation sur la bande transporteuse de l'objet à trier et une signature spécifique de la molécule le composant. C'est notamment le cas pour les différentes résines plastiques (polyéthylène téréphtalate ou PET, polyéthylène basse densité ou PEBD, polyéthylène haute densité ou PEHD, polypropylène ou PP, polychlorure de vinyle ou PVC, polyacrylonitrile ou PAN, polystyrène ou PS, polycarbonate ou PC, polyamide ou PA, polyméthacrylate de méthyle ou PMMA,...), et pour les produits de type papiers ou cartons à base de fibres cellulosiques. Ce type de détection est également à même de reconnaître certaines associations particulières de matériaux c'est notamment le cas des emballages pour liquides alimen-

taires (ELA) dont la couche externe, constituée de carton revêtu de PEHD, fournit une signature spécifique.

[0031] Des séparations plus fines peuvent être obtenues en couplant la reconnaissance des matières décrite ci-dessus à d'autres types de détections telles que la couleur des objets ou encore la tonalité générale et le nombre de couleurs utilisées pour l'impression. Ce dernier type d'analyse est classiquement utilisé pour différencier les papiers d'impression ou d'écriture de ceux destinés à fabriquer des emballages.

[0032] L'analyse spectrale est peu performante pour détecter les métaux, en particulier non ferreux. Lorsque cette détection est nécessaire, les machines de tri sont également munies de capteurs à induction ou à courant de Foucault. La perturbation du champ électromagnétique causée par le passage d'un objet métallique devant le capteur est identifiée, localisée et convertie en ordre d'éjection de l'objet correspondant.

[0033] Le module de commande central 8 est apte à :

- définir et/ou modifier la consigne de tri pour le calculateur 52 de la machine de tri 5,
- configurer le dispositif d'orientation 62 en fonction de la consigne de tri, et
- adapter la consigne de tri pour la rendre optimale, en fonction d'un traitement statistique des résultats des analyses faites par le dispositif d'analyse 51.

[0034] A titre de sondes de mesure de débit 10 utilisables dans l'installation de tri 1 de la présente invention, on peut notamment citer les sondes à ultrasons qui permettent de mesurer la hauteur de la nappe 21 sur le convoyeur d'alimentation 4, ou les capteurs optiques qui permettent de mesurer le taux d'occupation en objets 2 du convoyeur d'alimentation 4.

[0035] Une installation de tri 1 selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention est représentée à la figure 4. Cette installation de tri 1 est adaptée notamment au cas où l'un des types prédéfinis d'objets 2 à extraire est largement majoritaire par rapport à tous les autres ce qui justifie une extraction en continu de ce produit majoritaire. L'organisation séquentielle du tri ne porte alors que sur les objets 2 appartenant aux autres types prédéfinis, et aux intrus. Dans ce mode de réalisation, le poste de tri automatique 5 est du type à double éjection, haut et bas, comme celui représenté sur la figure 2. L'une des sorties, par exemple celle correspondant aux éjections vers le haut, est affectée à l'éjection en continu du produit majoritaire 24 recueilli dans le réceptacle 65. L'autre sortie, correspondant à l'éjection vers le bas, dessert le dispositif d'acheminement 61, d'orientation 62 et la pluralité de réceptacles 63, 64 comme indiqué ci-avant dans les commentaires sur la figure 3.

[0036] Sur la figure 5 est représentée une installation de tri 1 selon un troisième mode de réalisation de la présente invention, qui comporte deux postes de tri 5, 500, qui sont disposés en série en amont du dispositif 6 pour recevoir les objets, éjectés 22 et sont pilotés par le mo-

dule de commande central 8 assurant en parallèle et de façon simultanée la commutation des consignes entre les deux machines de tri 5, 500.

[0037] Lorsque les exigences de pureté demandées pour chacun des postes de tri 5 ne peuvent être garanties en une étape de tri unique, il est nécessaire d'utiliser deux postes de tri (5, 500) : le premier poste de tri 5 est destiné au tri 5 des objets 2, et le deuxième poste de tri 500 intervient pour contrôler la qualité du tri réalisé par la première machine de tri 5, c'est-à-dire en éjectant du flux des objets 2 triés par le premier poste de tri 5 les erreurs de tri. Le tri effectué au niveau du poste de tri 5 est alors un tri positif, celui effectué au niveau du poste de tri 500 est un tri négatif.

[0038] Sur la figure 6 est représentée une installation de tri 1 selon un quatrième mode de réalisation de la présente invention, comprenant deux dispositifs d'éjection (non représentés sur la figure 6) situés dans le poste de tri 5 (par exemple deux rampes de buses d'éjection) et deux dispositifs 6, 600 pour recevoir les objets éjectés 22, qui sont chacun couplés à l'un des dispositifs d'éjection.

[0039] Chaque dispositif 6 pour recevoir les objets éjectés 22 comprend :

- un dispositif d'acheminement 61, 610 des objets qui coopère chacun avec l'un des dispositifs d'éjection du poste de tri 5,
- un dispositif d'alimentation 62, 620 des objets éjectés, et
- deux séries de déviateurs 621, 6210 et,
- deux séries de réceptacles 63, 630 pour les types d'objets prédéfinis recherchés et,
- deux réceptacles 64, 640 pour les intrus.

[0040] Les dispositifs d'orientation 62, 620 mentionnés ci-dessus peuvent prendre différentes formes en fonction de la géométrie de l'installation et en particulier du dispositif d'acheminement 61, 610. A titre indicatif, on peut notamment mentionner les dispositifs 6, 600, pour recevoir les objets éjectés 22, dans lesquels le dispositif d'acheminement 61, 610 des objets éjectés est configuré de manière à assurer un transport sensiblement horizontal des objets éjectés 22 vers le dispositif d'orientation 62, et les déviateurs 621 du dispositif d'orientation 62 sont configurés de manière à repousser les objets éjectés 21 pour leur faire quitter le dispositif d'acheminement 61 au droit du réceptacle 63, 630 qui leur est destiné par la consigne de tri, ou à laisser les objets éjectés 21 cheminer sans déviation jusqu'au réceptacle 64, 640 lorsqu'il s'agit d'intrus.

[0041] On peut par exemple utiliser à titre de dispositif d'acheminement 61 une bande transporteuse et les déviateurs 621 peuvent être

- des déviateurs à jets d'air, comme cela est représenté sur la figure 7, ou
- des déviateurs à courroie, comme cela est représen-

té sur la figure 8, ou encore

- des déviateurs à tambour, comme cela est représenté sur la figure 9.

[0042] A titre de dispositif d'orientation 62, 620 utilisable dans l'installation de tri de la présente invention, on peut également mentionner des dispositifs 6, 600 pour recevoir les objets éjectés 22 dans lesquels le dispositif d'acheminement 61, 610 est configuré de manière à assurer un transport sensiblement vertical des objets éjectés 21 vers le dispositif d'orientation 62, 620, et les déviateurs 621, 6210 du dispositif d'orientation 62, 620 sont configurés de manière à orienter les objets éjectés 21 vers le bas, juste au-dessus du réceptacle 63, 630 ou 64, 640 qui leur est destiné.

[0043] On peut par exemple utiliser à titre de dispositif d'acheminement 61, 610 une trémie, et des déviateurs 621, 6210 constitués d'un ensemble de volets disposés dans la trémie pouvant pivoter autour d'un axe horizontal de manière à délimiter une conduite d'acheminement des objets 22 vers le réceptacle 63, 630 ou 64, 640 qui leur est destiné, comme cela est représenté sur la figure 10.

[0044] Pour décrire le fonctionnement de l'invention, les différents types d'objets prédéfinis à extraire sont notés A à M. La classe spécifique des intrus est notée N

[0045] Le tri séquentiel des objets 2 mettant en oeuvre l'installation de tri de l'invention telle que représentée sur la figure 3 se fait de la manière suivante :

1) définition d'une consigne de tri initiale par le module de commande central 8 et résultant de l'une des options suivantes : consigne prédéfinie par l'utilisateur, ou consigne définie par le module de commande 8 soit aléatoirement, soit en fonction de la connaissance historique de la composition du flux à trier acquise lors d'exploitations antérieures du dispositif ; cette consigne de tri initiale indique que la séquence de tri initiale consiste par exemple à séparer les objets 2 de type A des autres objets de type B, C, ..., N ;

2) transmission de la consigne de tri initiale au calculateur 52 qui définit l'ordre de tri suivant :

- éjection des objets 2 de type A pour les acheminer vers le dispositif d'orientation 62,
- réintroduction des autres objets 2 de type B, C, ... ou N dans la boucle de recirculation 7,

3) configuration par le module de commande central 8 du dispositif d'orientation 62 pour extraire les objets de type A et les conduire vers le réceptacle 63 qui leur est destiné ;

4) début de la séquence de tri des objets de type A ;

5) au cours de la séquence de tri, les teneurs en objets 2 de type B, C, ... ou N augmentent progressivement jusqu'à ce que la teneur en l'un des objets de type B, C, ... ou N atteigne l'une des valeurs seuil S_B , S_C , ... ou S_N ; soit par exemple S_B le premier

seuil atteint ;

6) interruption de la séquence de tri des objets de type A, pour faire place à la séquence de tri suivante, soit celle des objets de type B ;

7) modification, par le module de commande central 8, de la consigne de tri initiale qui est remplacée par la consigne de tri relative à la séquence de tri des objets 2 de type B consistant à séparer les objets 2 de type B des autres objets de type A, C, ... ou N ;

8) transmission de la consigne de tri des objets 2 de type B au calculateur 52 qui définit l'ordre de tri suivant :

- éjection des objets 2 de type B pour les acheminer vers le dispositif d'orientation 62 ;
- réintroduction des autres objets 2 de type A, C, ... ou N dans la boucle de recirculation 7 ;

9) configuration par le module de commande central 8 du dispositif d'orientation 62 pour extraire les objets 2 de type B et les conduire vers le réceptacle 63 qui leur est destiné ;

10) reprise du tri par la séquence de tri des objets 2 de type B ;

11) au cours de la séquence de tri, les teneurs en objets 2 de type A, C, ... ou N augmentent progressivement jusqu'à ce que la teneur en l'un des objets de type A, C, ... ou N atteigne l'une des valeurs seuil S_A , S_C , ... ou S_N ;

12) dès franchissement de l'un de ces seuils, la séquence de tri des objets 2 de type B est interrompue ;

13) poursuite du processus de tri par la séquence de tri des objets du type suivant ayant provoqué le dépassement de seuil, en reproduisant des étapes analogues aux étapes 5 à 12 décrites ci-dessus, et

14) ainsi de suite pour les différents objets 2 à trier.

[0046] Lorsque les objets 2 à trier sont les intrus N, le processus est globalement le même, exception faite de la configuration du dispositif d'orientation 62 qui doit alors pointer sur le réceptacle 64.

[0047] Cette organisation séquentielle du tri selon le procédé de l'invention permet l'auto-adaptation en temps réel des séquences de tri en fonction des caractéristiques de composition du flux des objets entrants d'une part, et du flux des objets recyclés d'autre part, compositions exprimées en teneurs des objets des différents types, prédéfinis et intrus, dans ces flux.

[0048] Ainsi, à l'exception des courts arrêts nécessaires à la commutation des consignes de tri, le poste de tri 5 fonctionne en permanence à sa capacité nominale, ce qui en accroît la productivité par rapport au fonctionnement de l'art antérieur.

[0049] Il est également possible de prédéfinir un ordre d'enchaînement des séquences de tri, et de répéter ce séquençage linéaire de façon immuable :

A B C D ... N A B C D ... N...

[0050] Ce mode de fonctionnement, moins optimisé

que celui décrit auparavant, peut cependant s'avérer nécessaire, notamment pour des réglages. Il peut également constituer un mode dégradé préservant la capacité de trier plusieurs types d'objets 2 à l'aide d'un poste de tri automatique 5 unique.

Revendications

1. Procédé de tri sélectif, adapté au tri de flux de déchets constitués d'objets (2) de plusieurs types mélangés, ce procédé comprenant :

- une opération de transport consistant à déplacer ces objets (2) sous forme d'une nappe (21) entre une entrée et une sortie, 15
- une opération de reconnaissance de matières consistant à analyser et identifier chaque objet (2) de la nappe (21) en défilement et à l'assimiler à un type d'objet identifié soit parmi un ensemble de types prédéfinis, soit comme intrus, et 20
- une opération de séparation par matières consistant à aiguiller les objets (2) appartenant à l'un ou l'autre des types différents, à la sortie de la nappe, vers des réceptacles (63) différents, 25

caractérisé en ce que l'opération de séparation est mise en oeuvre en éliminant séquentiellement de la nappe (21) les objets (2) des différents types, qui sont choisis tour à tour dans l'ensemble des types prédéfinis d'objets et dans les intrus, et 30

en ce qu'il comprend en outre une opération de recyclage consistant à renvoyer vers l'entrée une partie (23) au moins de la nappe (21) d'objets (2) ayant atteint la sortie. 35

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les objets (2) qui sont identifiés comme intrus, sont aiguillés, à la sortie de la nappe vers un réceptacle supplémentaire (64) différent des réceptacles (63) destinés à recevoir les objets appartenant à l'un ou l'autre des types prédéfinis. 40

3. Installation (1) de tri sélectif, adapté au tri de déchets constitués d'objets (2) de plusieurs types mélangés, cette installation (1) comprenant : 45

- a) des moyens de conditionnement et de transport (3, 4) propres à déplacer ces objets (2) sous forme d'une nappe (21) entre une entrée et une sortie, 50
- b) des moyens d'analyse (51) installés sur le trajet de la nappe (21) d'objets (2) et propres à analyser et identifier chaque objet (2) de la nappe (21) en défilement et à lui attribuer un type d'objet identifié parmi un ensemble de types prédéfinis, et 55
- c) des moyens de séparation (53, 62) installés

à la sortie, commandés au moins par les moyens d'analyse (51), et propres à évacuer les objets identifiés (22) en les envoyant vers des réceptacles (63) respectifs différentes,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

d) des moyens de recyclage (7), qui sont propres à renvoyer vers l'entrée les objets (23) de la nappe d'objets (21) ayant atteint la sortie sans avoir été évacués, et

e) au moins un moyen de pilotage (52, 8), qui est propre à commander les moyens de séparation (53, 62) pour évacuer de la nappe (21) les objets (22) de différents types, choisis de manière séquentielle en fonction des types d'objets identifiés par les moyens d'analyse (51).

4. Installation de tri (1) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** :

- les moyens de séparation (53, 62) comprennent :

* au moins un dispositif d'éjection (53) pour éjecter les objets (2) de la nappe (21) vers au moins un dispositif (6) pour recevoir les objets éjectés (22) ; et

* un dispositif d'orientation (62) comprenant une pluralité de déviateurs (621) pour répartir, en fonction de la consigne de tri, les objets éjectés (21) vers leurs réceptacles (63) respectifs,

- les moyens de pilotage (8) comprennent, en un ou plusieurs éléments :

* un calculateur (52) propre à définir un ordre d'éjection ou de non éjection en fonction des résultats de l'analyse faite par les moyens d'analyse (51) et d'une consigne de tri, et

* un module de commande central (8) apte à définir et/ou modifier la consigne de tri pour le calculateur (52), et configurer le dispositif d'orientation (62) en fonction de cette même consigne de tri

5. Installation de tri (1) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** :

- les moyens de conditionnement et de transport (3, 4) comprennent un dispositif d'étalement (3) propres à disposer en nappe sensiblement monocouche (21) les objets (2) entrant dans le dispositif de tri (1), et un convoyeur d'alimentation (4) pour transporter lesdits objets (2) vers les moyens d'analyse (51), et

- les moyens de recyclage (7) sont constitués d'une boucle de recirculation (7) renvoyant les

objets non éjectés (23) dans le dispositif de tri (1) en amont du dispositif d'étalement (3).

6. Installation de tri (1) selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'**elle comporte en outre un dispositif de stockage tampon (9) disposé en amont du dispositif d'étalement (3) pour découpler les moyens d'analyse (51) et le dispositif d'éjection (62) du reste de l'installation de tri (1). 5
7. Installation de tri (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un dispositif de réglage du débit (91) pour réguler le débit d'objets (2) en sortie du dispositif de stockage (9), de façon à maintenir constant le débit d'alimentation en objets (2) des moyens d'analyse (51) et des moyens d'éjection (62). 10
8. Installation de tri (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisée en qu'**elle comporte en outre une sonde de mesure de débit (10), située en amont des moyens d'analyse (51) au-niveau des moyens de conditionnement et de transport (3, 4) pour déterminer le débit d'alimentation en objets (2). 20
9. Installation de tri (1) selon la revendication 8, **caractérisée en que** la sonde de mesure de débit (10) est une sonde à ultrasons mesurant la hauteur de la nappe (21) d'objets (2) au niveau des moyens de conditionnement et de transport (3, 4). 25 30
10. Installation de tri (1) selon la revendication 9, **caractérisée en que** la sonde de mesure de débit (10) est un capteur optique mesurant le taux d'occupation en objets (2) des moyens de conditionnement et de transport (3, 4). 35
11. Installation de tri selon l'une quelconque des revendications 3 à 10, **caractérisée en ce que** le dispositif (6) pour recevoir les objets éjectés (22) comprend un dispositif d'acheminement (61) pour transporter les objets éjectés (22) en provenance du dispositif d'éjection (53) vers le dispositif d'orientation (62) des objets éjectés (22). 40
12. Installation de tri selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif d'acheminement (61) des objets éjectés (22) est configuré de manière à assurer un transport sensiblement horizontal des objets éjectés (22) vers le dispositif d'orientation (62), et les déviateurs (621) du dispositif d'orientation (62) sont configurés de manière à repousser les objets éjectés (22) pour leur faire quitter le dispositif d'acheminement (61) au droit du réceptacle (63) qui leur est destiné. 45 50
13. Installation de tri selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif d'acheminement (61)

est une bande transporteuse et les déviateurs (621) sont des déviateurs à jets d'air.

14. Installation de tri selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** le dispositif d'acheminement (61) est une bande transporteuse et les déviateurs (621) sont des déviateurs à courroie. 5
15. Installation de tri selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** le dispositif d'acheminement (61) est une bande transporteuse et les déviateurs (621) sont des déviateurs à tambour. 10
16. Installation de tri selon l'une quelconque des revendications 3 à 12, **caractérisée en ce que** le dispositif d'acheminement (61) est configuré de manière à assurer un transport sensiblement vertical des objets éjectés (22) vers le dispositif d'orientation (62), et les déviateurs (621) du dispositif d'orientation (62) sont configurés de manière à orienter les objets éjectés (22) vers le bas, au-dessus du réceptacle (63) qui leur est destiné. 15 20
17. Installation de tri selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le dispositif d'acheminement (61) est une trémie, et les déviateurs (621) sont constitués d'un ensemble de volets disposés dans la trémie pouvant pivoter autour d'un axe horizontal de manière à délimiter une conduite d'acheminement des objets (22) vers le réceptacle (63) qui leur est destiné. 25 30
18. Installation de tri selon l'une quelconque des revendications 3 à 17, **caractérisée en ce que** les moyens de séparation (53, 62) comprennent deux dispositifs d'éjection (53) et deux dispositifs d'orientation (62) qui coopèrent chacun avec l'un des dispositifs d'éjection (53). 35
19. Installation de tri selon l'une quelconque des revendications 3 à 18, **caractérisée en ce que** les moyens d'analyse (51), le calculateur (52) et le dispositif d'éjection (53) constituent un dispositif de tri automatique (5). 40 45
20. Installation de tri (1) d'objets (2) selon la revendication 19, **caractérisée en ce qu'**elle comporte deux postes de tri (5, 500) identiques, qui sont disposés en série, en amont du dispositif (6) pour recevoir les objets éjectés (22) et qui sont pilotées par les moyens de pilotage (52, 8), le premier poste de tri (5) étant destiné au tri (5) des objets (2), et le deuxième poste de tri (500) étant destiné au contrôle de la qualité du tri réalisé par le premier poste de tri (5). 50 55
21. Installation de tri selon l'une quelconque des revendications 3 à 20, **caractérisée en ce que** les moyens d'analyse (51) sont constitués d'un dispositif de dé-

termination des constituants des objets (2) par analyse du spectre d'émission des objets (2) dans le domaine du proche infrarouge.

22. Installation de tri selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** le poste de tri (5) comporte des moyens d'analyse supplémentaires (510) couplés aux premiers moyens d'analyse (51).

Claims

1. Selective sorting method suitable for sorting flows of waste consisting of objects (2) of several mixed types, this method comprising:
 - a conveyance operation consisting in moving these objects (2) in the form of a continuous stream (21) between an inlet and an outlet,
 - an operation of recognition of materials consisting in analysing and identifying each object (2) of the continuous stream (21) passing by and in assimilating it to a type of object identified either from a set of predefined types, or as an odd one out, and
 - an operation of separation by materials consisting in directing the objects (2) belonging to one or other of the different types, at the outlet of the continuous stream, towards different receptacles (63),

characterized in that the operation of separation is implemented by sequentially eliminating from the continuous stream (21) the objects (22) of the various types that are chosen in turn from all of the predefined types of objects and from the odd ones out, and

in that it also comprises a recycling operation consisting in returning towards the inlet at least a portion (23) of the continuous stream (21) of objects (2) having reached the outlet.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the objects (2) that are identified as odd ones out are directed, at the outlet of the continuous stream, towards an additional receptacle (64) that differs from the receptacles (63) intended to receive the objects belonging to one or other of the predefined types.
3. Selective sorting installation (1), suitable for sorting waste consisting of objects (2) of several mixed types, this installation (1) comprising:
 - a) packaging and conveyance means (3, 4) suitable for moving these objects (2) in the form of a continuous stream (21) between an inlet and an outlet,
 - b) analysis means (51) installed on the path of the continuous stream (21) of objects (2) and

suitable for analysing and identifying each object (2) of the continuous stream (21) passing by and for allocating to it an identified object type from a set of predefined types, and

c) separation means (53, 62) installed at the outlet, controlled at least by the analysis means (51), and suitable for clearing away the identified objects (22) by sending them towards different respective receptacles (63),

characterized in that it also comprises:

d) recycling means (7) which are capable of returning towards the inlet the objects (23) of the continuous stream of objects (21) having reached the outlet without having been cleared away, and

e) at least one controlling means (52, 8), which is capable of controlling the separation means (53, 62) in order to clear away from the continuous stream (21) the objects (22) of different types, chosen sequentially as a function of the identified object types by the analysis means (51).

4. Sorting installation (1) according to Claim 3, **characterized in that:**

- the separation means (53, 62) comprise:

* at least one ejection device (53) for ejecting the objects (2) from the continuous stream (21) towards at least one device (6) for receiving the ejected objects (22); and

* an orientation device (62) comprising a plurality of deviators (621) in order to distribute, as a function of the sort setting, the ejected objects (21) towards their respective receptacles (63),

- the controlling means (8) comprise, in one or more elements:

* a computer (52) capable of defining an order of ejection or of non-ejection as a function of the results of the analysis made by the analysis means (51) and of a sort setting, and

* a central control module (8) capable of defining and/or modifying the sort setting for the computer (52), and of configuring the orientation device (62) as a function of this same sort setting.

5. Sorting installation (1) according to Claim 3 or 4, **characterized in that:**

- the packaging and conveyance means (3, 4) comprise a spreading device (3) capable of placing in a substantially single-layered continuous

- stream (21) the objects (2) entering the sorting device (1), and a feed conveyor (4) for conveying the said objects (2) towards the analysis means (51), and
 - the recycling means (7) consist of a recirculation loop (7) returning the non-ejected objects (23) into the sorting device (1) upstream of the spreading device (3).
6. Sorting installation (1) according to Claim 5, **characterized in that** it also comprises a buffer storage device (9) placed upstream of the spreading device (3) in order to decouple the analysis means (51) and the ejection device (62) from the rest of the sorting installation (1). 10
 7. Sorting installation (1) according to Claim 6, **characterized in that** it comprises a flow-rate adjustment device (91) for adjusting the flow rate of objects (2) on leaving the storage device (9), so as to keep constant the flow rate for feeding the analysis means (51) and the ejection means (62) with objects (2). 20
 8. Sorting installation (1) according to any one of Claims 3 to 7, **characterized in that** it also comprises a flow-rate measurement probe (10), situated upstream of the analysis means (51) at the packaging and conveyance means (3, 4) in order to determine the feeding flow rate of objects (2). 25
 9. Sorting installation (1) according to Claim 8, **characterized in that** the flow-rate measurement probe (10) is an ultrasound probe measuring the height of the continuous stream (21) of objects (2) at the packaging and conveyance means (3, 4). 30
 10. Sorting installation (1) according to Claim 9, **characterized in that** the flow-rate measurement probe (10) is an optical sensor measuring the degree to which the packaging and conveyance means (3, 4) are occupied with objects (2). 35
 11. Sorting installation according to any one of Claims 3 to 10, **characterized in that** the device (6) for receiving the ejected objects (22) comprises a routing device (61) for conveying the ejected objects (22) originating from the ejection device (53) towards the orientation device (62) for orienting the ejected objects (22). 40
 12. Sorting installation according to Claim 11, **characterized in that** the routing device (61) for routing the ejected objects (22) is configured so as to provide a substantially horizontal conveyance of the ejected objects (22) towards the orientation device (62), and the deviators (621) of the orientation device (62) are configured so as to push away the ejected objects (22) in order to make them leave the routing device (61) level with the receptacle (63) that is intended for them. 45
 13. Sorting installation according to Claim 12, **characterized in that** the routing device (61) is a conveyor belt and the deviators (621) are air-jet deviators. 50
 14. Sorting installation according to Claim 12, **characterized in that** the routing device (61) is a conveyor belt and the deviators (621) are belt-based deviators. 55
 15. Sorting installation according to Claim 12, **characterized in that** the routing device (61) is a conveyor belt and the deviators (621) are drum deviators.
 16. Sorting installation according to any one of Claims 3 to 12, **characterized in that** the routing device (61) is configured so as to ensure a substantially vertical conveyance of the ejected objects (22) towards the orientation device (62), and the deviators (621) of the orientation device (62) are configured so as to orient the ejected objects (22) downwards, over the receptacle (63) which is intended for them.
 17. Sorting installation according to Claim 16, **characterized in that** the routing device (61) is a hopper, and the deviators (621) consist of a set of flaps placed in the hopper that can pivot about a horizontal axis so as to delimit a duct for routing the objects (22) towards the receptacle (63) that is intended for them.
 18. Sorting installation according to any one of Claims 3 to 17, **characterized in that** the separation means (53, 62) comprise two ejection devices (53) and two orientation devices (62) which each interact with one of the ejection devices (53).
 19. Sorting installation according to any one of Claims 3 to 18, **characterized in that** the analysis means (51), the computer (52) and the ejection device (53) form an automatic sorting device (5).
 20. Sorting installation (1) for sorting objects (2) according to Claim 19, **characterized in that** it comprises two identical sorting stations (5, 500) which are placed in series, upstream of the device (6) for receiving the ejected objects (22) and which are controlled by the control means (52, 8), the first sorting station (5) being intended for sorting the objects (2), and the second sorting station (500) being intended for checking the quality of the sorting carried out by the first sorting station (5).
 21. Sorting installation according to any one of Claims 3 to 20, **characterized in that** the analysis means (51) consist of a device for determining the constituent elements of the objects (2) by analysis of the

emission spectrum of the objects (2) in the near infrared field.

22. Sorting installation according to Claim 21, **characterized in that** the sorting station (5) comprises additional analysis means (510) coupled to the first analysis means (51). 5

Patentansprüche 10

1. Verfahren zum selektiven Sortieren, das zum Sortieren eines Abfallflusses angepasst ist, der aus Objekten (2) mehrerer gemischter Typen besteht, wobei das Verfahren aufweist: 15

einen Transportbetrieb, der im Fortbewegen dieser Objekte (2) in Form eines Stroms (21) zwischen einem Eingang und einem Ausgang besteht, 20

einen Materialwiedererkennungsbetrieb, der im Analysieren und Identifizieren jedes Objekts (2) des durchlaufenden Stroms (21) und im Gleichsetzen mit einem entweder unter einer Gruppe von vordefinierten Typen oder einem unerwünschten Typ identifizierten Objekttyp besteht, und 25

einen Separationsbetrieb pro Material, der im Führen der zu unterschiedlichen Typen gehörenden Objekte (2) zu dem Ausgang des Stroms in Richtung unterschiedlicher Behälter (63) besteht, 30

dadurch gekennzeichnet, dass der Separationsbetrieb durchgeführt wird, indem die Objekte (22) unterschiedlicher Typen, die wechselweise unter der Gruppe vordefinierter Objekttypen und unter den unerwünschten Typen aus dem Strom (21) sequentiell eliminiert werden, und wobei es ferner einen Recycling-Betrieb aufweist, der im Zurücksenden von zumindest einem Teil (23) des Stroms (21) von Objekten (2), die den Ausgang erreicht haben, in Richtung des Eingangs besteht. 35

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Objekte (2), die als unerwünscht identifiziert wurden, zu dem Ausgang des Stroms in Richtung eines zusätzlichen Behälters (64) geführt werden, der von den Behältern (63) verschieden ist, die für ein Empfangen der zu den vorbestimmten Typen gehörenden Objekte bestimmt sind. 40 50

3. Vorrichtung (1) zum selektiven Sortieren, die zum Sortieren von Abfall angepasst ist, der aus Objekten (2) mehrerer gemischter Typen besteht, wobei diese Vorrichtung (1) aufweist: 55

a) Pack- und Transportmittel (3, 4), die imstande

sind, diese Objekte (2) in Form eines Stroms (21) zwischen einem Eingang und einem Ausgang fortzubewegen,

b) Analysiermittel (51), die auf dem Weg des Stroms (21) von Objekten (2) eingerichtet sind und imstande sind, jedes Objekt (2) des durchlaufenden Stroms (21) zu analysieren und zu identifizieren, und ihm einen unter einer Gruppe von vordefinierten Typen identifizierten Objekttyp zuzuordnen, und

c) Separationsmittel (53, 62), die an dem Ausgang eingerichtet sind, sowie zumindest durch die Analysiermittel (51) gesteuert werden, und imstande sind, die identifizierten Objekte (22) fortzuschaffen, indem sie in Richtung der jeweiligen unterschiedlichen Behälter (63) gesendet werden,

dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner aufweist:

d) Recycling-Mittel (7), die imstande sind, die Objekte (23) des Stroms von Objekten (21) in Richtung des Eingangs zurückzusenden, die den Ausgang erreicht haben, ohne fortgeschafft worden zu sein, und

e) zumindest ein Ansteuermittel (52, 8), das imstande ist, die Separationsmittel (53, 62) zu steuern, um die Objekte (22) unterschiedlicher Typen aus dem Strom (21) fortzuschaffen, die den durch die Analysiermittel (51) identifizierten Objekttypen entsprechend sequentiell ausgewählt sind.

4. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach Anspruch 3, wobei: 35

- die Separationsmittel (53, 62) aufweisen:

- zumindest eine Auswurfeinrichtung (53) zum Auswerfen der Objekte (2) des Stroms (21) in Richtung zumindest einer Einrichtung (6) zum Empfangen der ausgeworfenen Objekte (22); und

- eine Orientierungseinrichtung (62), die eine Vielzahl von Umlenkern (621) zum Verteilen der ausgeworfenen Objekte (21) in Richtung ihrer jeweiligen Behälter (63) entsprechend der Sortieranweisung aufweist, 40

- die Ansteuermittel (8) aus einem oder mehreren Elementen aufweisen:

- einen Kalkulator (52), der imstande ist, eine Reihenfolge eines Auswurfs oder eines Nicht-Auswurfs entsprechend der durch die Analysiermittel (51) gemachten Analyseergebnisse und einer Sortieranweisung zu bestimmen, und

- ein zentrales Steuermodul (8), das imstan-

- de ist, die Sortieranweisung für den Kalkulator (52) zu bestimmen und/oder zu modifizieren, und die Orientierungseinrichtung (62) entsprechend derselben Sortieranweisung zu konfigurieren.
- 5
5. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach Anspruch 3 oder 4, wobei:
- die Pack- und Transportmittel (3, 4) eine Verteilungseinrichtung (3), die imstande ist, die in die Sortiereinrichtung (1) eintretenden Objekte (2) in einem im Wesentlichen einschichtigen Strom (21) anzuordnen, und eine Zufuhrfördereinrichtung (4) zum Transportieren der Objekte (2) in Richtung der Analysiermittel (51) aufweist, und
 - die Recycling-Mittel (7) aus einer Wiederaufschleife (7) bestehen, die die nicht ausgeworfenen Objekte (23) in der Sortiereinrichtung (1) flussaufwärts bezüglich der Verteilungseinrichtung (3) zurücksendet.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
6. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach Anspruch 5, ferner mit einer Pufferspeichereinrichtung (9), die bezüglich der Verteilungseinrichtung (3) flussaufwärts angeordnet ist, um die Analysiermittel (51) und die Auswurfseinrichtung (62) von dem Rest der Vorrichtung (1) zum Sortieren zu entkoppeln.
7. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach Anspruch 6, mit einer Mengenfluss-Einstellungseinrichtung (91) zum Einstellen des Mengenflusses von Objekten (2) bei dem Ausgang der Speichereinrichtung (9) in der Weise, dass der Mengenfluss einer Zufuhr an Objekten (2) zu den Analysiermitteln (51) und den Auswurfmitteln (62) konstant gehalten wird.
8. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, ferner mit einer Mengenfluss-Messsonde (10), die bezüglich der Analysiermittel (51) flussaufwärts bei den Pack- und Transportmitteln (3, 4) angeordnet ist, um den Mengenfluss einer Zufuhr an Objekten (2) zu bestimmen.
9. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach Anspruch 8, wobei die Mengenfluss-Messsonde (10) eine Ultraschallsonde ist, die die Höhe des Stroms (21) von Objekten (2) bei den Pack- und Transportmitteln (3, 4) misst.
10. Vorrichtung (1) zum Sortieren nach Anspruch 9, wobei die Mengenfluss-Messsonde (10) ein optischer Sensor ist, der die Belegungsrate von Objekten (2) der Pack- und Transportmittel (3, 4) misst.
11. Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Ansprüche 3 bis 10, wobei die Einrichtung (6) zum Empfangen der ausgeworfenen Objekte (22) eine Beförderungseinrichtung (61) zum Transportieren der ausgeworfenen Objekte (22) von der Auswurfseinrichtung (53) in Richtung der Orientierungseinrichtung (62) der ausgeworfenen Objekte (22) aufweist.
12. Vorrichtung zum Sortieren nach Anspruch 11, wobei die Beförderungseinrichtung (61) der ausgeworfenen Objekte (22) derart konfiguriert ist, um einen im Wesentlichen horizontalen Transport der ausgeworfenen Objekte (22) in Richtung der Orientierungseinrichtung (62) sicherzustellen, und die Umlenker (621) der Orientierungseinrichtung (62) derart konfiguriert sind, um die ausgeworfenen Objekte (22) zurückzudrängen, damit sie die Beförderungseinrichtung (61) bei ihrem zugewiesenen Behälter (63) verlassen.
13. Vorrichtung zum Sortieren nach Anspruch 12, wobei die Beförderungseinrichtung (61) ein Transportband ist und die Umlenker (621) Luftstrahl-Umlenker sind.
14. Vorrichtung zum Sortieren nach Anspruch 12, wobei die Beförderungseinrichtung (61) ein Transportband ist und die Umlenker (621) Bandumlenker sind.
15. Vorrichtung zum Sortieren nach Anspruch 12, wobei die Beförderungseinrichtung (61) ein Transportband ist und die Umlenker (621) Walzenumlenker sind.
16. Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Ansprüche 3 bis 12, wobei die Beförderungseinrichtung (61) derart konfiguriert ist, um einen im Wesentlichen vertikalen Transport von ausgeworfenen Objekten (22) in Richtung der Orientierungseinrichtung (62) sicherzustellen, und die Umlenker (621) der Orientierungseinrichtung (62) derart konfiguriert sind, um die ausgeworfenen Objekte (22) nach unten zu orientieren, über ihrem zugewiesenen Behälter (63).
17. Vorrichtung zum Sortieren nach Anspruch 16, wobei die Beförderungseinrichtung (61) ein Trichter ist, und die Umlenker (621) aus einer Gruppe von Klappen bestehen, die in dem Trichter angeordnet sind, und in der Lage sind, sich um eine horizontale Achse derart zu drehen, dass ein Beförderungskanal von Objekten (22) in Richtung des ihnen zugewiesenen Behälters (63) begrenzt wird.
18. Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Ansprüche 3 bis 17, wobei die Separationsmittel (53, 62) zwei Auswurfseinrichtungen (53) und zwei Orientierungseinrichtungen (62) aufweisen, von denen jede mit einer der Auswurfseinrichtungen (53) kooperiert.
19. Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Ansprüche 3 bis 18, wobei die Analysiermittel (51), der Kalkulator (52) und die Auswurfseinrichtung (53) eine

Einrichtung zum automatischen Sortieren (5) darstellen.

- 20.** Vorrichtung (1) zum Sortieren von Objekten (2) nach Anspruch 19, mit zwei identischen Sortierstationen (5, 500), die in Reihe angeordnet sind, flussaufwärts der Einrichtung (6), um die ausgeworfenen Objekte (22) zu empfangen, und die durch die Ansteuermittel (52, 8) angesteuert werden, wobei die erste Sortierstation (5) zum Sortieren (5) von Objekten (2) eingerichtet ist, und die zweite Sortierstation (500) zum Steuern der Qualität des durch die erste Sortierstation (5) realisierten Sortierens eingerichtet ist. 5 10
- 21.** Vorrichtung zum Sortieren nach einem der Ansprüche 3 bis 20, wobei die Analysiermittel (51) aus einer Einrichtung zum Bestimmen von Komponenten der Objekte (2) durch Analysieren des Emissionsspektrums der Objekte (2) in dem Nahinfrarotbereich bestehen. 15 20
- 22.** Vorrichtung zum Sortieren nach Anspruch 21, wobei die Sortierstation (5) zusätzliche Analysiermittel (510) aufweist, die mit den ersten Analysiermitteln (51) gekoppelt sind. 25

30

35

40

45

50

55

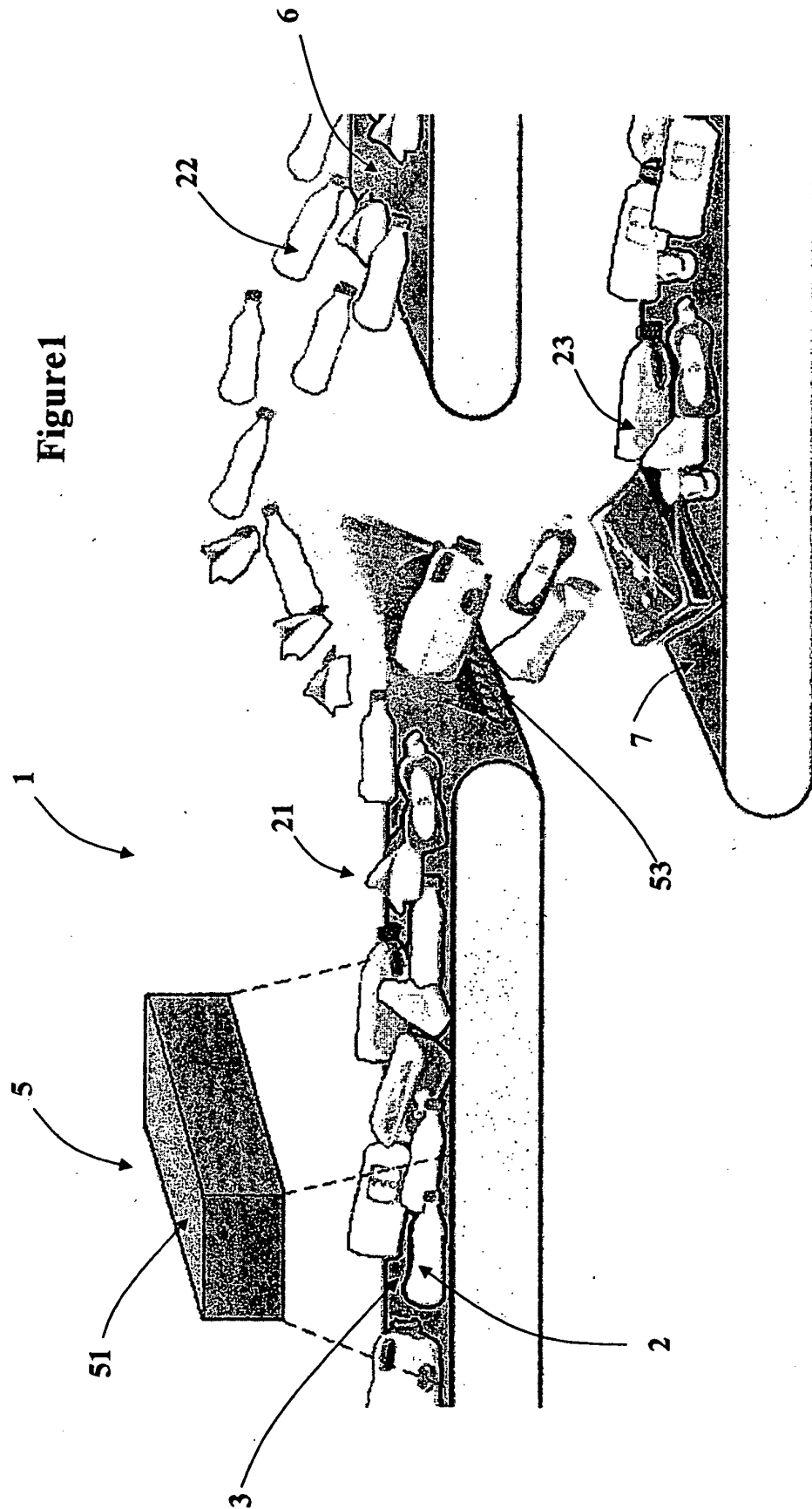


Figure 2

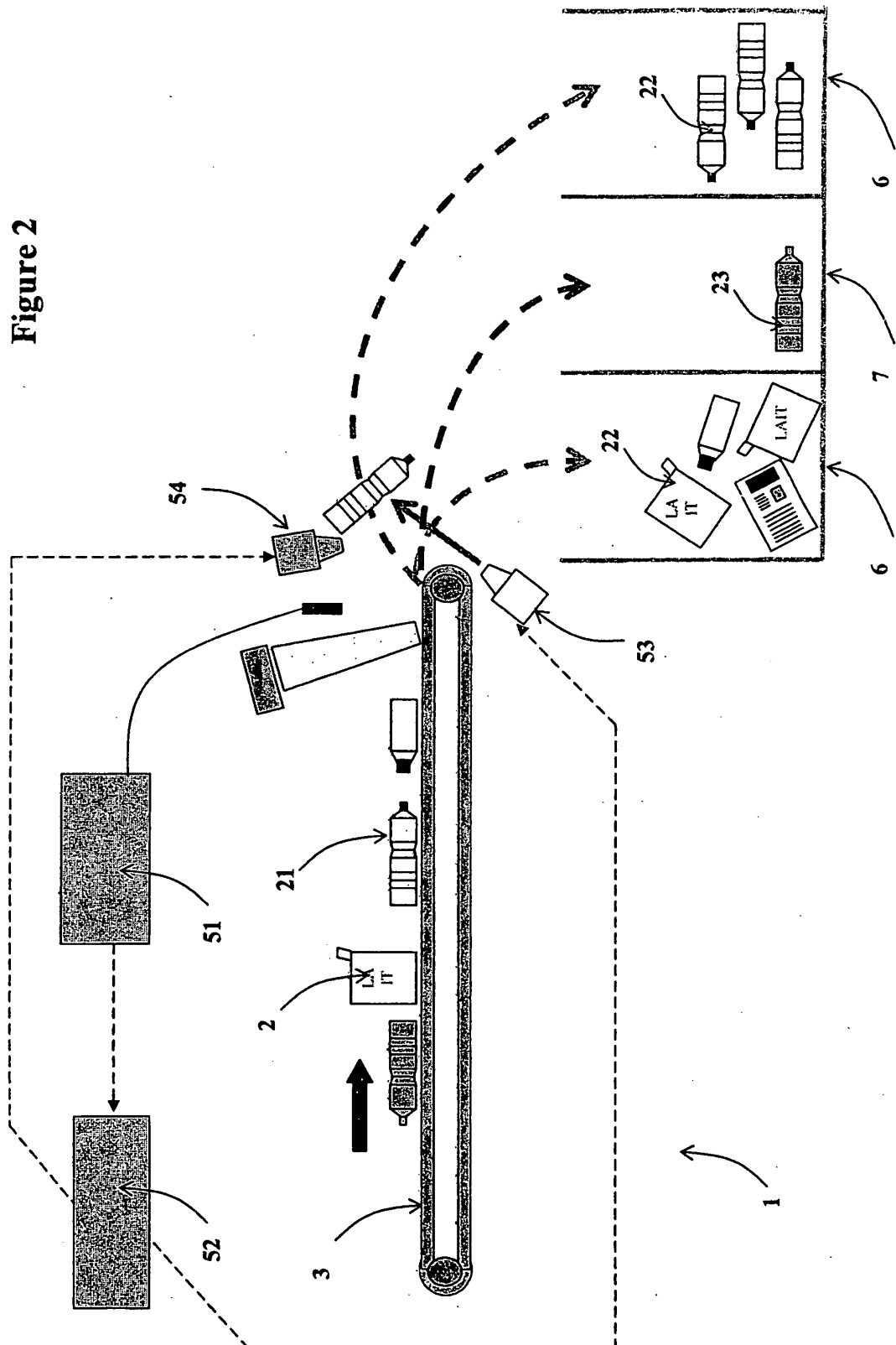


Figure 3

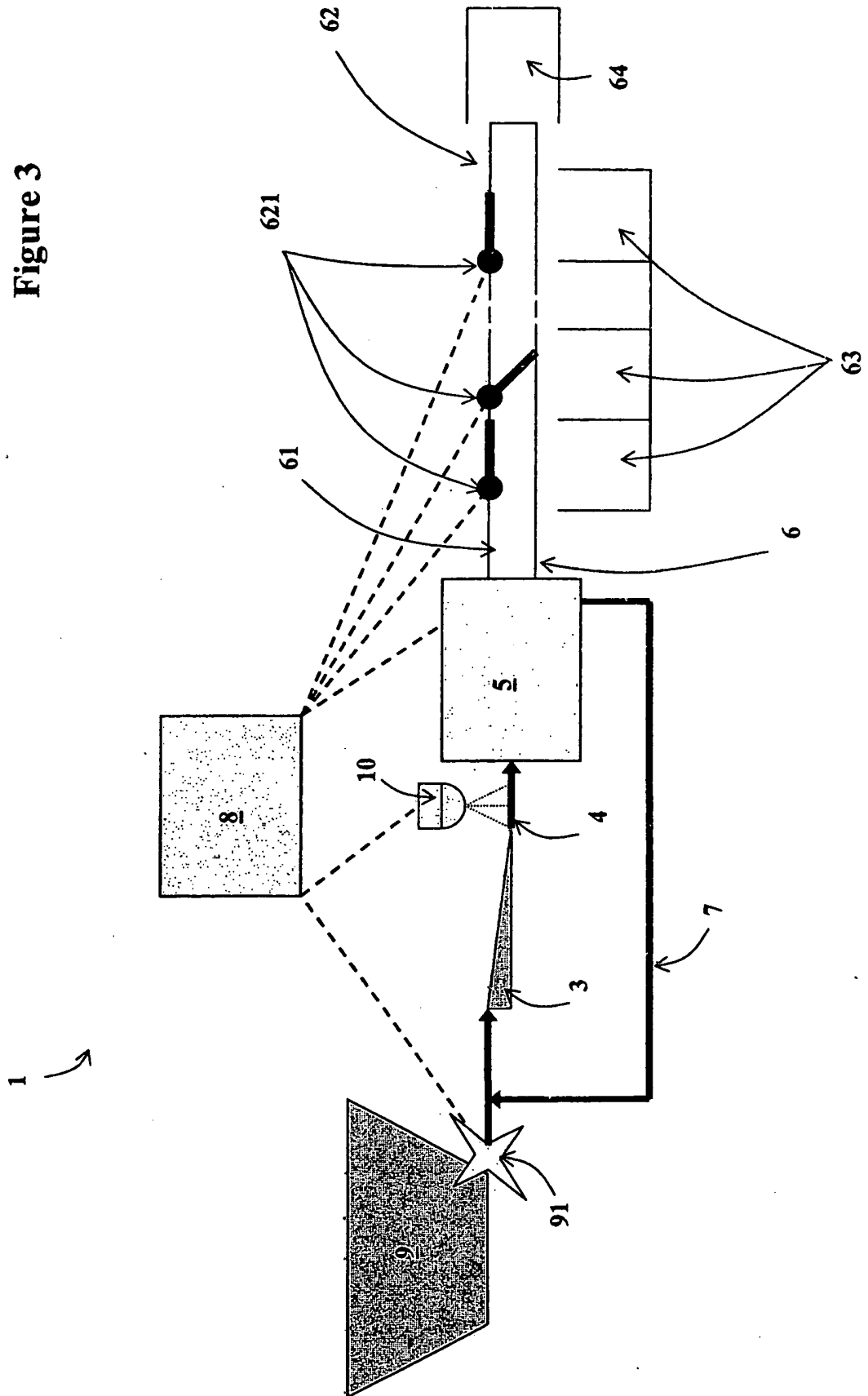


Figure 4

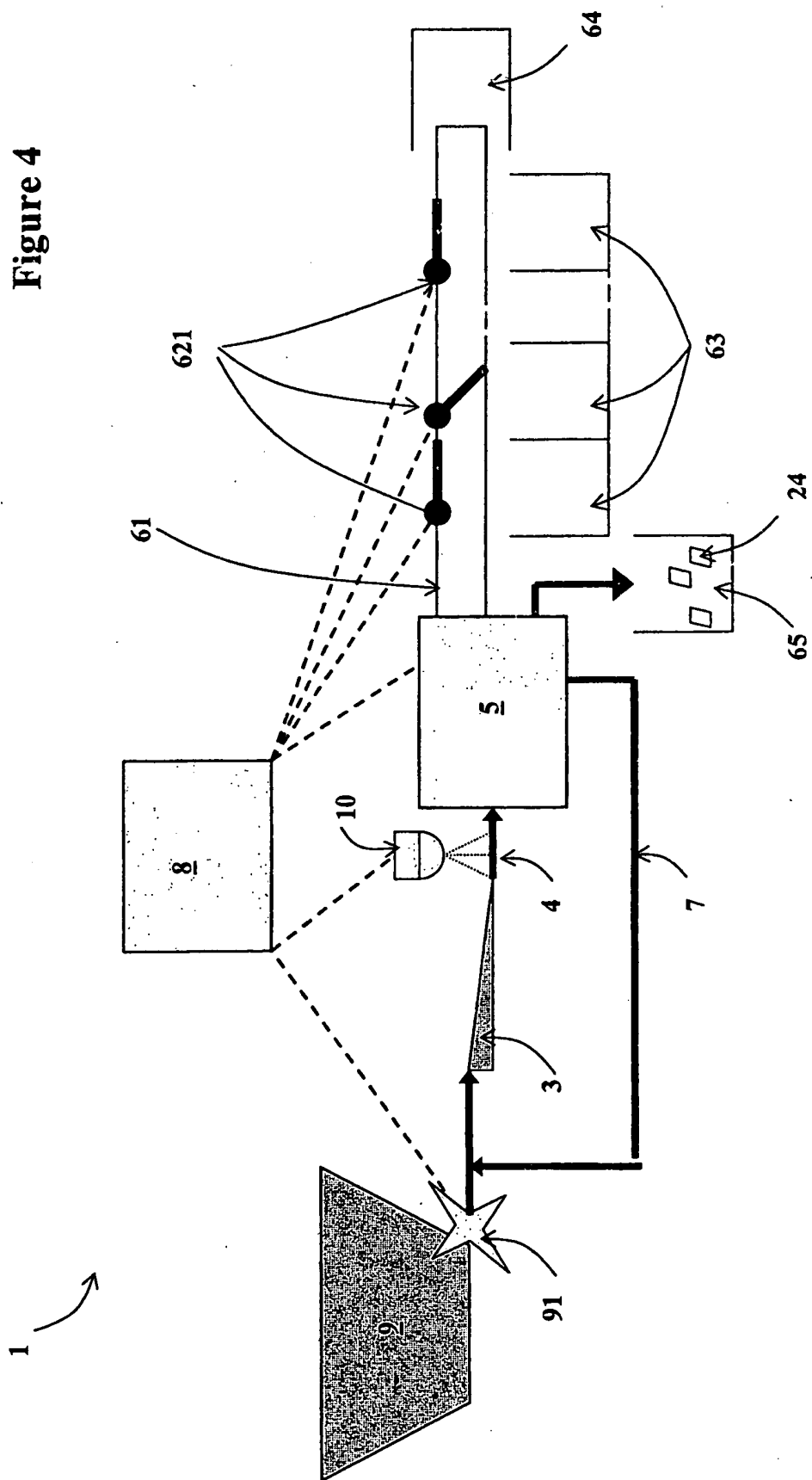


Figure 5

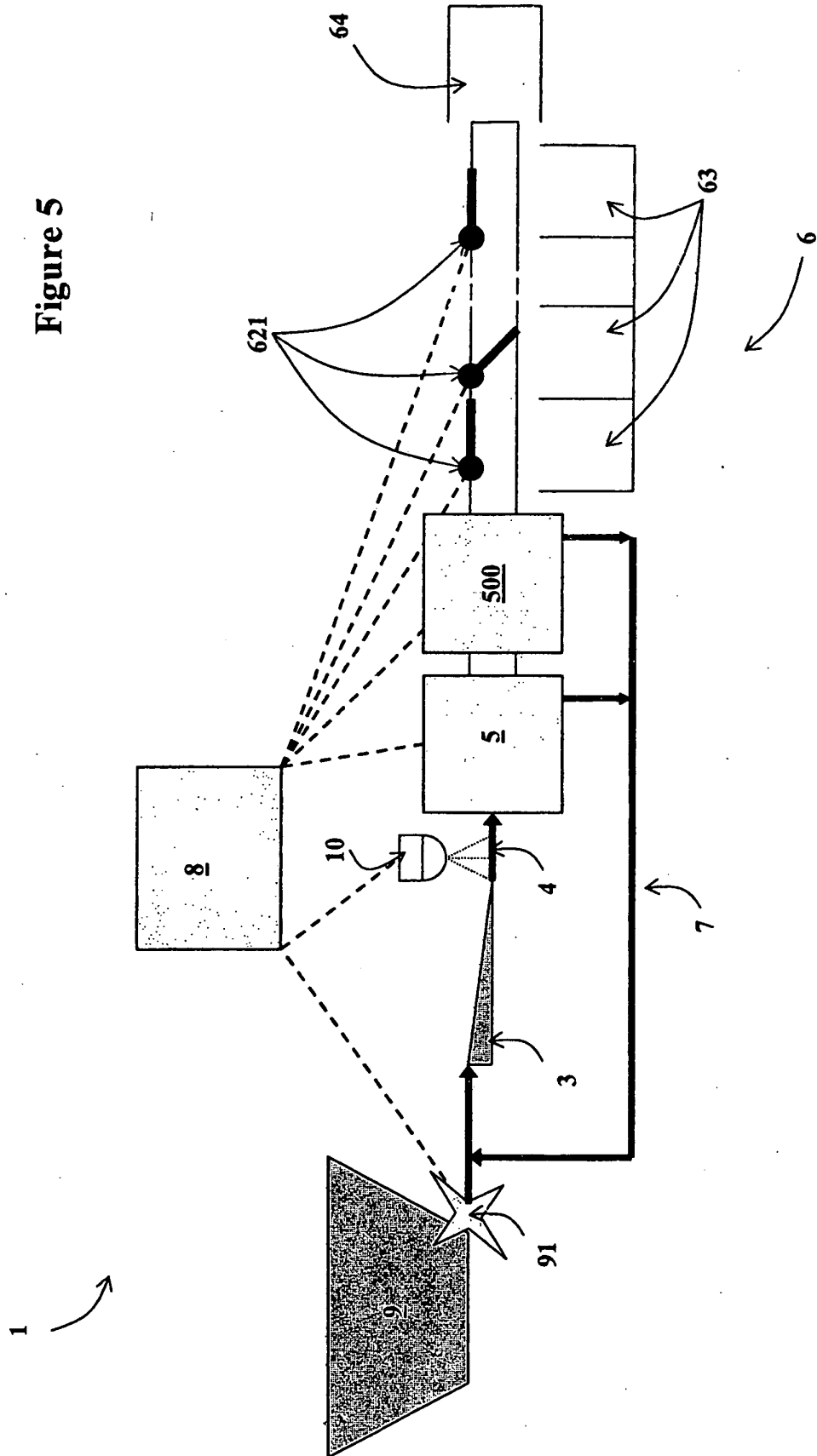


Figure 6

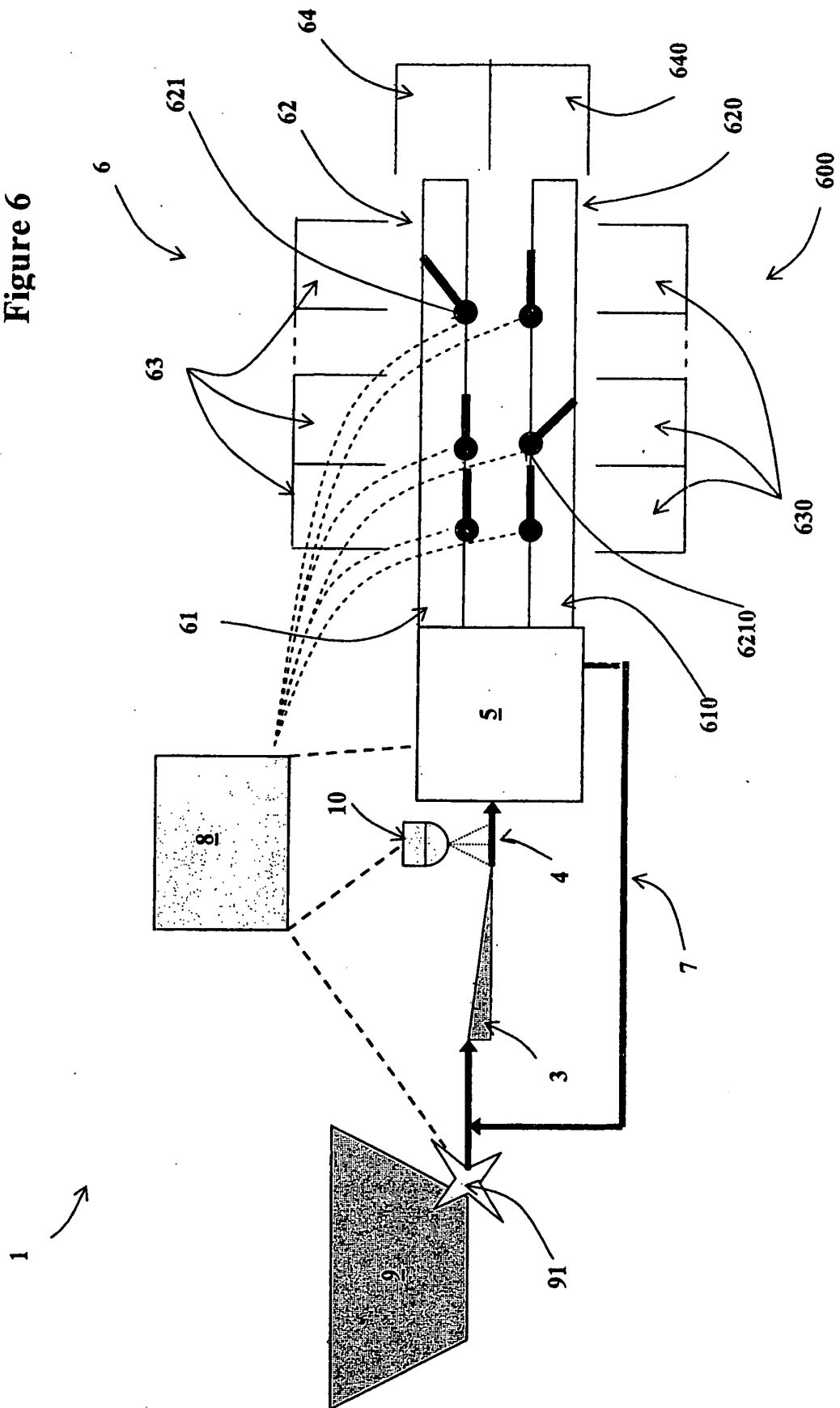


Figure 7

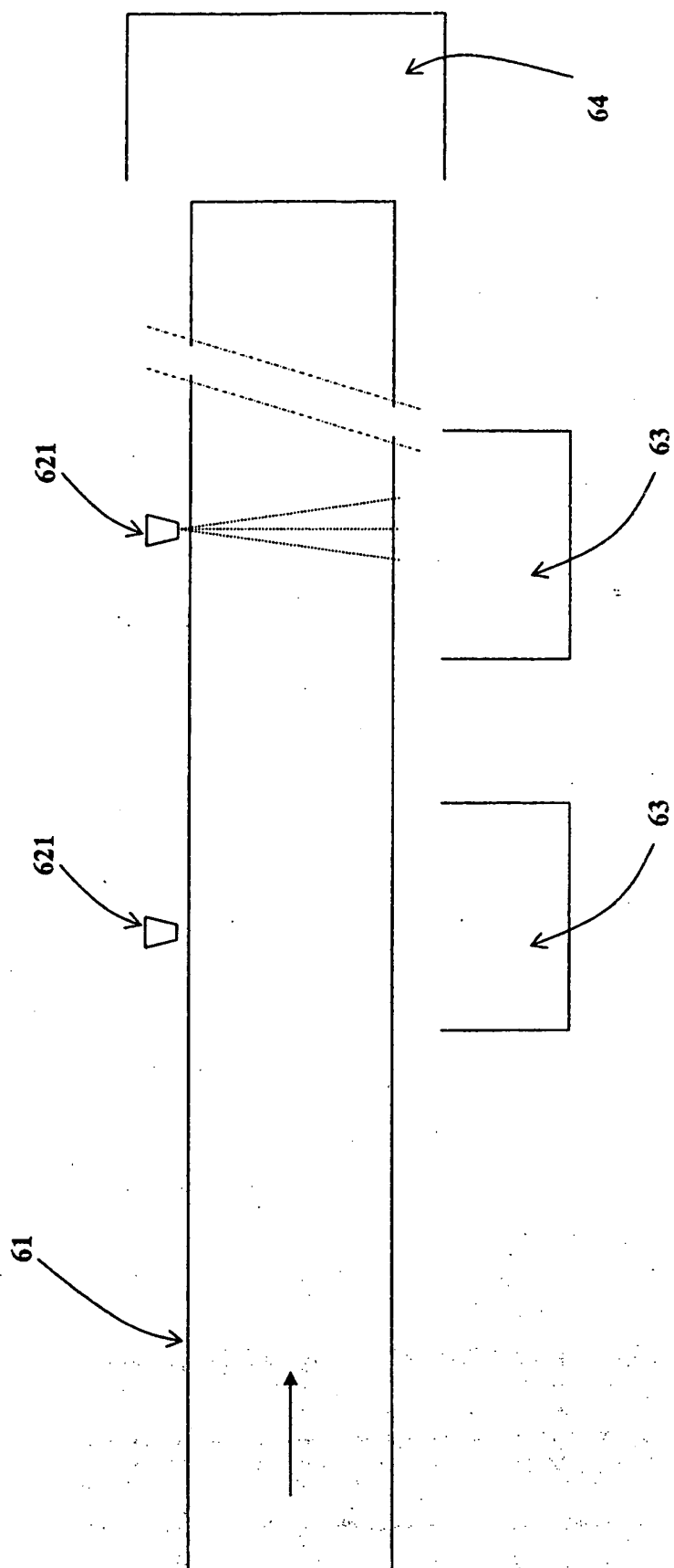


Figure 8

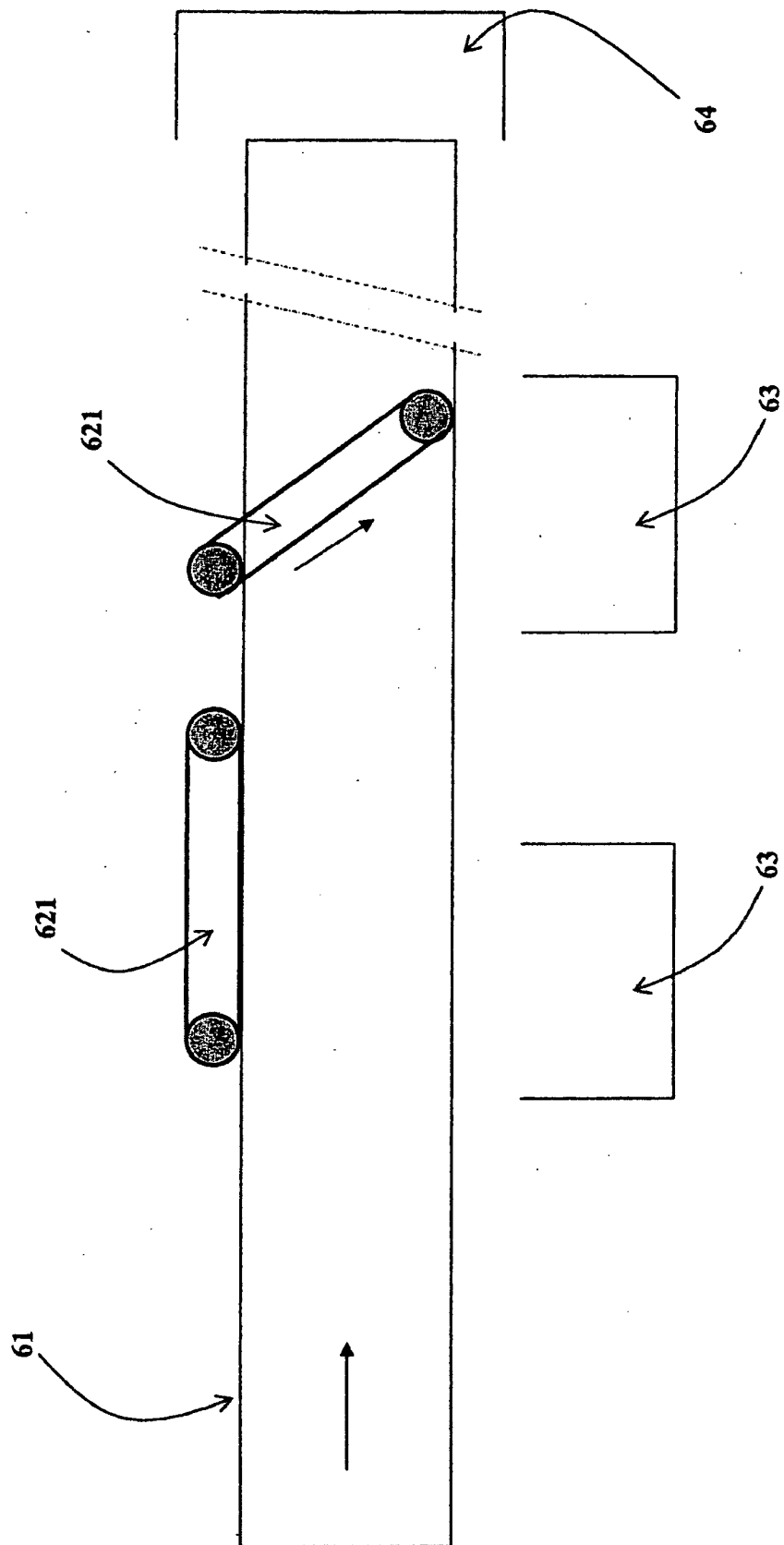


Figure 9

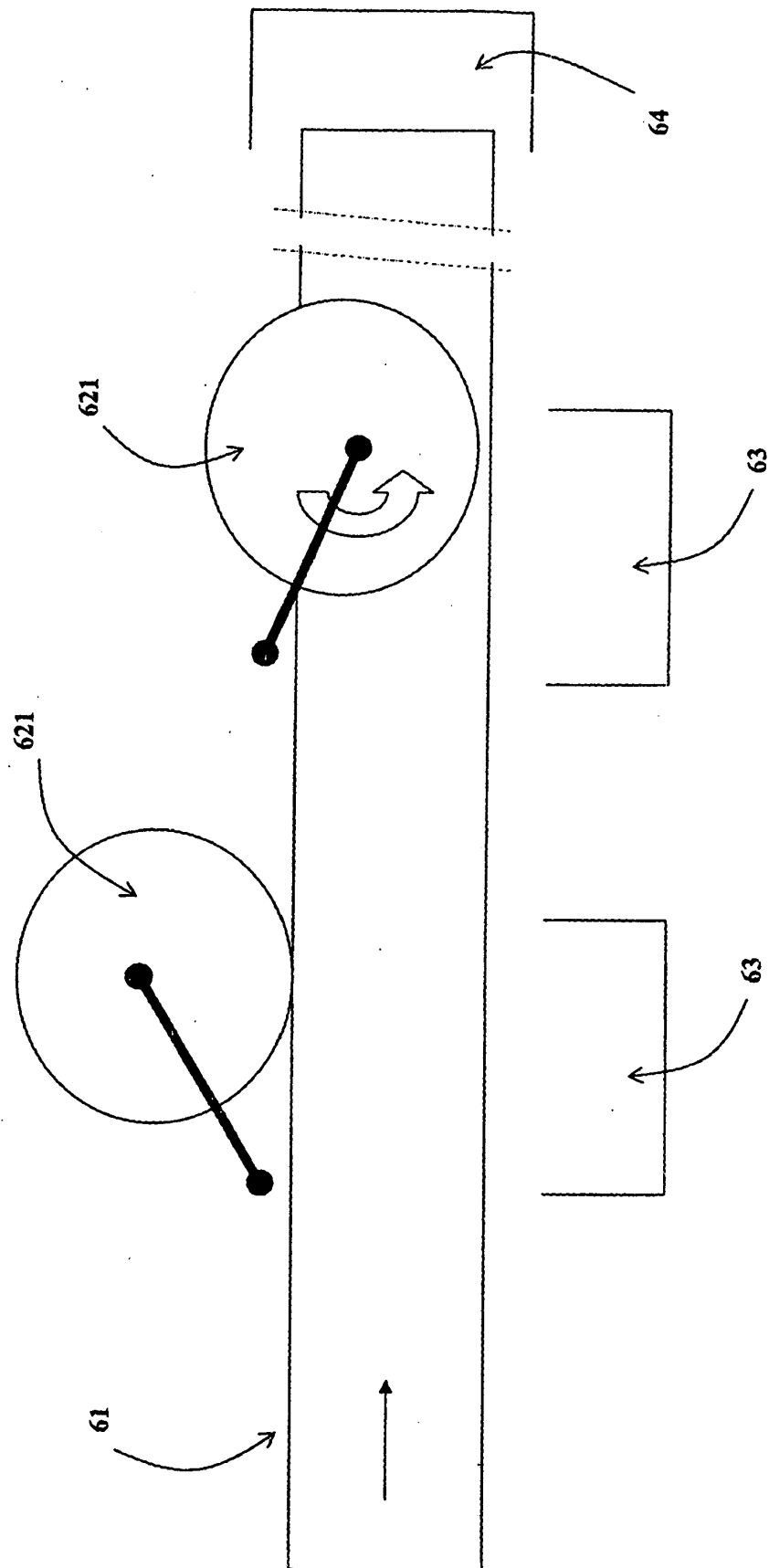
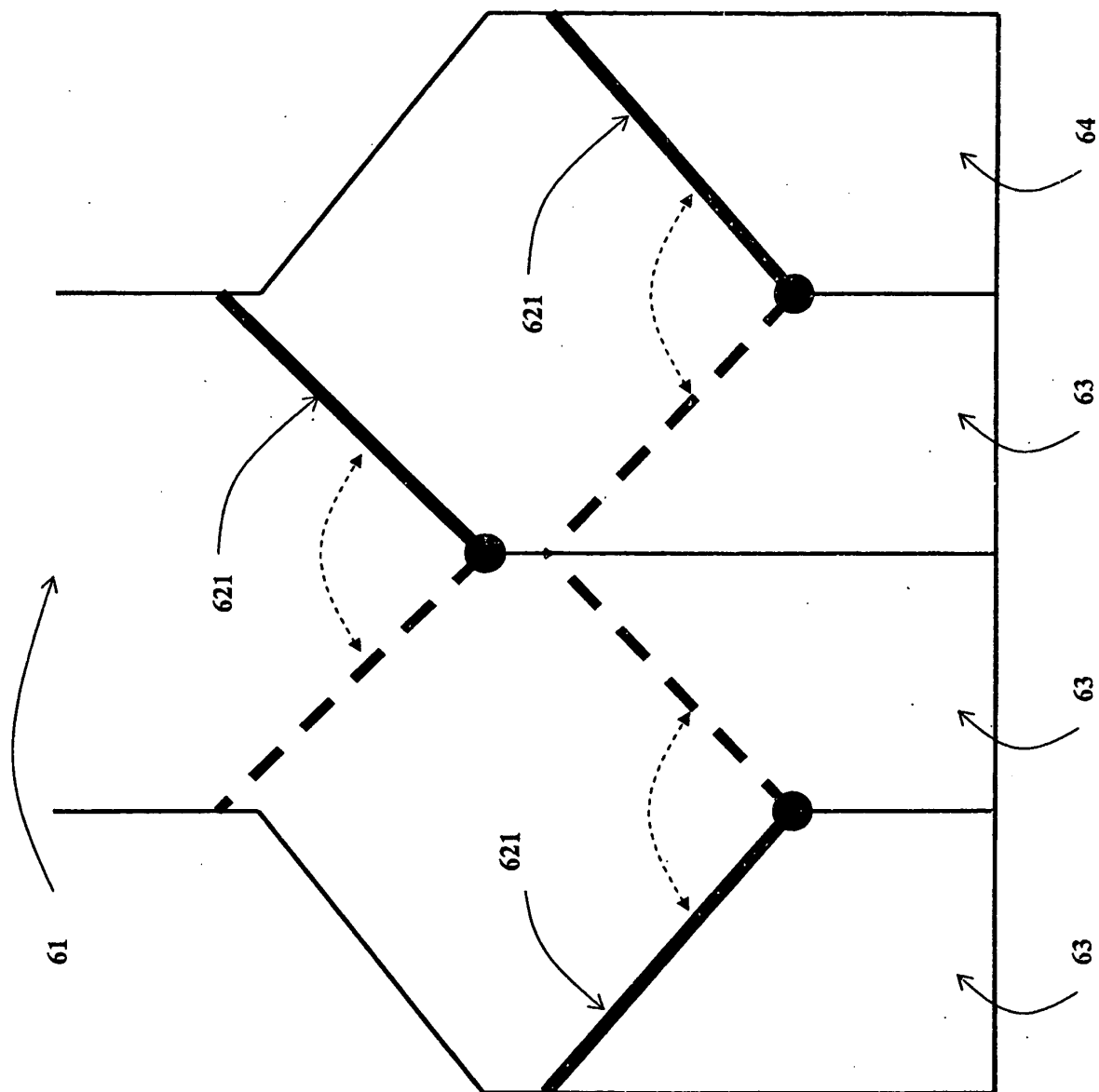


Figure 10



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 0204185 A [0005]
- US 3747755 A [0005]
- WO 9636443 A [0005]