

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication :

**3 131 231**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

**21 14578**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 07 C 5/02 (2022.01)**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Procédé d'alimentation en colis d'un convoyeur de tri à l'aide d'un robot préhenseur à ventouses et à caméra intégrée.

②② Date de dépôt : 28.12.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 30.06.23 Bulletin 23/26.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 15.12.23 Bulletin 23/50.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SOLYSTIC SAS — FR.*

⑦② Inventeur(s) : *BLACHE Richard, BRISSON Thierry,  
DEWISE Fabien et ROUX Jean-Marc.*

⑦③ Titulaire(s) : *SOLYSTIC SAS.*

⑦④ Mandataire(s) : *IP TRUST.*

**FR 3 131 231 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : Procédé d'alimentation en colis d'un convoyeur de tri à l'aide d'un robot préhenseur à ventouses et à caméra intégrée**

#### **Domaine technique**

[0001] L'invention concerne le domaine du tri de colis et plus particulièrement un procédé d'alimentation en colis d'un convoyeur de tri à partir d'un vrac de colis convoyés sur un convoyeur d'alimentation dans lequel, on forme une image numérique du vrac de colis à l'aide d'une première caméra disposée au dessus du convoyeur d'alimentation, on identifie à l'aide d'une unité de contrôle-commande un colis à individualiser présentant une face de préhension sur le dessus du colis non recouverte par un autre colis dans ladite image numérique du vrac de colis, ladite unité de contrôle-commande étant paramétrée pour piloter en retour un robot préhenseur à ventouses comportant une main de préhension avec une paume à partir de laquelle s'étendent lesdites ventouses de manière à saisir par aspiration ledit colis à individualiser identifié dans l'image numérique et à le déposer sur le convoyeur de tri.

#### **Technique antérieure**

[0002] Les plateformes logistiques utilisent aujourd'hui des installations de tri de colis conçues pour alimenter en colis des convoyeurs de tri de manière automatisée, telle que l'installation décrite dans le brevet EP3041615.

[0003] Ce type d'installation comprend généralement une caméra placée au dessus d'un convoyeur d'alimentation apte à former une image numérique du vrac de colis.

[0004] Ce type d'installation comprend également un robot préhenseur à ventouses comportant une main de préhension avec une paume à partir de laquelle s'érigent les ventouses qui sous la commande d'une unité de contrôle-commande est apte à saisir un colis à individualiser parmi le vrac de colis et à le déplacer sur le convoyeur de tri.

[0005] Lorsque le robot préhenseur déplace le colis à individualiser sur le convoyeur de tri, il est fréquent que la face du dessus de colis, qui est également la face de préhension par laquelle le colis est saisi par le robot préhenseur, ne présente pas d'indication de tri.

[0006] L'indication de tri est généralement apposée sur une seule des faces du colis et il est essentiel qu'elle soit visible sur la face du dessus du colis pour permettre sa détection lors de son convoyage sur le convoyeur de tri.

[0007] Ainsi, dans le cas où l'indication de tri ne serait pas visible sur la face du dessus du colis, le colis est retourné manuellement afin de présenter l'indication de tri vers le haut. Cette tâche répétitive et peu ergonomique ralentit fortement la cadence de tri.

#### **Exposé de l'invention**

- [0008] La présente invention a pour objet un procédé automatisé d'alimentation en colis d'un convoyeur de tri contribuant à résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus.
- [0009] A cet effet, l'invention porte sur un procédé d'alimentation en colis d'un convoyeur de tri à partir d'un vrac de colis convoyés sur un convoyeur d'alimentation dans lequel, on forme une image numérique du vrac de colis à l'aide d'une première caméra disposée au dessus du convoyeur d'alimentation, on identifie à l'aide d'une unité de contrôle-commande un colis à individualiser présentant une face de préhension sur le dessus du colis non recouverte par un autre colis dans ladite image numérique du vrac de colis, ladite unité de contrôle-commande étant paramétrée pour piloter en retour un robot préhenseur à ventouses comportant une main de préhension avec une paume à partir de laquelle s'étendent lesdites ventouses de manière à saisir par aspiration ledit colis à individualiser identifié dans l'image numérique et à le déposer sur le convoyeur de tri, caractérisé en ce que lorsque ledit robot préhenseur se trouve au dessus dudit colis à individualiser et avant de le saisir, on forme une image numérique de la face de préhension dudit colis à individualiser à l'aide d'une seconde caméra agencée dans la paume de la main entre les ventouses dudit robot préhenseur, et en ce que l'unité de contrôle-commande est paramétrée pour identifier la présence ou l'absence d'un indice de présence d'une indication de tri dans ladite image numérique de la face de préhension du colis et pour piloter en retour le robot préhenseur afin de déplacer respectivement le colis depuis le convoyeur d'alimentation directement sur le convoyeur de tri ou pour déposer le colis depuis le convoyeur d'alimentation sur un dispositif de retournement de colis conçu pour retourner et déposer le colis sur le convoyeur de tri.
- [0010] Le procédé selon l'invention peut présenter les caractéristiques suivantes :
- [0011] - on éclaire brièvement le vrac de colis lorsque l'image numérique du colis à individualiser est formée par la seconde caméra à l'aide d'un système d'éclairage pulsé commandé par l'unité de contrôle-commande et agencé dans la paume de la main entre les ventouses et autour de la caméra dudit robot préhenseur ;
- [0012] - l'identification de l'indice de présence d'une indication de tri est déduite par l'unité de contrôle-commande à partir de la détection directe d'une adresse de destination ou de la détection d'un indice graphique indiquant la présence d'une adresse de destination sur ladite face de préhension, tel qu'un logo commercial.
- [0013] L'idée à la base de l'invention est de détecter sur la face de préhension du colis à individualiser, la présence ou l'absence d'un indice d'une indication de tri, et ce avant que le colis ne soit injecté sur le convoyeur de tri, de manière à retourner automatiquement le colis lors de sa dépose sur le convoyeur de tri et ainsi faciliter le traitement du colis dans le processus de tri.
- [0014] L'idée consiste également effectuer cette détection lors du déplacement du robot préhenseur pour la saisi du colis à individualiser et plus particulièrement lorsque la

première caméra est à l'aplomb et au plus près du colis à individualiser.

[0015] Cela permet d'avoir une image numérique de meilleure qualité qui facilite la détection d'un indice de présence d'indication de tri, généralement non visible avec la première caméra située au dessus du vrac de colis.

[0016] Le but de l'invention est également d'améliorer la rapidité et l'efficacité de tri des colis tout en réduisant au maximum les tâches manuelles peu ergonomiques et répétitives telles que le retournement des colis et leur déplacement d'un convoyeur à un autre.

### **Brève description des dessins**

[0017] 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 :

[0018] - la [Fig.1] est une représentation schématique d'une installation de tri pour réaliser le procédé de l'invention ;

[0019] - la [Fig.2] est une représentation schématique vue de côté d'une partie d'un robot préhenseur à ventouses avec une caméra intégrée au robot préhenseur pour réaliser le procédé de l'invention. ;

[0020] - la [Fig.3] est un diagramme illustrant le procédé selon l'invention.

### **Description détaillée de l'invention**

[0021] Le procédé de tri de colis 1 selon l'invention fait référence à une installation de tri 2 telle qu'illustrée sur la [Fig.1], comprenant un convoyeur d'alimentation 3 conçu pour déplacer les colis 1 en vrac selon une première direction de convoyage D1, un convoyeur de tri 4 conçu pour convoyer les colis 1 selon une seconde direction de convoyage D2 vers des sorties de tri 5 appropriées et un robot préhenseur 6 conçu pour déplacer un par un les colis 1 du vrac de colis 1 du convoyeur d'alimentation 3 sur le convoyeur de tri 4.

[0022] Par colis 1, on entend tout type d'objet habituellement trié dans les centres de tri postaux ou plateformes logistiques, tels que les Petits Paquets Imports également appelés PPI.

[0023] Comme représenté sur la [Fig.1], une caméra 7 est disposée au dessus du convoyeur d'alimentation 3, et dans le cas présent, à une extrémité aval du convoyeur d'alimentation 3 par rapport à la première direction de convoyage D1.

[0024] La caméra 7 a ici un champ de vision lui permettant de former une image numérique du vrac de colis 1 correspondant à une zone de préhension Z1 dans laquelle les colis 1 peuvent être saisis par le robot préhenseur 6.

[0025] Le robot préhenseur 6, représenté sur la [Fig.2], comprend notamment un bras 8 mobile à l'extrémité duquel est montée une main 9 de préhension avec une paume 10 à

partir de laquelle s'étendent des ventouses 11.

- [0026] Le robot préhenseur 6 est spécialement conçu pour saisir les colis 1 par aspiration par création du vide dans les ventouses 11.
- [0027] Une fois le colis 1 aspiré par les ventouses 11, la main 9 est déplacé par le bras 8 pour être positionnée au dessus du convoyeur de tri 4.
- [0028] Les colis 1 sont ensuite déposés sur une zone de dépose Z2 par simple arrêt de l'aspiration, ici à une extrémité amont du convoyeur de tri 4. Chaque colis 1 du vrac de colis 1 du convoyeur d'alimentation 3 est ainsi injecté sur le convoyeur de tri 4 en série.
- [0029] L'installation de tri 2 comprend également une unité de contrôle-commande 12 paramétrée pour identifier, dans l'image numérique du vrac de colis 1, un colis 1 à individualiser présentant une face de préhension sur le dessus du colis 1 non recouverte par un autre colis 1.
- [0030] En réponse à cette identification, l'unité de contrôle-commande 12 pilote le robot préhenseur 6 pour saisir et déplacer un colis 1 sur le convoyeur de tri 4, et plus particulièrement pour commander son déplacement entre la zone de préhension Z1 et la zone de dépose Z2 et l'aspiration dans les ventouses 11.
- [0031] Le robot préhenseur 6 est également muni d'une seconde caméra 13 agencée dans la paume 10 de la main 9 du robot préhenseur 6 entre les ventouses 11 conçue pour former une image numérique de la face de préhension du colis 1 à individualiser avant que celui-ci ne soit saisi par les ventouses 11.
- [0032] L'unité de contrôle-commande 12 est également paramétrée pour identifier la présence ou l'absence d'un indice de présence d'une indication de tri dans l'image numérique de la face de préhension du colis 1 et pour piloter en retour le robot préhenseur 6.
- [0033] L'identification de l'indice de présence d'une indication de tri est ici déduite par l'unité de contrôle-commande 12 à partir de la détection directe d'une adresse de destination ou de la détection d'un indice graphique indiquant la présence d'une adresse de destination sur ladite face de préhension, tel qu'un logo commercial.
- [0034] Par adresse de destination on entend également adresse de distribution ou adresse postale.
- [0035] Cette identification de l'indice d'indication de tri est réalisée lorsque le robot préhenseur 6 se trouve au dessus du colis 1 à individualiser en vis-à-vis de sa face de préhension.
- [0036] Ainsi, en présence de l'indication de tri l'unité de contrôle-commande 12 est paramétrée pour piloter le robot préhenseur 6 pour déplacer le colis 1 à individualiser directement sur le convoyeur de tri 4 et en l'absence de l'indication de tri pour déposer le colis 1 depuis le convoyeur d'alimentation 3 sur un dispositif de retournement 14 de

colis 1 lui même conçu pour retourner et déposer le colis 1 sur le convoyeur de tri 4.

[0037] Le robot préhenseur 6 est également équipé d'un système d'éclairage 15 pulsé commandé par l'unité de contrôle-commande 12 conçu pour éclairer brièvement le vrac de colis 1 lorsque l'image numérique du colis 1 à individualiser est formée par la seconde caméra 13. Le système d'éclairage 15 est avantageusement agencé dans la paume 10 de la main 9 entre les ventouses 11 et autour de la seconde caméra 13 de manière à ne pas altérer le champ de vision de la seconde caméra 13 ni la capacité de préhension des ventouses 11.

[0038] Les étapes du procédé selon l'invention sont résumées dans le diagramme de la [Fig.3] dans lequel à l'étape 100 l'image numérique du vrac de colis 1 est formée par la première caméra 7 ; à l'étape 200, l'unité de contrôle-commande déduit un colis à individualiser à partir de l'image du vrac de colis 1 et commande en retour le robot préhenseur 6 pour le positionner en vis-à-vis de la face de préhension du colis 1 ; à l'étape 300, l'image numérique du colis 1 à individualiser est formée par la seconde caméra 13 ; à l'étape 400, l'unité de contrôle-commande 12 en déduit la présence ou non d'un indice de présence d'une indication de tri ; à l'étape 500, en présence d'un indice de présence d'une indication de tri l'unité de contrôle-commande 12 commande le robot préhenseur 6 pour déplacer le colis 1 à individualiser directement sur le convoyeur de tri 4 ; à l'étape 510, en l'absence d'un indice de présence d'une indication de tri l'unité de contrôle-commande 12 commande le robot préhenseur 6 pour déplacer le colis 1 à individualiser sur un dispositif de retournement 14 : à l'étape 610, le dispositif de retournement 14 retourne le colis 1 de 180° directement sur le convoyeur de tri 4.

[0039] Un tel procédé de tri de colis selon l'invention mis en œuvre dans une installation de tri 1 décrite ci-dessus permettra d'améliorer la capacité de tri en optimisant les chances d'avoir la face de préhension du colis 1 à individualiser avec un indice de présence d'indication de tri. La détection de l'indice de présence d'une indication de tri sur le colis à individualiser pendant le déplacement du robot préhenseur 6 et juste avant la préhension du colis 1, permet ainsi de réduire le temps du processus de tri et de réduire l'encombrement de l'installation au sol en supprimant les accès à la machine pour les opérateurs pour ce type d'opération.

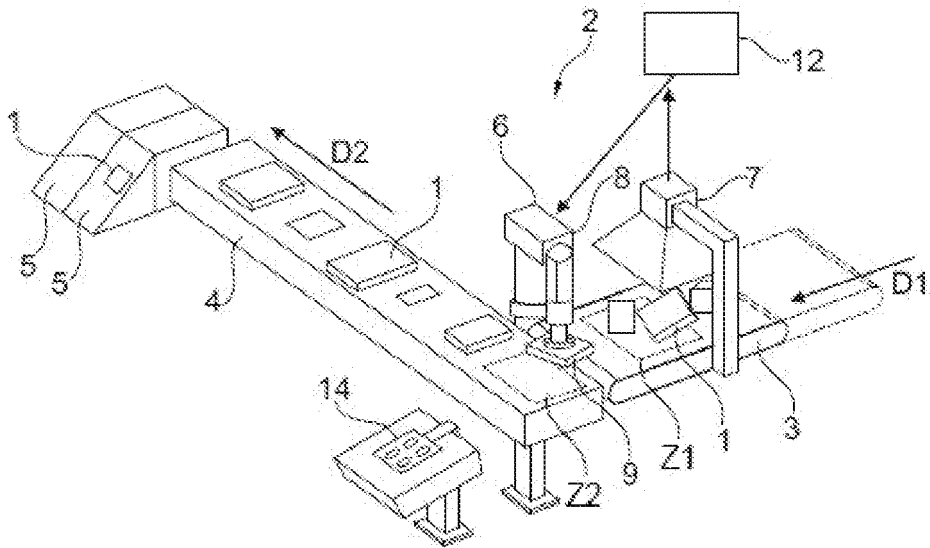
[0040] Il va de soi que la présente invention ne saurait être limitée au mode de réalisation exposé plus haut, susceptible de subir des modifications, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

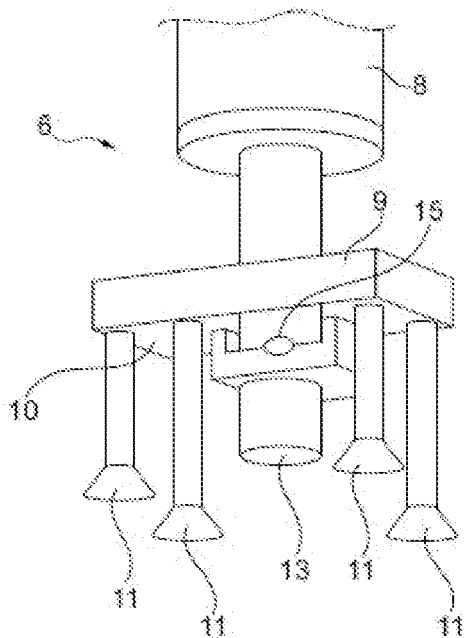
- [Revendication 1] Procédé d'alimentation en colis (1) d'un convoyeur de tri (4) à partir d'un vrac de colis convoyés sur un convoyeur d'alimentation (3) dans lequel, on forme une image numérique du vrac de colis à l'aide d'une première caméra (7) disposée au dessus du convoyeur d'alimentation, on identifie à l'aide d'une unité de contrôle-commande (12) un colis à individualiser présentant une face de préhension sur le dessus du colis non recouverte par un autre colis dans ladite image numérique du vrac de colis, ladite unité de contrôle-commande étant paramétrée pour piloter en retour un robot préhenseur (6) à ventouses (11) comportant une main (9) de préhension avec une paume (10) à partir de laquelle s'étendent lesdites ventouses de manière à saisir par aspiration ledit colis à individualiser identifié dans l'image numérique et à le déposer sur le convoyeur de tri, **caractérisé** en ce que lorsque ledit robot préhenseur se trouve au dessus dudit colis à individualiser et avant de le saisir, on forme une image numérique de la face de préhension dudit colis à individualiser à l'aide d'une seconde caméra (13) agencée dans la paume de la main entre les ventouses dudit robot préhenseur, et en ce que l'unité de contrôle-commande est paramétrée pour identifier la présence ou l'absence d'un indice de présence d'une indication de tri dans ladite image numérique de la face de préhension du colis et pour piloter en retour le robot préhenseur afin de déplacer respectivement le colis depuis le convoyeur d'alimentation directement sur le convoyeur de tri ou pour déposer le colis depuis le convoyeur d'alimentation sur un dispositif de retournement de colis conçu pour retourner et déposer le colis sur le convoyeur de tri.
- [Revendication 2] Procédé d'alimentation en colis selon la revendication 1, dans lequel on éclaire brièvement le vrac de colis lorsque l'image numérique du colis à individualiser est formée par la seconde caméra à l'aide d'un système d'éclairage (15) pulsé commandé par l'unité de contrôle-commande et agencé dans la paume de la main entre les ventouses et autour de la caméra dudit robot préhenseur.
- [Revendication 3] Procédé d'alimentation de colis selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'identification de l'indice de présence d'une indication de tri est déduite par l'unité de contrôle-commande à partir de la détection directe d'une adresse de destination ou de la détection d'un indice graphique indiquant la présence d'une adresse de destination sur ladite face de

préhension, tel qu'un logo commercial.

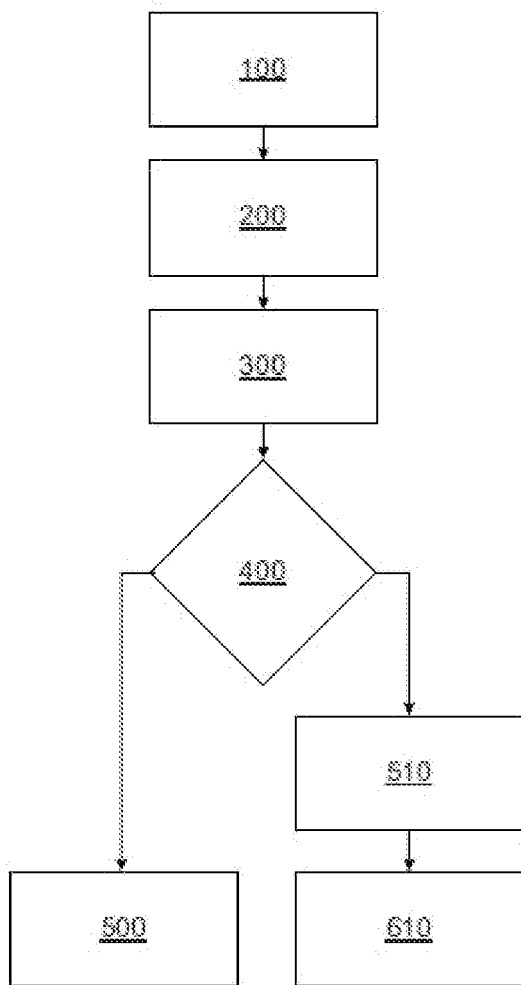
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

EP 3 041 615 A1 (CRISPLANT AS [DK])  
13 juillet 2016 (2016-07-13)

US 2013/096713 A1 (TAKIZAWA KATSUMI [JP]  
ET AL) 18 avril 2013 (2013-04-18)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT