



(11)

EP 2 809 600 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.10.2015 Bulletin 2015/41

(51) Int Cl.:
B65H 3/12 (2006.01) **B65H 3/46** (2006.01)
B65H 5/02 (2006.01) **B65H 7/12** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12819122.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2012/053097

(22) Date de dépôt: **28.12.2012**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/114008 (08.08.2013 Gazette 2013/32)

(54) **MACHINE DE TRI D'OBJETS PLATS SUR CHANT AVEC DÉTECTION DE PRISE MULTIPLE**
MASCHINE ZUM SORTIEREN FLACHER OBJEKTE MIT MEHRFACHER AUFNAHMEERKENNUNG
MACHINE FOR SORTING FLAT OBJECTS ON EDGE WITH MULTIPLE PICKUP DETECTION

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **PHILIPPE, Agnès**
F-94300 Vincennes (FR)
- **GUIGNARD, Céline**
F-92130 Issy-les-Moulineaux (FR)

(30) Priorité: **02.02.2012 FR 1250991**

(74) Mandataire: **Prugneau, Philippe**
Cabinet Prugneau-Schaub
3 avenue Doyen Louis Weil
Le Grenat - EUROPOLE
38000 Grenoble (FR)

(43) Date de publication de la demande:
10.12.2014 Bulletin 2014/50

(73) Titulaire: **Solystic**
92220 Bagneux (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 598 641 FR-A1- 2 958 276
JP-A- 1 236 154

(72) Inventeurs:
• **EL BERNOUSSI, Hicham**
F-75015 Paris (FR)

EP 2 809 600 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

Domaine technique

[0001] L'invention concerne une machine de tri d'objets plats sur chant comportant un convoyeur amont, un convoyeur aval pourvu de courroies aval latérales se faisant face et agencé pour convoyer avec pincement les objets plats, et des moyens de détection de prises multiples d'objets plats.

[0002] Les objets plats sont par exemple des envois postaux de petit format, tels que les lettres, ou de plus grand format, tels que les magazines.

[0003] Une telle machine de tri permet de sérialiser et de transporter les objets plats en série, par exemple entre un dépilateur d'objets plats et l'une ou l'autre des sorties de tri au niveau de chacune desquelles les objets plats sont empilés selon un plan de tri prédéterminé.

[0004] Selon la dénomination habituelle dans le domaine du tri d'objets plats, on entend par prise simple le cas où les objets plats sont convoyés les uns derrière les autres séparés par un intervalle et prise multiple le cas où les objets plats convoyés se recouvrent en tout ou partie, nécessitant un traitement particulier pour éviter les erreurs de tri d'une partie de ces objets et les bourrages en aval de la machine de tri.

Technique antérieure

[0005] De façon connue, les objets plats sont disposés sur chant, en pile, dans un magasin dans lequel ils sont plaqués contre une plaque de défilage. Cette dernière est par exemple pourvue d'une courroie, apte à déplacer le premier objet plat de la pile par rapport au reste de la pile. Les objets plats sont ainsi défilés, les uns après les autres selon une direction de défilage, puis convoyés par un dispositif de convoyage vers des sorties de tri. En fonctionnement optimal, les objets plats défilés se suivent sans recouvrement mutuel, ils sont en prise simple. Toutefois, il arrive que deux objets plats successifs se chevauchent et forment alors une prise multiple. Pour garantir le traitement aval optimal des objets plats, il est alors nécessaire soit de séparer les objets plats en prise multiple, soit de les évacuer pour les retraiter ultérieurement. Dans l'un ou l'autre de ces cas, la prise en compte adaptée des prises multiples nécessite leur détection préalable et la séparation des objets plats en prises multiples avant tout traitement ultérieur.

[0006] Les dispositifs de séparation d'objets plats en prises multiples sont connus. La publication US 6,494,446 décrit notamment un tel dispositif de séparation comportant une zone de pincement suivie de deux chemins distincts de courroies aspirantes, l'un permettant la poursuite du traitement des objets plats, l'autre l'évacuation des objets plats pour un traitement ultérieur. La zone de pincement est formée par des courroies latérales entre lesquelles les objets plats sont pincés pour être convoyés. La distance entre les courroies latérales

de la zone de pincement est réglée en fonction de l'épaisseur des objets plats, déterminée pour chaque objet plat au moyen de détecteurs prévus en amont de la zone de pincement. Lorsqu'un objet plat plus ou moins épais que le précédent se présente en entrée de la zone de pincement, la largeur de cette dernière est adaptée pour garantir un pincement optimal des objets plats. En cas de prise multiple, une fois la zone de pincement passée, l'un des objets plats est entraîné par aspiration par le premier chemin de courroies vers les zones de traitement suivantes, l'autre par le second chemin de courroies vers un bac d'évacuation. La prise multiple est ainsi supprimée et les objets plats évacués peuvent être retraités ultérieurement.

[0007] On connaît également de la publication US 2009/0 218 751 un dispositif de séparation de prises multiples comportant une zone de pincement similaire à la précédente au niveau de laquelle les vitesses de défilement des courroies d'entraînement sont différentes, l'une des courroies étant plus rapide. Ainsi, en cas de prise multiple, l'un des objets plats est entraîné par la courroie plus rapide, l'autre par la courroie moins rapide. Toutefois, ce différentiel de vitesses tend à créer une force de cisaillement permettant de séparer les objets plats formant la prise multiple. Or, il a été constaté que cette force de cisaillement risque fortement d'endommager les objets plats fragiles, notamment les objets plats ouverts ou sous emballage plastique.

[0008] D'autres dispositifs de séparation tels que celui décrit dans la publication FR 2 958 276 sont connus. Ce dispositif de séparation comporte un tunnel délimité par deux courroies aspirantes prévues en regard l'une de l'autre à une distance supérieure à l'épaisseur cumulée de deux objets plats en prise multiple. Ainsi, en fonctionnement normal, chaque objet plat se présentant dans le tunnel est plaqué par aspiration contre l'une ou l'autre des courroies aspirantes par laquelle il est transporté. En cas de prise multiple, l'un des objets plats est plaqué contre une première courroie aspirante, l'autre contre la seconde courroie aspirante de sorte à être séparés latéralement l'un de l'autre en limitant les contraintes de cisaillement subies par les objets plats. Chaque courroie aspirante peut être commandée individuellement en vitesse et en aspiration pour ainsi décaler l'un de l'autre les objets plats en prise multiple. Pour commander de manière adaptée les courroies aspirantes, ce dispositif de séparation est pourvu de moyens de détection prévus en amont des courroies aspirantes et aptes à déterminer le profil d'arrivée des objets plats et à détecter les éventuelles prises multiples. Les moyens de détection sont par ailleurs couplés à des moyens de mesure d'épaisseur des objets plats, également prévus en amont du tunnel, et permettant d'adapter la distance entre les courroies aspirantes.

[0009] Les dispositifs de séparation cités permettent de détecter puis de traiter les prises multiples. Dans certains cas, il peut néanmoins être intéressant de pouvoir utiliser des moyens de détection autonomes, non direc-

tement liés au dispositif de séparation permettant d'utiliser des technologies de complexité moindre et d'une meilleure efficacité. Les prises multiples détectées seront alors évacuées vers une sortie spécifique de la machine de tri pour être retraitées ultérieurement.

[0010] En complément des dispositifs de séparation, on connaît également des moyens de détection de prises multiples autonomes. De tels moyens de détection comme celui décrit dans la publication FR 2 891 168 comportent par exemple des courroies transportant les objets plats par pincement. Une zone de détection pourvue de moyens d'éclairage et d'une caméra, est prévue sous la zone de passage des objets plats ainsi pincés. Dans cette zone de passage où les objets plats sont convoyés par pincement, leurs pieds n'ont pas forcément la même hauteur. Aussi, pour pallier ce problème, il est nécessaire de forcer les moyens d'éclairage pour qu'ils portent jusqu'au pied de l'éventuel objet plat en prise multiple situé plus haut. Il est également nécessaire que le réglage de profondeur de la caméra et la portée de l'éclairage associé permettent la détection d'un tel objet plat à une hauteur différente de celle du pied de l'autre objet plat en prise multiple. L'image captée par la caméra est ensuite analysée pour déterminer les cas de prises multiples. Toutefois, en fonction des objets plats traités, il est souvent difficile de détecter les prises multiples de manière fiable. C'est notamment le cas pour les cartes postales ou les coupons fins superposés pincés ensemble, pour lesquels l'espace entre les objets plats est suffisamment faible pour ne pas être détecté. Il est également difficile de détecter certains objets plats en prise simple en tant que tel. C'est le cas par exemple des objets plats contenant plusieurs éléments tels que les magazines ou les brochures sous un emballage plastique transparent ou encore pour certaines couvertures imprimées d'objets plats dont les impressions génèrent des artefacts à l'image perturbant la détection des prises multiples. La détection à tort d'un objet plat en prise simple comme prise multiple conduit à son évacuation du procédé de tri automatique pour un retraitement ultérieur et est de ce fait coûteuse.

Exposé de l'invention

[0011] Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en proposant, en alternative, une machine de tri permettant d'assurer une détection fiable et reproductible des prises multiples pour un traitement efficace de ces prises multiples en aval de leur détection.

[0012] A cet effet, l'invention a pour objet une machine de tri d'objets plats selon la revendication 1.

[0013] L'idée à la base de l'invention est de prévoir des moyens de détection entre un convoyeur amont transportant les objets plats sans pincement et un convoyeur aval transportant les objets plats avec pincement. Ainsi, les moyens de détection peuvent fonctionner de manière indépendante sur la base d'objets plats référencés en hauteur. Les moyens de détection sont par ailleurs pré-

vus pour détecter les prises multiples lors du convoyage des objets plats sans pincement de ces derniers ce qui facilite et fiabilise la capture d'image et la détection de prise multiple. L'aspiration des objets plats de part et d'autre de la zone de passage permet de les séparer latéralement sans effort de cisaillement, la distance les séparant facilitant leur détection différenciée.

[0014] La machine de tri selon l'invention peut avantageusement présenter les particularités suivantes :

- le convoyeur amont est pourvu de courroies amont latérales se faisant face et d'une courroie de pied et est agencé pour convoyer sans pincement les objets plats référencés en hauteur sur la courroie de pied,
- les courroies amont du convoyeur amont sont séparées entre elles d'une première distance et les courroies intermédiaires sont séparées entre elles d'une seconde distance sensiblement égale ou supérieure à la première distance ;
- les première et seconde distances sont fixes et comprises entre 15 et 30 mm, la première distance étant de préférence sensiblement égale à 18 mm et la seconde distance étant de préférence sensiblement égale à 22 mm ;
- le convoyeur intermédiaire est agencé pour que les courroies intermédiaires soient commandées simultanément en déplacement à une vitesse sensiblement similaire entre elles ;
- les moyens d'aspiration sont agencés pour que les dépressions de chaque courroie intermédiaire soient sensiblement similaires entre elles ;
- la courroie de pied s'étend sur au moins une partie de la longueur des courroies intermédiaires pour supporter le pied des objets plats tout en ménageant dans la portion aval de la zone de passage une zone de visée pour les moyens de capture d'image ;
- les moyens d'aspiration sont agencés pour n'aspirer que sur une hauteur limitée de la partie inférieure des courroies intermédiaires ;
- les moyens de capture d'image comportent une caméra matricielle équipée d'un éclairage à LED ;
- le front amont d'un moyen d'aspiration est décalé en amont des courroies intermédiaires par rapport au front amont de l'autre moyen d'aspiration ;
- les moyens d'aspiration sont agencés pour générer une aspiration de 10 à 12 mbar sur chacune des courroies intermédiaires avec un débit d'au moins environ 150m³/h et inférieur à environ 600 m³/h ;
- la zone de passage séparant les courroies intermédiaires est recouverte par une plaque de protection agencée pour limiter les perturbations aérodynamiques dans la zone de passage.

Présentation sommaire des dessins

[0015] La présente invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre

d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de dessus d'une machine de tri selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus partielle de la machine de tri de la figure 1 ;
- la figure 3 est une représentation schématique d'une succession d'images captées par les moyens de capture d'images des moyens de détection de la machine de tri selon l'invention.

Description des modes de réalisation

[0016] En référence à la figure 1, la machine de tri 1 selon l'invention comporte successivement un magasin de stockage 50 d'objets plats, un dépileur 60 apte à dépiler et sérialiser les objets plats dépilés, un convoyeur amont 10 des objets plats, un convoyeur aval 30, un système de décodage 70 d'adresse des objets plats et des sorties de tri 90 aptes à recevoir les objets plats selon un plan de tri prédéterminé en fonction des adresses préalablement décodées et à les empiler. La machine de tri 1 comporte également des moyens de détection 100 de prise multiple d'objets plats, disposés entre le convoyeur amont 10 et le convoyeur aval 30. La machine de tri 1 peut en outre comporter soit des moyens d'évacuation, de type connu, aptes à évacuer les objets plats détectés en prise multiple par les moyens de détection 100, soit des moyens de séparation 80, également de type connu, de ces mêmes objets plats détectés en prise multiple. Des moyens de convoyage complémentaires peuvent également être prévus entre les éléments de la machine de tri 1 et la machine de tri 1 peut comporter tout autre équipement adapté.

[0017] En référence à la figure 2, le convoyeur amont 10, ou communément appelé tapis de stabilisation, comporte une courroie de pied 11 sur laquelle les objets plats 2 reposent, et apte à convoyer les objets plats 2 vers l'aval de la machine de tri 1 selon la direction longitudinale F. Il comporte en outre des courroies amont 12 latérales portées par des poulies amont 13 et disposées en regard l'une de l'autre, sensiblement perpendiculairement à la courroie de pied 11. Les courroies amont 12 sont sensiblement parallèles entre elles et séparées l'une de l'autre d'une première distance D1 dans laquelle les objets plats 2 peuvent être reçus sans être pincés. La première distance D1 est fixe et comprise entre 15 et 30 mm et de préférence sensiblement égale à 18 mm. Cette première distance D1 est ainsi supérieure à l'épaisseur de deux objets plats 2 en prise multiple. Ainsi, les courroies amont 12 accompagnent sans pincement les objets plats 2 dans leur déplacement sur la courroie de pied 11 selon la direction longitudinale F, qu'ils soient en prise simple ou en prise multiple. Les objets plats 2 se placent librement en référence en hauteur, leurs pieds en appui sur la courroie de pied 11. Ils sont donc ainsi calés et stabilisés en hauteur ce qui facilite la détection ultérieure des prises

multiples.

[0018] Le convoyeur aval 30 comporte des courroies aval 32 portées par des poulies aval 33 disposées en regard l'une de l'autre et rapprochées entre elles de sorte à former un point de pincement 34 des objets plats 2. Les objets plats 2 ainsi pincés sont entraînés de manière contrôlée. Le convoyeur aval 30 peut être suivi de moyens d'évacuation (non représentés) aptes à évacuer des objets plats 2 détectés en prise multiple par les moyens de détection 100 décrits plus loin. Le convoyeur aval 30 peut également être suivi de moyens de séparation 80 aptes à séparer les objets plats 2 en prise multiple, par exemple en accélérant l'un des objets plats 2 par rapport à l'autre pour créer entre eux un intervalle longitudinal pour transformer la prise multiple en prises simples. Les moyens de séparation 80 sont suivis des sorties de tri 90 schématisées sur la figure 1 entre lesquelles les objets plats 2 sont distribués et empilés selon un plan de tri prédéterminé.

[0019] Les moyens de détection 100 sont prévus entre le convoyeur amont 10 et le convoyeur aval 30. Ils comportent un convoyeur intermédiaire 20, des moyens d'aspiration 24, 25 des moyens de capture d'images 26 et des moyens d'analyse et de traitement d'images schématisés par le bloc référencé 4 sur la figure 2.

[0020] Le convoyeur intermédiaire 20 comporte des courroies intermédiaires 22 latérales perforées, portées par des poulies intermédiaires 23 et disposées en regard l'une de l'autre, sensiblement dans l'alignement des courroies aval 12 pour délimiter une zone de passage 27. La vitesse de chaque courroie intermédiaire 22 est choisie identique entre elles, par exemple de 4 m/s. Les courroies intermédiaires 22 sont séparées l'une de l'autre d'une seconde distance D2 dans laquelle les objets plats 2 peuvent être reçus sans être pincés. La seconde distance D2 est égale ou supérieure à la première distance D1 et de préférence sensiblement égale à 22 mm. Les courroies intermédiaires 22 s'étendent par exemple sur une longueur d'au moins environ 190 mm et comportent des perforations (non détaillées) autorisant le passage de l'air au travers d'elles. Cette longueur minimale permet à l'aspiration décrite plus loin d'être pleinement efficace pour séparer latéralement entre eux les objets plats 2 et garantir une détection fiable des prises multiples. La courroie de pied 11 précédemment décrite et s'étendant le long des courroies aval 12, s'étend également le long d'une partie des courroies intermédiaires 22. Ainsi, les courroies intermédiaires 22 accompagnent sans pincement les objets plats 2 dans leur déplacement sur la courroie de pied 11 selon la direction longitudinale F. La courroie de pied 11 ne s'étend pas jusqu'aux extrémités aval des courroies intermédiaires 22 pour préserver une fenêtre de visée pour les moyens de détection décrits plus loin. Cette fenêtre de visée est ainsi prévue en regard de la zone de passage 27 des objets plats 2.

[0021] Chaque courroie intermédiaire 22 est associée à des moyens d'aspiration 24, 25 propres à créer une dépression au travers des perforations de la courroie in-

termédiaire 22, selon les flèches transversales A. Ainsi, lorsque les objets plats 2 circulent un par un entre les courroies intermédiaires 22, chacun est individuellement plaqué par aspiration vers la courroie intermédiaire 22 de laquelle il est le plus proche. Lorsqu'une prise multiple se présente à l'entrée de la zone de passage 27, l'un des objets plats 2 est plaqué par aspiration contre l'une des courroies intermédiaires 22, l'autre objet plat 2 est plaqué par aspiration contre l'autre des courroies intermédiaires 22. Ainsi, les objets plats 2 en prise multiple sont provisoirement séparés latéralement. Les moyens d'aspiration 24, 25 comportent de préférence deux pompes à vide de type classique, non représentées, raccordées à deux chambres d'aspiration indépendantes l'une de l'autre et qui s'étendent à l'arrière de chacune des courroies intermédiaires 22 par rapport à la zone de passage 27. Le fait que les moyens d'aspiration 24, 25 soient indépendants l'un de l'autre en termes de puissance d'aspiration, permet en cas de prise multiple, que le plaquage de l'un des objets plats 2 contre l'une des courroies intermédiaires 22 n'augmente pas l'aspiration au travers de l'autre courroie intermédiaire 22 qui peut ainsi efficacement aspirer et plaquer contre elle l'autre objet plat 2 sans perturber le plaquage du premier objet plat 2. De manière avantageuse, les moyens d'aspiration 24, 25 sont agencés pour que l'aspiration de chacune des courroies intermédiaires 22 soit identique entre elles. Les moyens d'aspiration 24, 25 sont commandés pour agir simultanément et générer une aspiration de 10 à 12 mbar sur chacune des courroies intermédiaires 22 avec un débit de préférence d'environ 150 m³/h qui peut également être supérieur sans dépasser la limite d'environ 600 m³/h au-delà de laquelle les perturbations aérodynamiques dans la zone d'aspiration nuisent à l'efficacité du plaquage, de chacun des deux objets plats 2 en prise multiple, sur chacune des courroies intermédiaires 22. Les moyens d'aspiration 24, 25 sont également agencés pour que l'aspiration au travers des courroies intermédiaires 22 n'impacte qu'une hauteur limitée, à savoir la partie inférieure des courroies intermédiaires 22, par exemple de 25 à 100 mm au-dessus de la courroie de pied 11. Pour ce faire, il est possible de prévoir des bouches d'aspiration de hauteur limitée et/ou des courroies intermédiaires 22 dont les perforations ne s'étendent que sur une partie de leur hauteur. Cette configuration particulière permet de limiter les perturbations aérodynamiques préjudiciables à la bonne présentation des objets plats 2 au-dessus des moyens de capture d'image décrits plus loin. Par ailleurs, la zone de passage 27 est surplombée par une plaque de protection (non représentée), de préférence horizontale, permettant de limiter les perturbations aérodynamiques dans la zone de passage 27. Cette plaque de protection est avantageusement transparente sur la plus grande partie de sa longueur de sorte que les objets plats 2 traversant la zone de passage 27 restent visibles par l'opérateur et opaque au-dessus des moyens de capture d'images décrits ci-après de sorte à ne pas perturber la détection des prises multiples. Enfin, les

moyens d'aspiration 24 et 25 sont avantageusement décalés l'un par rapport à l'autre selon la direction longitudinale F. Le front amont du moyen d'aspiration 25 est ainsi prévu en aval du front amont du moyen d'aspiration 24. Cette disposition favorise le plaquage du premier objet plat 2 entrant dans la zone de passage 27 contre la courroie intermédiaire 22 du côté où l'aspiration est en avance, à savoir du côté du moyen d'aspiration 24. Dans le cas d'une prise multiple, le premier des deux objets plats 2 qui se trouve, par construction du dépilleur 60 dans la majorité des cas du côté du moyen d'aspiration 24, sera plaqué contre la courroie intermédiaire 22 de ce même côté et laissera libre le second objet plat 2 qui viendra plus facilement se plaquer sur l'autre courroie intermédiaire 22 du côté du moyen d'aspiration 25.

[0022] Les moyens de détection 100 comportent en outre des moyens d'éclairage, tels que par exemple une (ou plusieurs) LED(s) blanche(s) (non représentée(s)) et des moyens de capture d'images, en particulier une caméra 26 disposée en regard de la fenêtre de visée par exemple une longueur d'environ 40 à 45 mm et une largeur d'environ 22 mm. L'éclairage à LED est de type connu. L'utilisation d'un tel type d'éclairage est rendu possible par la mise en référence préalable des pieds des objets plats 2 contre la courroie de pied 11. La zone de visée de la caméra 26 est prévue dans la portion aval de la zone de passage 27, en sortie des courroies intermédiaires 22 et apte à couvrir toute la largeur de la zone de passage 27. Ainsi, la caméra 26 peut capter l'image du chant de tout objet plat 2 traversant la zone de passage 27. De plus, grâce à l'emplacement particulier de la caméra 26, les objets plats 2 en prise multiple ont le temps d'être aspirés et plaqués de part et d'autre de la zone de passage 27 contre les courroies intermédiaires 22 avant d'atteindre la zone de visée de la caméra 26. De ce fait, la caméra 26 peut capter une image précise du chant des objets plats 2 et la détection des prises multiples en est facilitée et fiabilisée. De manière avantageuse, on utilise une caméra 26 matricielle d'un coût moins élevé qu'une caméra linéaire et qui permet une capture d'image non déformée et sans artefact lié au mouvement des objets plats dans le convoyeur durant l'acquisition d'image, autorisant une analyse fiable. La caméra 26 peut être portée par un support pivotant (non représenté) permettant son escamotage, notamment pour les opérations de nettoyage et/ou de maintenance. Le fait que les objets plats 2 soient préalablement calés en hauteur contre la courroie de pied 11 permet un réglage précis de la mise au point de la caméra 26 qui, pour obtenir une image claire et exploitable, n'a ainsi pas besoin d'être ajustée à chaque nouvel objet plat 2 dans la zone de passage 27, il n'est pas non plus nécessaire d'avoir une grande profondeur de champ ni une grande portée de l'éclairage pour cette même raison. De même, la séparation latérale des objets plats 2 en prise multiple, plaqués par aspiration de part et d'autre de la zone de passage 27 contre les courroies intermédiaires 22 leur permet d'être mieux détectés par la caméra 26. La figure

3 illustre un exemple de captures d'images 40-48 successives de deux objets plats 2 en prise multiple traversant la zone de passage 27. Les images 40-48 sont par exemple prises à intervalles temps réguliers, à une fréquence de 100 images/s avec une résolution de 4pts/mm dans le sens de la longueur et de 16 pts/mm dans la largeur. La capture d'images peut être déclenchée à la détection de présence d'un objet plat 2. Ces images 40-48 permettent d'analyser plus finement le comportement dynamique du ou des objets plats 2 passant dans la zone de passage 27 au-dessus de la fenêtre de visée. On observe ainsi sur la figure 3 le comportement des objets plats 2 en prise multiple, séparés latéralement pour faciliter leur détection. Les moyens de détection 100 comportent également des moyens d'analyse et de traitement d'images 4 aptes à détecter, à partir des images 40-48, toute éventuelle prise multiple d'objets plats 2. Les moyens d'analyse et de traitement d'images 4 peuvent tirer profit de la variation de distance entre la trace des deux objets plats 2 en prise multiple du fait de leur aspiration et plaquage contre les courroies intermédiaires 22. Les moyens d'analyse et de traitement d'images 4 peuvent par exemple être paramétrés pour détecter le cône 200 formé par le rapprochement des objets plats 2 forcé par le convoyeur aval 30 prévu après suivant le convoyeur intermédiaire 20. En effet, lorsque des objets plats 2 en prise multiple ont été séparés latéralement grâce à l'aspiration au travers des courroies intermédiaires 22, ils sont de nouveau plaqués l'un contre l'autre au niveau du point de pincement 34 du convoyeur aval 30, reformant ainsi la prise multiple qui sera traitée plus en aval de la machine de tri 1.

[0023] Selon une variante de réalisation non représentée, la courroie de pied ne s'étend que le long des courroies aval et est suivie par une sole de glisse lisse qui s'étend le long des courroies intermédiaires tout en préservant la fenêtre de visée. Dans ce cas, la vitesse nominale des objets plats est conservée au moyen des courroies intermédiaires aspirant et entraînant les objets plats.

[0024] L'invention permet d'atteindre les objectifs précédemment mentionnés. En effet, la machine de tri 1 selon l'invention permet de fiabiliser la détection de prises multiples d'objets plats 2 pour permettre leur traitement dissocié plus en aval. La séparation physique systématique des objets plats en prise multiple permet de réduire le taux de détections erronées de prises multiples, ce qui est par exemple fréquent avec les objets plats 2 contenant plusieurs brochures emballées dans du plastique souple transparent. En particulier, la seconde distance D2 entre les courroies intermédiaires 22 permet d'éviter que l'emballage plastique de tels objets plats 2 ne se plaque de part et d'autre sur chacune des courroies intermédiaires 22. La détection de prise multiple réalisée sur des objets plats 2 séparés latéralement est nettement facilitée comparée à une détection sur des objets plats en pincement.

[0025] Il va de soi que la présente invention ne saurait

être limitée à la description qui précède d'un de ses modes de réalisation, susceptible de subir quelques modifications sans pour autant sortir du cadre des revendications annexées.

Revendications

1. Machine de tri (1) d'objets plats (2) sur chant comportant un convoyeur amont (10), un convoyeur aval (30) pourvu de courroies aval (32) latérales se faisant face et agencé pour convoyer avec pincement lesdits objets plats (2), et des moyens de détection (100) de prises multiples desdits objets plats (2), dans laquelle lesdits moyens de détection (100) sont prévus entre ledit convoyeur amont (10) et ledit convoyeur aval (30) et comportent :

- un convoyeur intermédiaire (20) pourvu de courroies intermédiaires (22) perforées latérales se faisant face et agencé pour convoyer sans pincement lesdits objets plats (2),
- des moyens d'aspiration (24, 25) associés individuellement auxdites courroies intermédiaires (22) et propres à créer, au niveau de chacune desdites courroies intermédiaires (22), une dépression apte à plaquer tout objet plat (2) circulant entre lesdites courroies intermédiaires (22) contre l'une ou l'autre desdites courroies intermédiaires (22),
- des moyens de capture d'images (26) aptes à capturer des images (40-48) du chant desdits objets plats (2) passant entre lesdites courroies intermédiaires (22),
- des moyens d'analyse et de traitement d'images (4) aptes à détecter, à partir desdites images (40-48), toute éventuelle prise multiple desdits objets plats (2)

caractérisée par lesdits moyens de capture d'images (26) étant disposés en regard de la zone de passage (27) délimitée par lesdites courroies intermédiaires (22), dans la portion aval de ladite zone de passage (27).

2. Machine de tri selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit convoyeur amont (10) est pourvu de courroies amont (12) latérales se faisant face et d'une courroie de pied (11) et **en ce qu'**il est agencé pour convoyer sans pincement lesdits objets plats (2) référencés en hauteur sur ladite courroie de pied (11).

3. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 2, **caractérisée en ce que** lesdites courroies amont (12) dudit convoyeur amont (10) sont séparées entre elles d'une première distance (D1) et **en ce que** les-

dités courroies intermédiaires (22) sont séparées entre elles d'une seconde distance (D2) sensiblement égale ou supérieure à ladite première distance (D1).

4. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 3, **caractérisée en ce que** lesdites première et seconde distances (D1), (D2) sont fixes et comprises entre 15 et 30 mm, ladite première distance (D1) étant de préférence sensiblement égale à 18 mm et ladite seconde distance (D2) étant de préférence sensiblement égale à 22 mm. 10
5. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit convoyeur intermédiaire (20) est agencé pour que lesdites courroies intermédiaires (22) soient commandées simultanément en déplacement à une vitesse sensiblement similaire entre elles. 15
6. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'aspiration (24, 25) sont agencés pour que les dépressions de chaque courroie intermédiaire (22) soient sensiblement similaires entre elles. 20 25
7. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite courroie de pied (11) s'étend sur au moins une partie de la longueur desdites courroies intermédiaires (22) pour supporter le pied desdits objets plats (2) tout en ménageant dans la portion aval de ladite zone de passage (27) une zone de visée pour lesdits moyens de capture d'image (26). 30
8. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'aspiration (24, 25) sont agencés pour n'aspirer que sur une hauteur limitée de la partie inférieure desdites courroies intermédiaires (22). 35 40
9. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de capture d'image (26) comportent une caméra matricielle équipée d'un éclairage à LED. 45
10. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 1, **caractérisée en ce que** le front amont d'un moyen d'aspiration (24) est décalé en amont desdites courroies intermédiaires (22) par rapport au front amont de l'autre moyen d'aspiration (25). 50
11. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'aspiration (24, 25) sont agencés pour générer une aspiration de 10 à 12 mbar sur chacune desdites courroies intermédiaires (22) avec un débit d'au moins environ 150m³/h et inférieur à environ 600 m³/h. 55

12. Machine de tri (1) selon au moins la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone de passage (27) séparant lesdites courroies intermédiaires (22) est recouverte par une plaque de protection agencée pour limiter les perturbations aérodynamiques dans ladite zone de passage (27). 5

Patentansprüche

1. Sortiermaschine (1) von hochkantgestellten, flachen Objekten (2), umfassend einen vorgelagerten Förderer (10), einen nachgelagerten Förderer (30), der mit seitlichen, nachgelagerten Bändern (32) versehen ist, die sich gegenüberliegen, und angeordnet ist, um die flachen Objekte (2) mit Klemmen zu befördern, und Mittel zur Detektion (100) von Mehrfachgriffen der flachen Objekte (2), wobei die Detektionsmittel (100) zwischen dem vorgelagerten Förderer (10) und dem nachgelagerten Förderer (30) vorgesehen sind und aufweisen:

- einen Zwischenförderer (20), der mit seitlichen, gelochten Zwischenbändern (22) versehen ist, die sich gegenüberliegen, und angeordnet ist, um die flachen Objekte (2) ohne Klemmen zu befördern,

- Saugmittel (24, 25), die einzeln den Zwischenbändern (22) zugeordnet sind und geeignet sind, an jedem der Zwischenbänder (22) einen Unterdruck zu erzeugen, der geeignet ist, jedes flache Objekt (2), das zwischen den Zwischenbändern (22) zirkuliert, gegen das eine oder das andere der Zwischenbänder (22) zu pressen,

- Bilderfassungsmittel (26), die geeignet sind, Bilder (40-48) der Kante der flachen Objekte (2) zu erfassen, die zwischen den Zwischenbändern (22) passieren,

- Mittel zur Analyse und Verarbeitung der Bilder (4), die geeignet sind, aus den Bildern (40-48) jeden eventuellen Mehrfachgriff der flachen Objekte (2) zu erkennen,

dadurch gekennzeichnet, dass die Bilderfassungsmittel (26) gegenüber dem Durchgangsbereich (27), der von den Zwischenbändern (22) begrenzt ist, in dem nachgelagerten Abschnitt des Durchgangsbereichs (27) angeordnet sind.

2. Sortiermaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgelagerte Förderer (10) mit seitlichen, vorgelagerten Bändern (12), die sich gegenüberliegen, und mit einem Basisband (11) versehen ist, und dass er angeordnet ist, um die flachen Objekte (2), die in der Höhe erfasst sind, ohne Klemmen auf dem Basisband (11) zu befördern.

3. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die vorgelagerten Bänder (12) des vorgelagerten Förderers (10) durch einen ersten Abstand (D1) voneinander getrennt sind, und dass die Zwischenbänder (22) durch einen zweiten Abstand (D2) voneinander getrennt sind, der im Wesentlichen gleich oder größer als der erste Abstand (D1) ist.

4. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Abstände (D1), (D2) fest sind und zwischen 15 und 30 mm liegen, wobei der erste Abstand (D1) vorzugsweise im Wesentlichen gleich 18 mm und der zweite Abstand (D2) vorzugsweise im Wesentlichen gleich 22 mm ist.
5. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenförderer (20) angeordnet ist, damit die Zwischenbänder (22) gleichzeitig mit einer im Wesentlichen untereinander gleichen Geschwindigkeit in Verschiebung gesteuert werden.
6. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugmittel (24, 25) angeordnet sind, damit die Unterdrücke von jedem Zwischenband (22) im Wesentlichen untereinander gleich sind.
7. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Basisband (11) auf mindestens einem Teil der Länge der Zwischenbänder (22) erstreckt, um die Basis der flachen Objekte (2) zu tragen, wobei in dem nachgelagerten Abschnitt des Durchgangsbereichs (27) ein Ablesebereich für die Bilderfassungsmittel (26) angeordnet ist.
8. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugmittel (24, 25) angeordnet sind, um nur auf einer begrenzten Höhe des unteren Teils der Zwischenbänder (22) anzusaugen.
9. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bilderfassungsmittel (26) eine Matrix-Kamera, die mit einer LED-Beleuchtung ausgestattet ist, aufweisen.
10. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgelagerte Stirnseite eines Saugmittels (24) vorgelagert vor den Zwischenbändern (22) zu der vorgelagerten Stirnseite des anderen Saugmittels (25) versetzt ist.
11. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugmittel (24, 25) angeordnet sind, um einen Saugdruck von 10

bis 12 mbar auf jedem der Zwischenbänder (22) mit einem Durchsatz von mindestens etwa 150 m³/h und weniger als etwa 600 m³/h zu erzeugen.

- 5 12. Sortiermaschine (1) nach mindestens Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchgangsbereich (27), der die Zwischenbänder (22) trennt, durch eine Schutzplatte abgedeckt ist, die angeordnet ist, um die aerodynamischen Störungen in dem Durchgangsbereich (27) zu begrenzen.

Claims

- 15 1. A sorting machine (1) for sorting flat articles (2) on edge, which machine includes an upstream conveyor (10), a downstream conveyor (30) that is provided with side downstream belts (32) facing each other and that is arranged to convey said flat articles (2) by nipping them, and detector means (100) for detecting bunching of said flat articles (2), wherein said detector means (100) are provided between said upstream conveyor (10) and said downstream conveyor (30) and include:
 - an intermediate conveyor (20) provided with side perforated intermediate belts (22) facing each other and arranged to convey said flat articles (2) without nipping them;
 - suction means (24, 25) associated individually with said intermediate belts (22) and suitable for generating suction at each of said intermediate belts (22), which suction is suitable for pressing any flat article (2) traveling between said intermediate belts (22) against one or the other of said intermediate belts (22) ;
 - image capture means (26) suitable for capturing images (40-48) of the edges of said flat articles (2) passing between said intermediate belts (22); and
 - image analysis and processing means (4) suitable for detecting any bunching of said flat articles (2) on the basis of said images (40-48);

said sorting machine being **characterized in that** said image capture means (26) being disposed facing the passage zone (27) defined by said intermediate belts (22), in the downstream portion of said passage zone (27).

2. A sorting machine according to claim 1, **characterized in that** said upstream conveyor (10) is provided with side upstream belts (12) that face each other and with a bottom belt (11), and **in that** it is arranged to convey said flat articles (2) without nipping them, said flat articles (2) being referenced in the height direction on said bottom belt (11).

3. A sorting machine (1) at least according to claim 2, **characterized in that** said upstream belts (12) of said upstream conveyor (10) are spaced apart from each other by a first distance (D1), and **in that** said intermediate belts (22) are spaced apart from each other by a second distance (D2) substantially equal to or greater than said first distance (D1). 5
4. A sorting machine (1) at least according to claim 3, **characterized in that** said first and second distances (D1), (D2) are fixed and lie in the range 15 mm to 30 mm, said first distance (D1) preferably being substantially equal to 18 mm and said second distance (D2) preferably being substantially equal to 22 mm. 10 15
5. A sorting machine (1) at least according to claim 1, **characterized in that** said intermediate conveyor (20) is arranged so that said intermediate belts (22) are caused to move simultaneously at speeds that are substantially mutually similar. 20
6. A sorting machine (1) at least according to claim 1, **characterized in that** said suction means (24, 25) are arranged so that the suctions of the respective intermediate belts (22) are substantially mutually similar. 25
7. A sorting machine (1) according to claim 2, **characterized in that** said bottom belt (11) extends over at least a fraction of the length of said intermediate belts (22) so as to support the bottoms of said flat articles (2) while also providing a zone of sight for said image capture means (26) in the downstream portion of said passage zone (27). 30 35
8. A sorting machine (1) at least according to claim 1, **characterized in that** said suction means (24, 25) are arranged so as to apply suction over only a limited height of the bottom portion of said intermediate belts (22). 40
9. A sorting machine (1) at least according to claim 1, **characterized in that** said image capture means (26) include a matrix-array camera equipped with LED lighting. 45
10. A sorting machine (1) at least according to claim 1, **characterized in that** the upstream edge of one suction means (24) is offset upstream from said intermediate belts (22) relative to the upstream edge of the other suction means (25). 50
11. A sorting machine (1) at least according to claim 1, **characterized in that** said suction means (24, 25) are arranged so as to generate suction of in the range 10 mbar to 12 mbar on each of said intermediate belts (22) with a flow rate of at least about 150 m³/h 55
- and less than about 600 m³/h.
12. A sorting machine (1) at least according to claim 1, **characterized in that** the passage zone (27) separating said intermediate belts (22) is covered with a protective plate arranged to limit the aerodynamic disturbance in said passage zone (27).

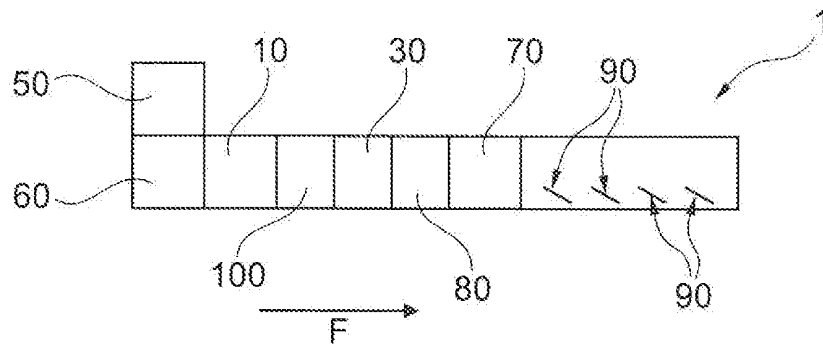


Fig. 1

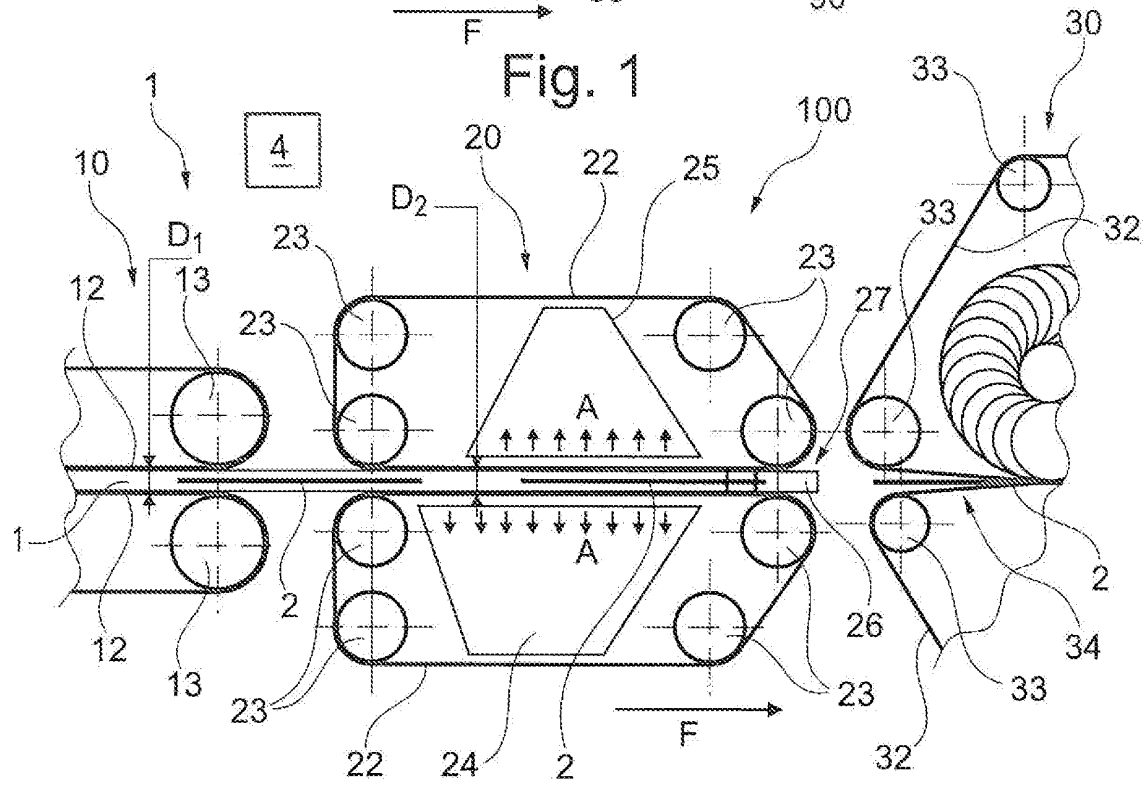


Fig. 2

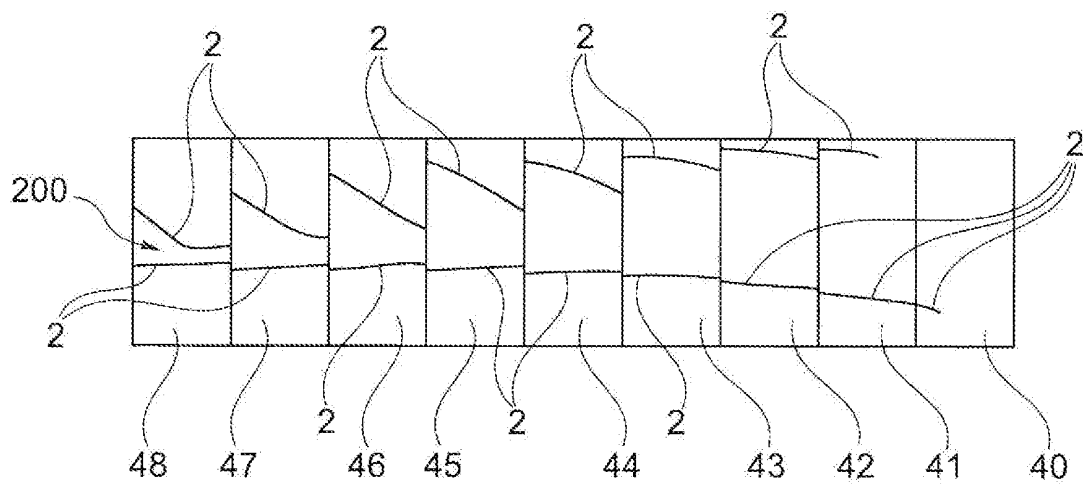


Fig. 3

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

- US 6494446 B [0006]
- US 20090218751 A [0007]
- FR 2958276 [0008]
- FR 2891168 [0010]