



(51) Classification internationale des brevets :
B07C 1/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050149

(22) Date de dépôt international :
26 janvier 2016 (26.01.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1551123 11 février 2015 (11.02.2015) FR

(71) Déposant : SOLYSTIC [FR/FR]; 152-160 avenue Aristide Briand, 92220 Bagneux (FR).

(72) Inventeurs : EL BERNOUSSI, Hicham; 42 rue de la Quintinie, 75015 Paris (FR). CREST, Karine; 12 rue de Monestier, 26800 Etoile Sur Rhone (FR). PHILIPPE, Agnès; 114 avenue de Paris, 94300 Vincennes (FR).

(74) Mandataire : PRUGNEAU, Philippe; 3 avenue Doyen Louis Weil, Europole - Le Grenat, 38000 Grenoble (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : INSTALLATION FOR THE SEPARATION AND INDIVIDUALIZATION OF HETEROGENEOUS POSTAL OBJECTS WITH A VIEWING SYSTEM HAVING LASER SOURCES

(54) Titre : INSTALLATION POUR LA SEPARATION ET L'INDIVIDUALISATION D'OBJETS POSTAUX HETEROGENES AVEC UN SYSTEME DE VISION A SOURCES LASER

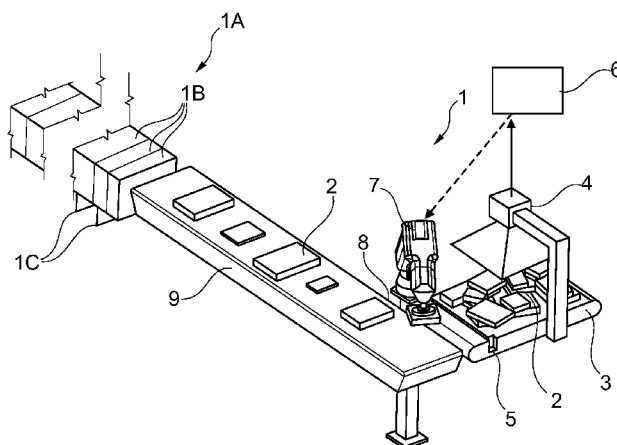


Fig. 1

(57) Abstract : An installation for separating and individualizing heterogeneous postal objects of the small parcel or package type, is characterized in that it comprises a platform (3) for storing a bundle of postal objects disposed jumbled up, a viewing system (4) adapted for forming digital images of the jumbled bundle of postal objects which is static on the platform, and a pneumatic grasping head (8) of a robotized arm. The viewing system (4) comprises at least one laser source which projects onto the bundle of objects a beam of laser lines spread into a fan, thereby making it possible, on the basis of images comprising the laser lines on the bundle of objects, to calculate accurately a depth map and to carry out a digital cropping to individualize an object of the jumbled bundle of objects.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



Une installation de séparation et d'individualisation d'objets postaux hétérogènes du type petits colis ou paquets, est caractérisée en ce qu'elle comprend une plateforme (3) pour stocker un tas d'objets postaux disposés en vrac, un système de vision (4) adapté pour former des images numériques du tas d'objets postaux en vrac qui est statique sur la plateforme, et une tête de préhension (8) pneumatique d'un bras robotisé. Le système de vision (4) comprend au moins une source laser qui projette sur le tas d'objets un faisceau de lignes laser déployées en éventail ce qui permet, à partir d'images comprenant les lignes laser sur le tas d'objets, de calculer avec précision une carte de profondeurs et de réaliser un détournage numérique pour individualiser un objet du tas d'objets en vrac.

**INSTALLATION POUR LA SEPARATION ET L'INDIVIDUALISATION
D'OBJETS POSTAUX HETEROGENES AVEC UN SYSTEME DE VISION A
SOURCES LASER**

5 Domaine technique

La présente invention concerne une installation de séparation et d'individualisation d'objets postaux du type petits colis ou paquets.

L'installation selon l'invention est en particulier
10 destinée à être utilisée pour alimenter une machine de tri postal automatique dans laquelle les colis ou paquets individualisés sont déplacés en série à pas constant le long des sorties de tri de la machine et sont aiguillés chacun vers une sortie de tri appropriée en fonction de
15 l'adresse de livraison qui est apposée sur le colis ou paquet.

Technique antérieure

On connaît des solutions pour la séparation et
20 l'individualisation d'objets selon lesquelles des objets chargés en vrac dans une trémie sont déversés en continu sur des tapis, rouleaux et autres convoyeurs mécaniques et sont égrenés au fur et à mesure de leur déplacement sur ces convoyeurs. Les objets égrenés peuvent ensuite
25 être prélevés un à un pour être mis en série dans un convoyeur à tapis par exemple. Ce type d'installation d'égrenage présente l'inconvénient d'être encombrant.

Dans le domaine postal, les petits colis ou paquets sont des objets essentiellement hétérogènes, à savoir
30 avec des dimensions et des formes très variables et il est important de les mettre en série avec un pas constant, c'est-à-dire avec une distance constante entre

le front avant de deux objets consécutifs en série ou entre les centres de deux objets consécutifs, pour pouvoir aiguiller automatiquement et facilement chaque objet vers une sortie de tri d'une machine de tri.

5

Résumé de l'invention

Le but de l'invention est donc de proposer une installation de séparation et d'individualisation d'objets postaux hétérogènes du type petits colis ou
10 paquets qui présente un faible encombrement et qui permet de mettre en série ces objets avec un pas constant en entrée d'une machine de tri postal.

A cet effet, l'invention a pour objet une installation de séparation et d'individualisation
15 d'objets postaux hétérogènes du type petits colis ou paquets, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- une plateforme pour stocker un tas d'objets postaux disposés en vrac,
- un système de vision adapté pour former des images
20 numériques du tas d'objets postaux,
- une unité de traitement de données adaptée pour, à partir de ces images numériques, identifier un objet postal à individualiser lequel présente une face de préhension non recouverte,
- 25 - et une tête de préhension pneumatique d'un bras robotisé qui est pilotée pour prendre cet objet postal à individualiser par la face de préhension, et pour déposer cet objet postal sur une zone de dépose hors de la plateforme,
- 30 et en ce que ledit système de vision comprend au moins une source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de lignes laser déployées en

éventail,

et en ce que l'unité de traitement de données est adaptée pour identifier l'objet postal à individualiser à partir d'une image du tas d'objets postaux comportant
5 lesdites lignes laser d'une image du tas d'objets postaux en contraste.

Dans cette installation, le tas d'objets postaux est statique sur la plateforme et les objets postaux sont séparés un à un par le bras robotisé jusqu'au dernier
10 objet du tas d'objets. Un nouveau tas d'objets postaux en vrac est ensuite reformé sur la plateforme et les objets postaux de ce nouveau tas d'objets postaux sont séparés un à un comme précédemment. A chaque fois qu'un objet postal est prélevé du tas d'objets postaux, le système de
15 vision forme une image du tas d'objets postaux restants sur la plateforme de manière à déterminer un nouvel objet postal à prélever du tas d'objets postaux.

Les images numériques du tas d'objets comportant les lignes laser et les images numériques en contraste du tas
20 d'objets permettent à l'unité de traitement de données de calculer une carte de profondeurs qui permet d'obtenir les coordonnées spatiales de la face de préhension de l'objet à individualiser et notamment l'altitude de son barycentre.

25 Le bras robotisé peut déposer chaque objet postal prélevé du tas sur un convoyeur à tapis en mouvement à une vitesse fixe prédéterminée, le bras robotisé étant synchronisé avec ce convoyeur à tapis pour que les objets soient disposés en série sur le tapis du convoyeur avec
30 un pas constant.

L'installation selon l'invention peut encore présenter les particularités suivantes :

- ledit système de vision peut comprendre deux sources laser qui projettent respectivement sur le tas d'objets postaux un faisceau de premières lignes laser déployées en éventail et un faisceau de secondes lignes laser déployées en éventail et croisant les premières lignes laser. Les premières et secondes lignes laser forment alors un quadrillage projeté sur le tas d'objets postaux ce qui permet à l'unité de traitement de données de déterminer facilement, selon un principe de triangulation, la carte de profondeurs.

- ledit système de vision peut comprendre une première source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de premières lignes laser déployées en éventail et une deuxième source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de deuxièmes lignes laser déployées en éventail et croisant les premières lignes laser, et en outre une troisième source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de troisièmes lignes laser déployées en éventail et une quatrième source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de quatrièmes lignes laser déployées en éventail et croisant les troisièmes lignes laser, l'écartement angulaire entre les premières lignes laser étant différent de l'écartement angulaire entre les troisièmes lignes laser et l'écartement angulaire entre les deuxièmes lignes laser étant différent de l'écartement angulaire entre les quatrièmes lignes laser, et le système de vision étant adapté pour former une première image numérique du tas d'objets postaux comportant les premières et deuxièmes lignes laser et pour former une deuxième image numérique du tas d'objets postaux comportant les troisièmes et quatrièmes lignes

laser, et pour former aussi une image numérique en contraste du tas d'objets postaux, l'unité de traitement de données étant adaptée pour identifier l'objet postal à individualiser à partir desdites première et deuxième
5 images du tas d'objets postaux comportant lesdites lignes laser et de l'image en contraste.

Avec ces écartements angulaires différents, l'unité de traitement de données peut initialiser la carte de profondeurs et le détournage numérique des objets avec un
10 quadrillage à plus faible résolution et affiner avec une meilleure précision les résultats avec le quadrillage à plus haute résolution.

Avantageusement les première et troisième sources laser et les deuxième et quatrième sources laser seront
15 placées en regard pour s'affranchir de l'effet des ombres portées.

Selon une réalisation particulière de l'invention, les sources laser projettent respectivement et en même temps des lignes laser mais avec des couleurs différentes
20 et par un filtrage couleur on sépare dans les images les lignes laser d'une couleur et les lignes laser d'une autre couleur.

Le système de vision peut être agencé pour éteindre alternativement deux des quatre sources laser quand il
25 prend une image du tas d'objets comportant le quadrillage des lignes laser projetées par les deux autres sources laser.

Les première et deuxième sources laser peuvent être agencées par exemple pour projeter sur le tas d'objets
30 postaux un quadrillage de 25x25 lignes laser et la troisième et la quatrième source laser peuvent être agencées pour projeter sur le tas d'objets un quadrillage

de 63x63 lignes laser.

L'invention s'étend encore à une machine de tri postal qui comprend une installation telle que définie plus haut en amont d'un convoyeur de tri à godets dans lequel les colis ou petits paquets sont déplacés devant des réceptacles de tri.

Présentation sommaire des dessins

L'invention est exposée ci-après plus en détail et illustrée par les dessins qui représentent un exemple d'installation pour la séparation et l'individualisation de petits colis ou paquets postaux selon l'invention.

La figure 1 est une vue schématique de l'installation selon l'invention avec un bras robotisé qui vient séparer et individualiser des objets postaux en tas sur une plateforme.

La figure 2 illustre très schématiquement la tête de préhension du bras robotisé.

La figure 3 illustre le système de vision comportant la caméra et les sources laser qui génèrent un quadrillage sur le tas d'objets postaux en vrac.

La figure 4 illustre le processus d'acquisition et de traitement d'images selon l'invention.

La figure 5 illustre une image brute produite par le système de vision avec un quadrillage en basse résolution.

Description des modes de réalisation

Sur la figure 1 des dessins, l'installation 1 selon l'invention est bien adaptée pour alimenter en petits colis ou paquets 2 une machine de tri postal automatique dans laquelle les colis ou paquets 2 sont déplacés en

série à pas constant, par exemple à l'aide d'un convoyeur 1A à godets 1B avec des godets dont le fond est fermé par un volet.

Des sorties de tri 1C, par exemple des bacs, sont
5 disposées sous et le long du convoyeur à godets.

Chaque sortie de tri correspond à une certaine destination de livraison postale. En fonction de l'adresse de livraison qui a été lue sur chaque colis ou paquet individualisé, ce colis ou paquet est déchargé
10 d'un godet vers la sortie de tri correspondante en ouvrant automatiquement le volet dans le fond du godet quand le godet surplombe cette sortie de tri.

L'installation de séparation et d'individualisation d'objets postaux selon l'invention comprend ici une
15 plateforme pour stocker un tas d'objets postaux disposés en vrac.

La plateforme est ici constituée par un convoyeur à tapis 3 qui est adapté pour être chargé en amont avec un tas d'objets postaux et amener ce tas d'objets postaux
20 sous un système de vision 4.

Une fois que le tas d'objets postaux se trouve sous le système de vision 4, ce qui peut être détecté par un capteur optique 5, le convoyeur à tapis 3 est arrêté et donc le système de vision observe un tas d'objets postaux
25 qui est statique.

Le système de vision est conçu pour former des images numériques de ce tas d'objets postaux statiques qui est observé depuis le dessus.

Un traitement d'image est effectué sur les images
30 numériques dans une unité de traitement de données 6 qui est aussi une unité de contrôle/commande et de pilotage pour le bras robotisé 7.

L'unité 6 est programmée pour identifier un objet à individualiser du tas d'objets en vrac. Cet objet à individualiser est celui qui présente une face de préhension, généralement une face rectangulaire plane, qui n'est pas recouverte par un autre objet du tas d'objets et qui est orientée de préférence en direction du haut du tas d'objets. Cet objet à individualiser peut être par exemple celui qui se situe au sommet du tas d'objets.

10 L'unité 6 est programmée pour calculer, par une analyse de scène, différentes données indicatives de la position spatiale de cette face de préhension (position spatiale du barycentre de cette face) par rapport à la plateforme 3, l'orientation dans l'espace de cette face de préhension et les deux dimensions (longueur et

15 largeur) de cette face de préhension.

A partir de ces données, l'unité 6 pilote le bras robotisé 7 qui est muni d'une tête de préhension pneumatique 8 pour soulever l'objet à individualiser par la face de préhension et le déposer en un point de dépose hors de la plateforme, ici en un emplacement prédéterminé à l'extrémité d'un convoyeur à plat 9.

20

Sur la figure 3, on a illustré de façon très schématique le système de vision selon l'invention qui comprend outre la caméra 4A qui peut être une caméra en niveaux de gris ou en couleur, ici deux sources laser 4a, 4b montées sur un bâti au-dessus de la plateforme 3 et qui projettent chacune sur le tas d'objets un faisceau de lignes laser déployées en éventail. Les lignes laser sont obliques par rapport à l'axe de la caméra et chaque ligne éclaire les objets postaux avec un certain angle d'incidence.

25

30

Plus particulièrement, les dimensions de la scène observée 4c par la caméra du système de vision 4 peuvent être de 600mmx600mm en surface horizontale et 150mm en hauteur et la caméra avec les sources laser 4a,4b peut
5 être montée à 1,5m au-dessus de la scène à observer.

L'angle d'incidence des lignes laser peut varier de $7,2^{\circ}$ à $33,8^{\circ}$ avec un pas angulaire de $1,15^{\circ}$. Ici, comme les deux sources laser 4a, 4b sont décalées à 90° , elles projettent ensemble un motif en forme de quadrillage à
10 la surface des objets postaux. Les sources laser 4a, 4b peuvent par exemple projeter un quadrillage à basse résolution de 25x25 lignes laser. Selon l'invention, un autre couple de sources laser peut être prévu pour projeter un autre quadrillage à haute résolution de 63x63
15 lignes laser.

En pratique comme illustré sur la figure 4 et selon un mode préféré de réalisation de l'invention, pour chaque phase d'identification d'un objet postal à prélever du tas d'objet postaux disposés sur la
20 plateforme 3, le système de vision 4 est commandé pour former en 40 une première image numérique en contraste ne comportant pas de lignes laser. Cette première image numérique est stockée en mémoire dans l'unité de traitement 6.

25 Une seconde image numérique du tas d'objets postaux recouvert du quadrillage laser à la basse résolution de 25x25 lignes laser, est formée en 41 par le système de vision 4 et est stockée en mémoire dans l'unité de traitement 6. Un exemple d'image numérique avec un
30 quadrillage de lignes laser LL est illustré sur la figure 5.

Une troisième image numérique du tas d'objets postaux

recouvert du quadrillage laser à la haute résolution de 63x63 lignes laser, est formée en 42 par le système de vision 4 et est stockée en mémoire dans l'unité de traitement 6.

5 A partir de ces trois images numériques de la scène observée par le système de vision 4, l'unité 6 est apte à réaliser en 43 un détournage numérique de la face de préhension non recouverte de l'objet postal à prélever et à évaluer de façon précise sa position spatiale en
10 calculant une carte de profondeurs.

Il est entendu par détournage numérique, la fonction qui délimite chaque objet postal dans un plan (x, y) et par carte de profondeurs, une carte qui donne une altitude (z) pour chaque point de ce plan.

15 Le principe de la construction de la carte de profondeur dans l'unité 6 repose sur le fait qu'en l'absence d'objet sur la plateforme 3, les lignes laser occupent des positions de références. Comme ces lignes lasers sont projetées avec un angle d'incidence variant
20 de $7,2^\circ$ à $33,8^\circ$ par pas de $1,15^\circ$, elles subissent un décalage (des cassures) en présence des objets sur la scène à analyser (ce décalage est visible sur la figure 5). Ce décalage est proportionnel à la hauteur de l'objet analysé. Or ce décalage est mesuré par le système de
25 vision 4 dont la résolution dépend de la hauteur d'observation. Comme on ne connaît pas à l'avance la hauteur d'observation au-dessus de la scène, on peut construire un abaque de référence, permettant de calculer la hauteur en fonction du décalage observé pour chacune
30 des lignes laser.

Dans l'étape 43 de traitement d'images, on procède par exemple à une correction des distorsions géométriques

de l'optique de la caméra du système de vision 4 dans chaque image numérique. L'image en contraste subit une extraction de contour et les images avec les lignes laser sont binarisées, filtrées, convoluées avec des noyaux directionnels (horizontaux et verticaux) pour filtrer successivement les lignes et les colonnes du quadrillage, et intersectées pour réaliser par analyse de connexité et par dilatation de contour le détournement numérique de la face de préhension de l'objet à prélever dans l'image en contraste. Une transformée de Hough 3D peut être appliquée aux images numériques convoluées pour la reconstruction de la carte de profondeurs.

Selon l'invention, la tête de préhension pneumatique 8 est à géométrie variable, c'est-à-dire à surface de préhension variable. En particulier, sur la figure 2, la tête de préhension comporte une plaque principale 10 munie d'une pluralité de ventouses 11. Ces ventouses 11 peuvent être individuellement mobiles transversalement au plan de la plaque 10 comme illustré par la flèche M pour s'adapter à un profil non planaire de la face de préhension de l'objet à individualiser.

Au moins deux volets articulés (symbolisés par 12,13) avec chacun muni d'une pluralité de ventouses telles que 11 peuvent être prévus sur deux côtés opposés de la plaque principale 10 de sorte que la surface de préhension de la tête peut être asservie aux dimensions de la face de préhension de l'objet à individualiser en déployant ou en relevant individuellement chaque volet ce qui améliore la préhension de l'objet à individualiser.

Plus particulièrement, l'objet à individualiser peut être saisi avec la plaque principale 11 de la tête de préhension, ou encore avec la plaque principale 11 et un

volet 12 déployé (l'autre étant relevé), ou encore avec la plaque principale 11 et les deux volets 12,13 déployés.

5 A partir des données d'orientation spatiale et de dimension de la face de préhension, l'unité 6 est apte à saisir l'objet à individualiser en orientant la plaque principale 11 dans le sens de la grande longueur de la face de préhension et à déposer cet objet en orientant la grande longueur de sa face de préhension avec l'axe
10 longitudinal du convoyeur à plat 9.

Par ailleurs, l'unité 6 est apte à positionner le barycentre de la plaque principale 10 de la tête de préhension en coïncidence avec le barycentre de la face de préhension de l'objet à individualiser et à faire
15 déposer cet objet par le bras robotisé sur une référence de synchronisation sur le convoyeur à plat 9 pour maintenir un pas constant entre deux objets consécutif sur ce convoyeur à plat.

REVENDICATIONS

- 1/ Installation de séparation et
5 d'individualisation d'objets postaux hétérogènes du type
petits colis ou paquets(2), **caractérisée** en ce qu'elle
comprend :
- une plateforme (3) pour stocker un tas d'objets
postaux disposés en vrac,
 - 10 - un système de vision (4) adapté pour former des
images numériques du tas d'objets postaux,
 - une unité (6) de traitement de données adaptée
pour, à partir de ces images numériques, identifier un
objet postal à individualiser lequel présente une face de
15 préhension non recouverte,
 - une tête de préhension pneumatique (8) d'un bras
robotisé qui est pilotée pour prendre cet objet postal à
individualiser par la face de préhension, et pour déposer
cet objet postal sur une zone de dépose hors de la
20 plateforme,
- et en ce que ledit système de vision comprend au
moins une source laser qui projette sur le tas d'objets
postaux un faisceau (4a;4b) de lignes laser déployées en
éventail,
- 25 et en ce que l'unité de traitement de données est
adaptée pour identifier l'objet postal à individualiser à
partir d'une image du tas d'objets postaux comportant
lesdites lignes laser et d'une image en contraste du tas
d'objets postaux.
- 30
- 2/ Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce que ledit système de vision (4)

comprend une première source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau (4a) de premières lignes laser déployées en éventail et une deuxième source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau (4b) de deuxièmes lignes laser déployées en éventail et croisant les premières lignes laser.

3/ Installation selon la revendication 1, **caractérisée** en ce que ledit système de vision comprend une première source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de premières lignes laser déployées en éventail et une deuxième source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de deuxièmes lignes laser déployées en éventail et croisant les premières lignes laser, ledit système de vision comprenant en outre une troisième source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de troisièmes lignes laser déployées en éventail et une quatrième source laser qui projette sur le tas d'objets postaux un faisceau de quatrièmes lignes laser déployées en éventail et croisant les troisièmes lignes laser, l'écartement angulaire entre les premières lignes laser étant différent de l'écartement angulaire entre les troisièmes lignes laser et l'écartement angulaire entre les deuxièmes lignes laser étant différent de l'écartement angulaire entre les quatrièmes lignes laser, et en ce que le système de vision est adapté pour former une première image numérique du tas d'objets postaux comportant les premières et deuxièmes lignes laser et pour former une seconde image numérique du tas d'objets postaux comportant les troisièmes et quatrièmes lignes laser et pour former une troisième image numérique en

contraste du tas d'objets postaux, et en ce que l'unité de traitement de données est adaptée pour identifier l'objet postal à individualiser à partir desdites première, deuxième images du tas d'objets postaux
5 comportant lesdites lignes laser. et de la troisième image du tas d'objets postaux en contraste.

4/ Installation selon la revendication 3, **caractérisée** en ce que les première et troisième sources
10 laser et les deuxième et quatrième sources laser sont placées en regard.

5/ Installation selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée** en ce que les première et deuxième sources
15 laser sont agencées pour projeter sur le tas d'objets postaux un quadrillage de 25x25 lignes laser et les troisième et quatrième sources laser sont agencées pour projeter sur le tas d'objets un quadrillage de 63x63
lignes laser.

20

6/ Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que les lignes laser (LL) sont orientées en direction de la plateforme avec un angle incident variant de $7,2^\circ$ à $33,8^\circ$ par pas de $1,15^\circ$
25 par rapport à l'axe de la caméra du système de vision.

7/ Machine de tri postal, **caractérisée** en ce qu'elle comprend une installation selon l'une des revendications précédentes en amont d'un convoyeur de tri à godets (1A)
30 dans lequel les colis ou petits paquets sont déplacés devant des réceptacles de tri.

1/3

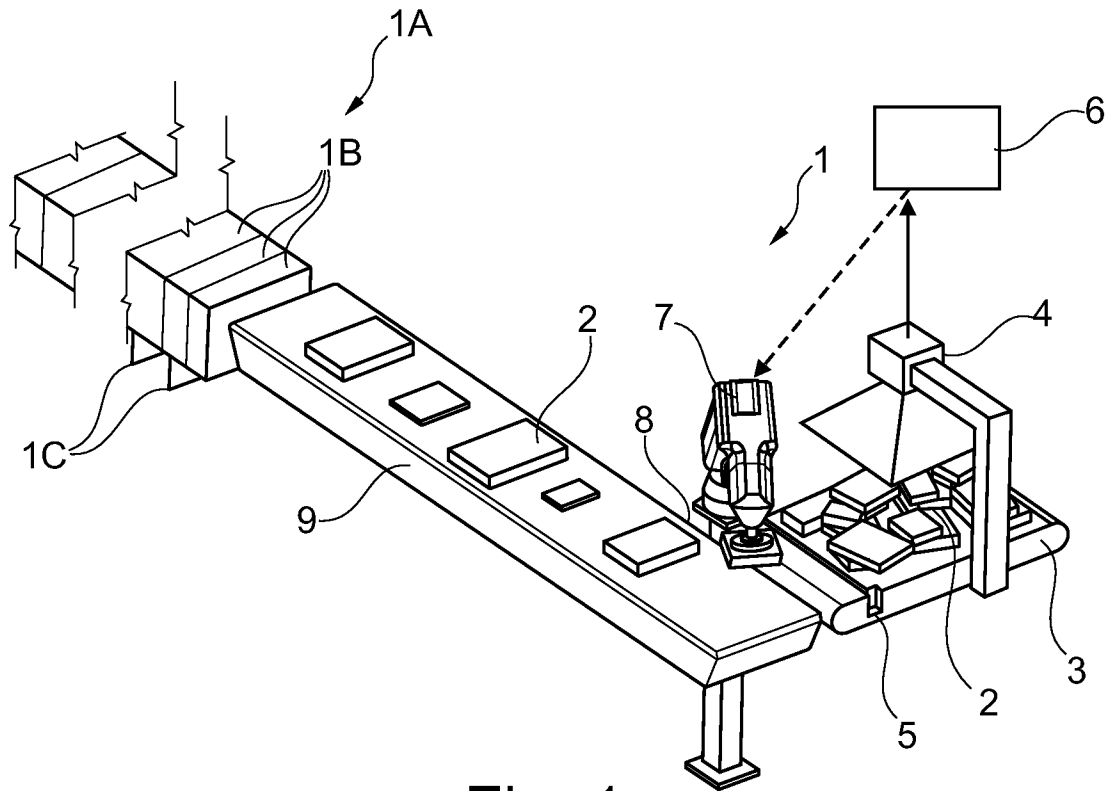


Fig. 1

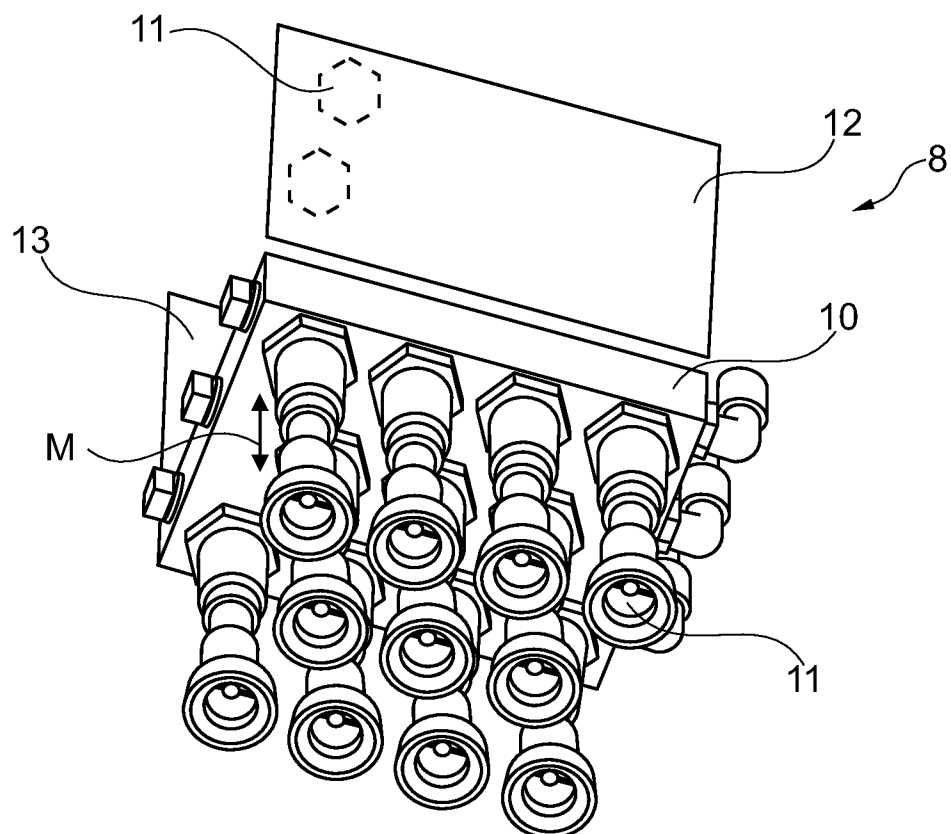


Fig. 2

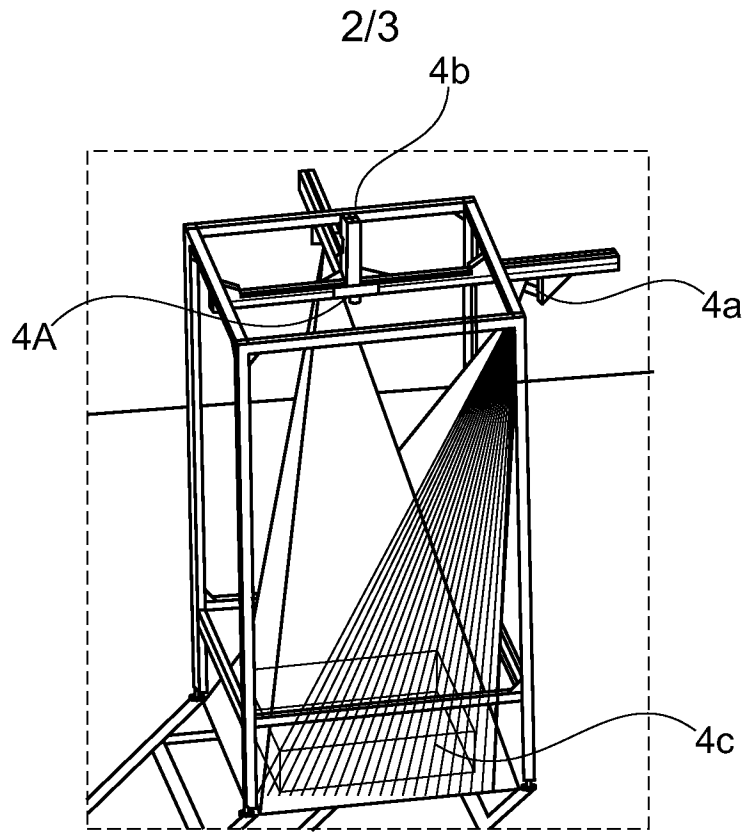


Fig. 3

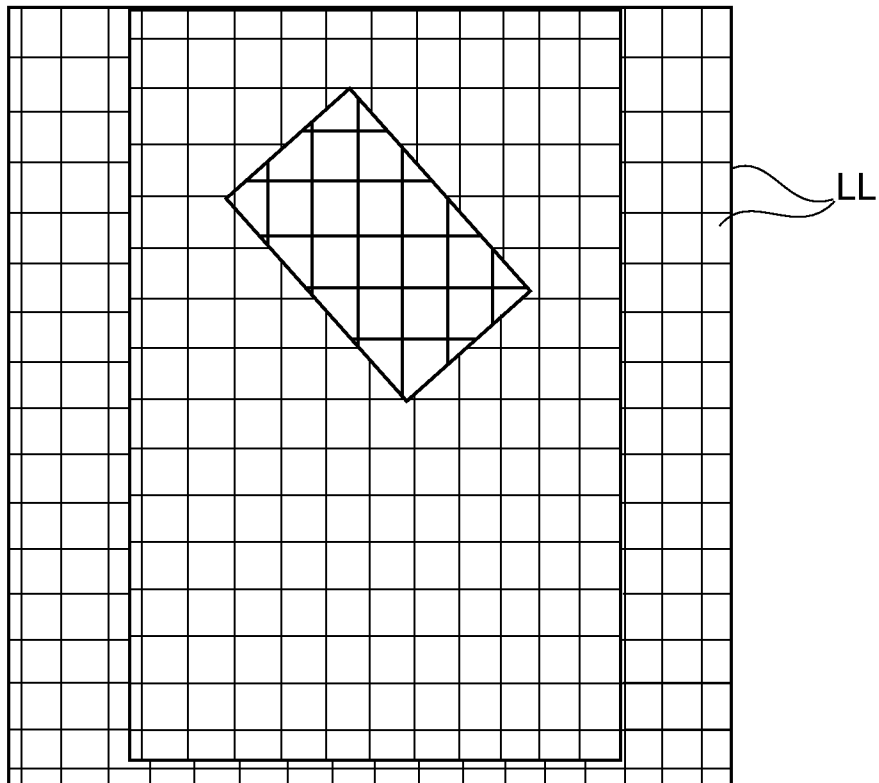


Fig. 5

3/3

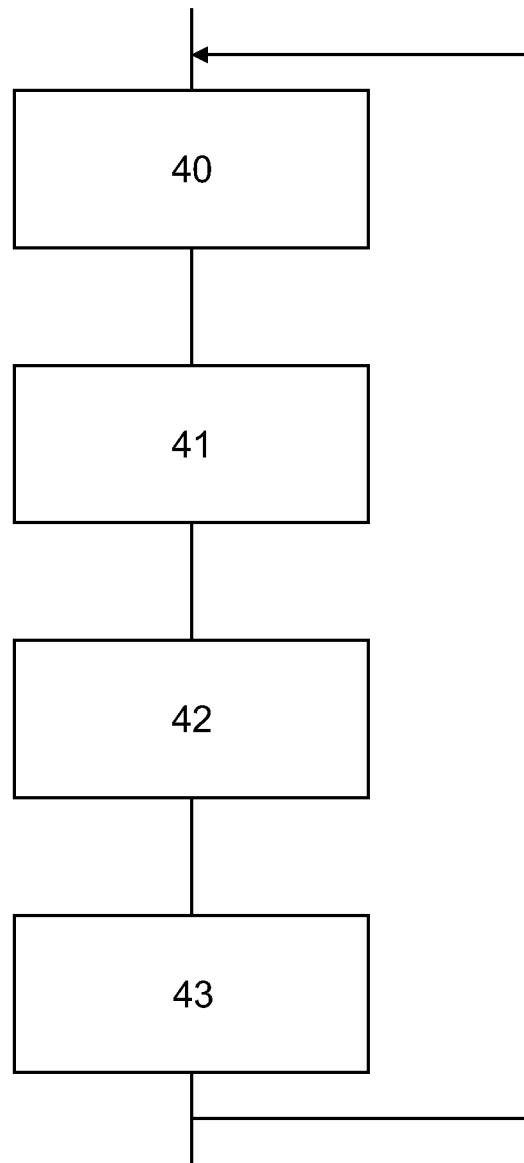


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/050149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B07C1/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 038834 A1 (DEUTSCHE POST AG [DE]; UNIV BREMEN [DE]; BREMER INST FUER BETR STECHNI) 19 February 2009 (2009-02-19) paragraph [0016] - paragraph [0028] -----	1-7
A	US 7 161 688 B1 (BONNER BRETT [US] ET AL) 9 January 2007 (2007-01-09) column 6, line 13 - line 35; figures -----	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2016

Date of mailing of the international search report

22/04/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wich, Roland

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050149

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007038834 A1	19-02-2009	AT 484467 T	15-10-2010
		DE 102007038834 A1	19-02-2009
		EP 2059467 A1	20-05-2009
		WO 2009021650 A1	19-02-2009

US 7161688	B1	09-01-2007	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050149

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B07C1/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B07C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 10 2007 038834 A1 (DEUTSCHE POST AG [DE]; UNIV BREMEN [DE]; BREMER INST FUER BETR STECHNI) 19 février 2009 (2009-02-19) alinéa [0016] - alinéa [0028] -----	1-7
A	US 7 161 688 B1 (BONNER BRETT [US] ET AL) 9 janvier 2007 (2007-01-09) colonne 6, ligne 13 - ligne 35; figures -----	1-7



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 avril 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/04/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Wich, Roland

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050149

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102007038834 A1	19-02-2009	AT 484467 T	15-10-2010
		DE 102007038834 A1	19-02-2009
		EP 2059467 A1	20-05-2009
		WO 2009021650 A1	19-02-2009

US 7161688 B1	09-01-2007	AUCUN	
