

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.12.21.

30 Priorité :

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

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : FIVES XCELLA Société par actions
simplifiée à associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Ous-
sama.

73 Titulaire(s) : FIVES XCELLA Société par actions sim-
plifiée à associé unique.

74 Mandataire(s) : Cabinet Camus Lebki.

54 SYSTEME AUTOMATISE DE TRI VERTICAL D'ARTICLES.

57 SYSTEME AUTOMATISE DE TRI VERTICAL D'AR-
TICLES

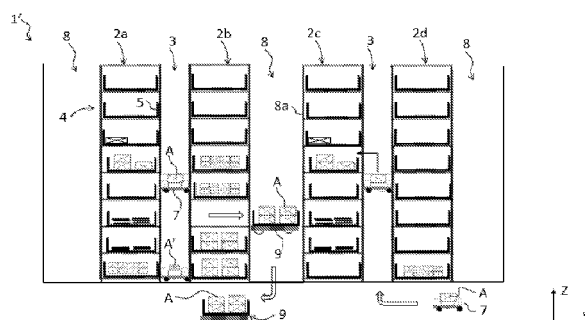
L'invention concerne un système de tri vertical d'articles
(A) comprenant :

- un rayonnage (2a, 2b, 2c, 2d) s'étendant suivant une
direction longitudinale et présentant une pluralité de niveaux
de tri (4), chaque niveau de tri (4) étant configuré pour rece-
voir au moins un conteneur (5) de tri,

- un dispositif de tri (7) automatisé configuré pour dé-
placer un article (A) d'un niveau de réception d'articles jus-
qu'à un niveau de tri (4) pour le déposer dans un conteneur
de tri (5),

- un dispositif d'évacuation (9) automatisé configuré pour
prendre un conteneur (5) de tri d'un niveau de tri (5) et le dé-
placer jusqu'à un niveau d'évacuation.

Figure pour l'abrégé : Figure 2.



Description

Titre de l'invention : SYSTEME AUTOMATISE DE TRI VERTICAL D'ARTICLES

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne de manière générale le domaine de l'intralogistique et porte particulièrement sur un système de tri automatisé d'articles, par exemple dans un entrepôt.

Etat de la technique

[0002] Dans ce domaine, les systèmes de tri de colis et autres articles revêtent une importance particulière, notamment avec l'augmentation du commerce électronique.

[0003] Traditionnellement, les systèmes de tri comportent une ligne de convoyage principale qui reçoit les articles à trier et les distribue sur plusieurs lignes secondaires qui reçoivent les articles de la ligne principale et les acheminent vers leurs postes de distribution prédéterminés. Un exemple typique d'un tel système est une machine de tri du type à courroies croisées (cross-belts) qui comprend un train de chariots qui se déplace en circuit fermé le long de postes de chargement, qui sont destinés à charger sur les chariots les articles à trier, et les postes de déchargement, où les articles sont déchargés et généralement accumulés avant leur livraison.

[0004] Un problème de ce type de systèmes de tri est qu'ils sont très encombrants du fait de l'espace occupé par les convoyeurs au sol et du fait que les postes de sortie peuvent être répartis en périphérie externe de l'installation.

[0005] Un autre problème est qu'en cas de nécessité de maintenance d'un composant de la machine de tri, c'est l'ensemble la ligne qui cesse de fonctionner, et la ligne ne peut recommencer à fonctionner qu'après réparation.

[0006] L'objectif de l'invention est donc de proposer un système de tri d'articles présentant un encombrement réduit au sol tout en gardant une bonne capacité de tri, par rapport aux installations connues et permettant une flexibilité pour la maintenance.

Résumé de l'invention

[0007] A cet effet, l'invention concerne un système de tri vertical d'articles comprenant :

- [0008] - un rayonnage s'étendant suivant une direction longitudinale et présentant une pluralité de niveaux de tri, chaque niveau de tri étant configuré pour recevoir au moins un conteneur de tri,
- [0009] - un dispositif de tri automatisé configuré pour déplacer un article d'un niveau de réception d'articles jusqu'à un niveau de tri pour le déposer dans un conteneur de tri,
- [0010] - un dispositif d'évacuation automatisé configuré pour prendre un conteneur de tri d'un niveau de tri et pour le déplacer jusqu'à un niveau d'évacuation.

- [0011] L'agencement du système de tri en plusieurs étages permet de réduire de façon importante l'espace occupé au sol par rapport aux systèmes de tri connus de l'état de la technique.
- [0012] Avantageusement, le système peut comporter une pluralité de dispositifs de tri automatisés. Ceci permet d'augmenter la capacité de tri d'une part et d'autre part d'augmenter la flexibilité du système en cas de maintenance, en particulier s'ils peuvent fonctionner indépendamment les uns des autres. En effet, en cas de maintenance d'un dispositif de tri, au moins un autre dispositif de tri reste disponible pour continuer l'opération de tri.
- [0013] Avantageusement, le système de tri peut comprendre en outre une allée de tri située d'un côté du rayonnage, ladite allée étant adjacente et parallèle au rayonnage le dispositif de tri est configuré pour se déplacer dans ladite allée de tri.
- [0014] Au sens de l'invention l'allée de tri représente l'espace tridimensionnel dans lequel un robot mobile automatiquement guidé peut se déplacer horizontalement et verticalement.
- [0015] Avantageusement, le dispositif d'évacuation est également configuré pour se déplacer dans l'allée de tri. Ceci permet d'obtenir un système plus compact et augmente la capacité de stockage d'articles triés.
- [0016] Avantageusement, le dispositif de tri peut être également un dispositif d'évacuation. Ceci permet d'avoir un pilotage simplifié du système en réduisant le nombre de dispositifs à piloter.
- [0017] Selon une variante, le système peut comprendre en outre une allée d'évacuation adjacente et parallèle au rayonnage et agencée de l'autre côté du rayonnage par rapport à l'allée de tri, le dispositif d'évacuation étant configuré pour se déplacer dans ladite allée d'évacuation. Ceci présente l'avantage d'éviter un encombrement dans l'allée de tri en la réservant uniquement au tri et donc d'augmenter la cadence de tri.
- [0018] Avantageusement, le dispositif de tri peut être un robot mobile automatiquement guidé (AMR) comprenant des moyens de grimpe aptes à coopérer avec des moyens de grimpe complémentaires agencés dans l'allée de tri, et des moyens de transfert pour transférer l'article vers le conteneur de tri.
- [0019] Avantageusement, le système de tri peut comporter une pluralité de robot mobiles automatiquement guidés comme moyens de tri.
- [0020] Un AMR permet de transporter un ou plusieurs articles à trier à partir du niveau de réception (exemple le sol) et le déplacer jusqu'au niveau de tri. Un tel AMR peut être adapté à transporter de manière rapide un article à trier pour rendre le tri efficace. A titre d'exemple, il peut être de dimension réduite, mais suffisante pour transporter un article (par exemple colis) à trier, il peut être léger pour monter et descendre rapidement...etc.

- [0021] Le fait de multiplier le nombre d'AMR permet de rendre le tri vertical plus efficace.
- [0022] Selon des modes de réalisation, le dispositif d'évacuation peut être un chariot automatiquement guidé distinct d'un robot mobile automatiquement guidé (AMR) et est adapté au transport de conteneurs de tri, ledit chariot comprenant des moyens de grimpe aptes à coopérer avec des deuxièmes moyens de grimpe complémentaires, agencés dans l'allée de tri ou l'allée d'évacuation, et des moyens de préhension pour prendre un conteneur de tri à déplacer.
- [0023] Le dispositif d'évacuation peut être spécifiquement adapté au transport de conteneurs de tri. D'une part, l'évacuation nécessite un dispositif suffisamment grand et robuste pour permettre un chargement de conteneurs de tri (en particulier chargé avec des articles triés), et d'autre part l'opération d'évacuation ne nécessite pas d'être faite à la même vitesse que celle du tri. Ainsi, il est possible d'avoir un nombre limité de chariots robustes, mais d'une mécanique simplifiée juste suffisante pour transporter un conteneur, par exemple, d'un niveau de tri à un niveau d'évacuation.
- [0024] Ainsi, en combinant dans le système de tri, une pluralité d'AMR légers et rapides adaptés pour assurer l'opération de tri en transportant les articles à trier du niveau de réception (le sol) jusqu'au niveau de tri, et d'autre part des chariots adaptés à assurer le déplacement de conteneurs de tri (notamment lorsqu'ils sont pleins), on obtient un système de tri efficace avec des coûts réduits.
- [0025] Selon des modes de réalisation :
- [0026] - un niveau de tri peut comprendre une piste de tri permettant un déplacement du robot automatiquement guidé dans ledit niveau de tri depuis ou vers un conteneur de tri,
- [0027] - l'allée de tri peut comprendre un puits de tri reliant ladite piste de tri au niveau de réception d'articles, ledit puits de tri comprenant les moyens de grimpe complémentaires pour permettre le déplacement du robot automatiquement guidé dans le puits.
- [0028] Selon des modes de réalisation :
- [0029] - un niveau de tri peut comprendre une piste d'évacuation permettant un déplacement du chariot automatiquement guidé dans ledit niveau de tri pour prendre ou déposer un conteneur de tri à déplacer,
- [0030] - l'allée d'évacuation peut comprendre un puits d'évacuation reliant ladite piste d'évacuation au niveau d'évacuation d'articles, ledit puits d'évacuation comprenant les deuxièmes moyens de grimpe complémentaires pour permettre le déplacement du chariot automatiquement guidé dans le puits d'évacuation.
- [0031] L'invention concerne également, un procédé de tri d'articles mettant en œuvre le système de tri tel que décrit précédemment.

Brève description des figures

- [0032] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront dans la description ci-après en relation avec les dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquelles :
- [0033] [Fig.1] la [Fig.1] représente un exemple simplifié de système de tri selon l'invention, vu de face.
- [0034] [Fig.2] la [Fig.2] représente une première variante du système de tri selon l'invention, vu de face.
- [0035] [Fig.3] la [Fig.3] représente une deuxième variante du système de tri selon l'invention, également vu de face.
- [0036] [Fig.4] la [Fig.4] représente une vue de dessus du système de tri de la [Fig.3].
- [0037] Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues peuvent être désignés par les mêmes références.

Description détaillée

- [0038] L'invention concerne un système de tri vertical d'articles. La [Fig.1] représente schématiquement une vue de face d'un premier exemple simplifié de système de tri 1 selon l'invention. Le système de tri 1 comprend un rayonnage 2a tridimensionnel formé d'une pluralité d'étages 4, appelés aussi niveaux de tri. Le rayonnage 2a s'étend selon la direction longitudinale X et comprend à chaque niveau de tri 4 un conteneur de tri 5. Un niveau de tri 4 peut aussi avoir une pluralité de conteneurs de tri suivant la direction longitudinale.
- [0039] Pour assurer les opérations de tri, le système 1 comprend un dispositif de tri 7 automatisé configuré pour déplacer un article A d'un niveau de réception d'articles, par exemple du niveau le plus bas de l'installation (niveau du sol) et le déplacer jusqu'à un niveau de tri 4 pour le déposer dans un conteneur de tri 5.
- [0040] Le dispositif de tri peut avoir des formes différentes, par exemple une navette, un bras robotisé ou un Robot Automatiquement Guidé (AMR).
- [0041] Dans l'exemple de la [Fig.1], le dispositif de tri 7 est un AMR qui comprend des moyens de grimpe 7a, d'un type connu pour l'homme du métier, par exemple des roues dentées. L'AMR 7 est configuré pour se déplacer dans l'allée de tri 3 adjacente au rayonnage 2a. Pour permettre un déplacement vertical de l'AMR, l'allée 3 peut comporter des moyens de grimpe, tel que des montants 6 dotés de crémaillères 6a. L'AMR peut mettre en rotation ses roues dentées qui vont coopérer avec les crémaillères pour permettre à ce dernier de monter ou de descendre.
- [0042] Le système de la [Fig.1] peut par ailleurs comprendre un deuxième rayonnage 2b parallèle au rayonnage 2a.
- [0043] Le système de tri 1 comprend aussi un dispositif d'évacuation automatisé configuré

pour prendre un conteneur 5 de tri (par exemple plein) d'un niveau de tri et le déplacer jusqu'à un niveau d'évacuation, ou inversement.

- [0044] Le dispositif d'évacuation peut avoir différentes formes, par exemple une navette, un manipulateur ou encore un AMR 7 tel que celui utilisé comme dispositif de tri. Selon des modes de réalisation préférés, le dispositif d'évacuation peut être un chariot 9 automatiquement guidé adapté pour le déplacement des conteneurs de tri 5 (voir [Fig.1], à droite).
- [0045] Dans ce cas, les AMR 7 sont réservés au tri d'articles individuels et peuvent être de taille réduite et déplacés avec des vitesses élevées pour augmenter la cadence du tri. A contrario, pour l'évacuation, il est nécessaire d'avoir des chariots de taille importante, et peuvent être en nombre faible et déplacés à faible vitesse pour préserver l'intégrité du conteneur déplacé. Cela permet aussi de réduire les coûts tout en augmentant la performance du tri.
- [0046] Dans l'exemple de [Fig.1] l'évacuation des conteneurs pleins peut se faire de la même allée de tri 3.
- [0047] Néanmoins, selon des exemples préférés, telle que représenté par la [Fig.2], une allée d'évacuation 8 parallèle et opposée à l'allée de tri 3 peut être ajoutée. Dans ce cas, le chariot automatiquement guidé 9 est configuré pour déplacer les conteneurs de trie dans l'allée d'évacuation 8.
- [0048] Dans l'exemple de la [Fig.2], le système de tri comprend 4 rayonnages 2a à 2d. Dans d'autres exemples non illustrés, il peut comprendre un nombre plus important de rayonnages.
- [0049] La [Fig.3] montre un exemple de réalisation dans lequel le système de tri 10 comprend :
- [0050] - un niveau de tri 40 qui comprend une piste 31 permettant un déplacement du robot automatiquement guidé dans ledit niveau de tri 40 depuis ou vers le conteneur de tri 50. Dans l'exemple, la piste 31 est agencée dans l'allée 30. Avantageusement, plusieurs niveaux de tri 40 peuvent comprendre, chacun, une piste pour permettre le déplacement dans le niveau de tri.
- [0051] - l'allée de tri 30 comprend un puits 32 reliant la (les) piste(s) 31 au niveau de réception d'articles (par exemple le sol ou le toit).
- [0052] La piste peut par exemple comprendre des rails.
- [0053] Le puits 32 comprend les moyens de grimpe 33 pour permettre le déplacement du robot automatiquement guidé 7.
- [0054] Avantageusement, l'allée 3 peut comprendre une pluralité de puits 32, par exemple un premier puits 32 peut être réservé à la montée des AMR et un deuxième puits 32 réservé à leur descente. Les robots peuvent ainsi monter d'un puits et sortir d'un autre pour augmenter la performance.

- [0055] Avantageusement, la hauteur de piste peut être adaptée à la hauteur du conteneur de tri pour faciliter le transfert de l'article A.
- [0056] Le robot peut comprendre des moyens de transfert d'articles vers le conteneur de tri, par exemple une bande mobile type croisé (cross-belt).
- [0057] Avantageusement, les moyens de transfert peuvent s'adapter à la hauteur du conteneur. Par exemple, le robot peut avoir un plateau télescopique portant la bande mobile sur laquelle l'article est posé.
- [0058] Le système de la [Fig.3], peut en outre comprendre une allée d'évacuation 80. L'allée d'évacuation peut comprendre une piste d'évacuation 81 et un deuxième puits 82 reliant ladite piste au niveau d'évacuation d'articles.
- [0059] Le deuxième puits comprend des moyens de grimpe 83 complémentaires pour permettre le déplacement du chariot automatiquement guidé.
- [0060] Les moyens de grimpe agencés dans l'allée de tri et/ou dans l'allée d'évacuation peuvent comprendre des montants munis de crémaillères. Ils peuvent aussi comprendre tout autre moyen de grimpe connu de l'homme du métier.
- [0061] L'invention porte aussi sur une installation de tri d'articles qui comprend un système de tri d'articles tel que décrit précédemment. Dans une telle installation le système peut être par exemple agencé de sorte que le niveau le plus bas est le sol. Il peut aussi être enterré de sorte que le sol est le niveau le plus élevé et peut donc correspondre au niveau de réception et/ou niveau d'évacuation d'articles.
- [0062] L'invention concerne également un procédé de tri d'articles mettant en œuvre le système de tri décrit ci-dessus.

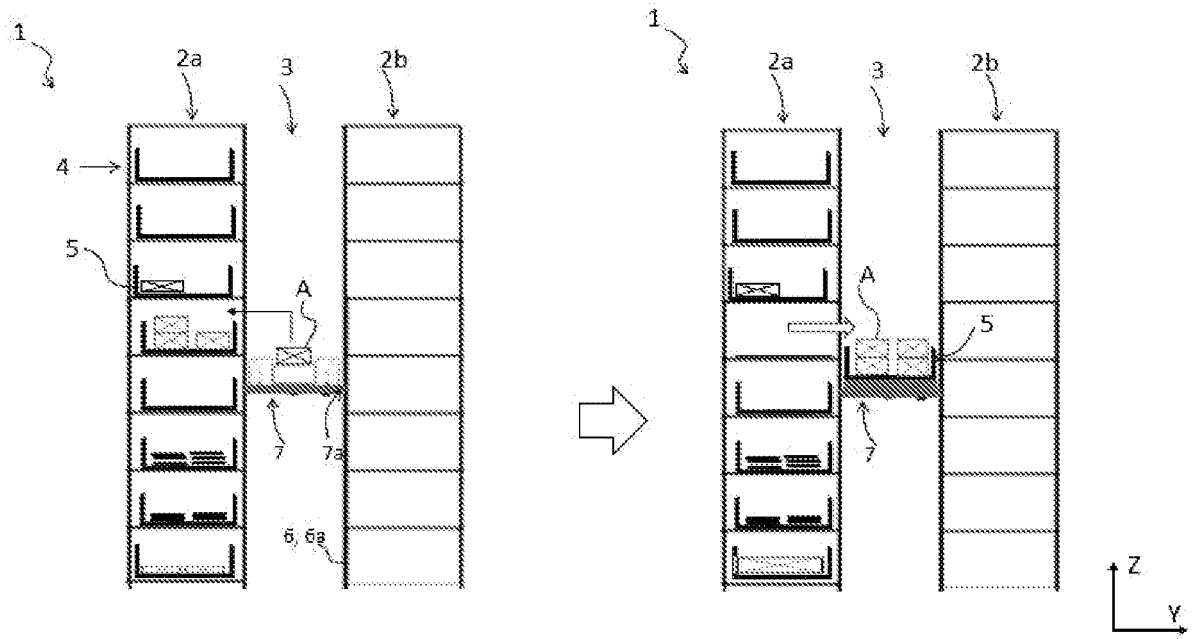
Revendications

- [Revendication 1] Système (1 ; 1' ; 10) de tri vertical d'articles (A, A') comprenant :
- un rayonnage (2a, 2b, 2c, 2d ; 20a, 20b, 20c) s'étendant suivant une direction longitudinale et présentant une pluralité de niveaux de tri (4 ; 40), chaque niveau de tri (4 ; 40) étant configuré pour recevoir au moins un conteneur (5 ; 50) de tri,
 - un dispositif de tri (7) automatisé configuré pour déplacer un article (A, A') d'un niveau de réception d'articles jusqu'à un niveau de tri (4 ; 40) pour le déposer dans un conteneur de tri (5 ; 50),
 - un dispositif d'évacuation (7 ; 9) automatisé configuré pour prendre un conteneur (5 ; 50) de tri d'un niveau de tri (5 ; 50) et le déplacer jusqu'à un niveau d'évacuation.
- [Revendication 2] Système de tri (1 ; 1' ; 10) selon la revendication 1, comprenant en outre une allée de tri (3 ; 30) située d'un côté du rayonnage (2a, 2b, 2c, 2d ; 20a, 20b, 20c), ladite allée étant adjacente et parallèle au rayonnage (2a, 2b, 2c, 2d ; 20a, 20b, 20c), le dispositif de tri (7) est configuré pour se déplacer dans ladite allée de tri (3 ; 30).
- [Revendication 3] Système de tri (1) selon la revendication 2, dans lequel le dispositif d'évacuation (9) est également configuré pour se déplacer dans l'allée de tri (3).
- [Revendication 4] Système de tri selon la revendication 3, dans lequel le dispositif de tri (7) est également un dispositif d'évacuation.
- [Revendication 5] Système de tri (1' ; 10) selon la revendication 2, comprenant en outre une allée d'évacuation (8 ; 80) adjacente et parallèle au rayonnage (2a, 2b, 2c, 2d ; 20a, 20b, 20c) et agencée de l'autre côté du rayonnage par rapport à l'allée de tri (3 ; 30), le dispositif d'évacuation (9) étant configuré pour se déplacer dans ladite allée d'évacuation (8 ; 80).
- [Revendication 6] Système de tri (1 ; 1' ; 10) selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel le dispositif de tri (7) est un robot mobile automatiquement guidé (AMR) comprenant des moyens de grimpe (7a) aptes à coopérer avec des moyens de grimpe complémentaires (6a ; 33) agencée dans l'allée de tri (3 ; 30), et des moyens de transfert pour transférer l'article (A) vers le conteneur de tri (5 ; 50).
- [Revendication 7] Système de tri (1 ; 1' ; 10) selon l'une des revendications 5 ou 6, dans lequel le dispositif d'évacuation (9) est un chariot automatiquement guidé distinct d'un robot mobile automatiquement guidé et est adapté au transport de conteneurs de tri (5 ; 50), ledit chariot comprenant des

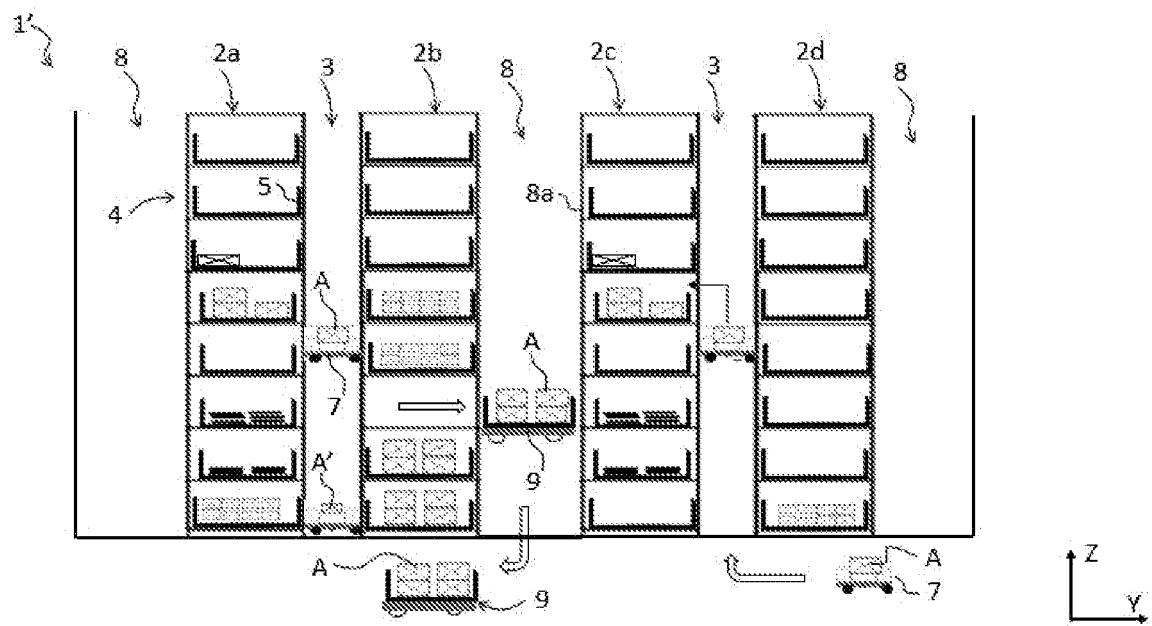
moyens de grimpe aptes à coopérer avec des deuxièmes moyens de grimpe complémentaires (8a ; 83), agencés dans l'allée d'évacuation (8 ; 80), et des moyens de préhension pour prendre un conteneur de tri (5 ; 50) à déplacer.

- [Revendication 8] Système de tri (10) selon la revendication 6 ou 7 dans lequel :
- un niveau de tri (40) comprend une piste de tri (31) permettant un déplacement du robot automatiquement guidé (7) dans ledit niveau de tri (40) depuis ou vers un conteneur de tri (50),
 - l'allée de tri (30) comprend un puits de tri (32) reliant ladite piste de tri (31) au niveau de réception d'articles, ledit puits de tri (32) comprenant les moyens de grimpe (33) complémentaires pour permettre le déplacement du robot automatiquement guidé (7) dans le puits (32).
- [Revendication 9] Système de tri (10) selon la revendication précédente, dans lequel :
- un niveau de tri (40) comprend une piste (81) d'évacuation permettant un déplacement du chariot automatiquement guidé (9) dans ledit niveau de tri (40) pour prendre ou déposer un conteneur de tri (50) à déplacer,
 - l'allée d'évacuation (80) comprend un puits d'évacuation (82) reliant ladite piste d'évacuation (81) au niveau d'évacuation d'articles, ledit puits d'évacuation (82) comprenant les deuxièmes moyens de grimpe complémentaires (83) pour permettre le déplacement du chariot automatiquement guidé dans le puits d'évacuation (82).
- [Revendication 10] Procédé de tri d'articles (A, A') mettant en œuvre le système de tri (1 ; 1' ; 10) selon l'une des revendications précédentes.

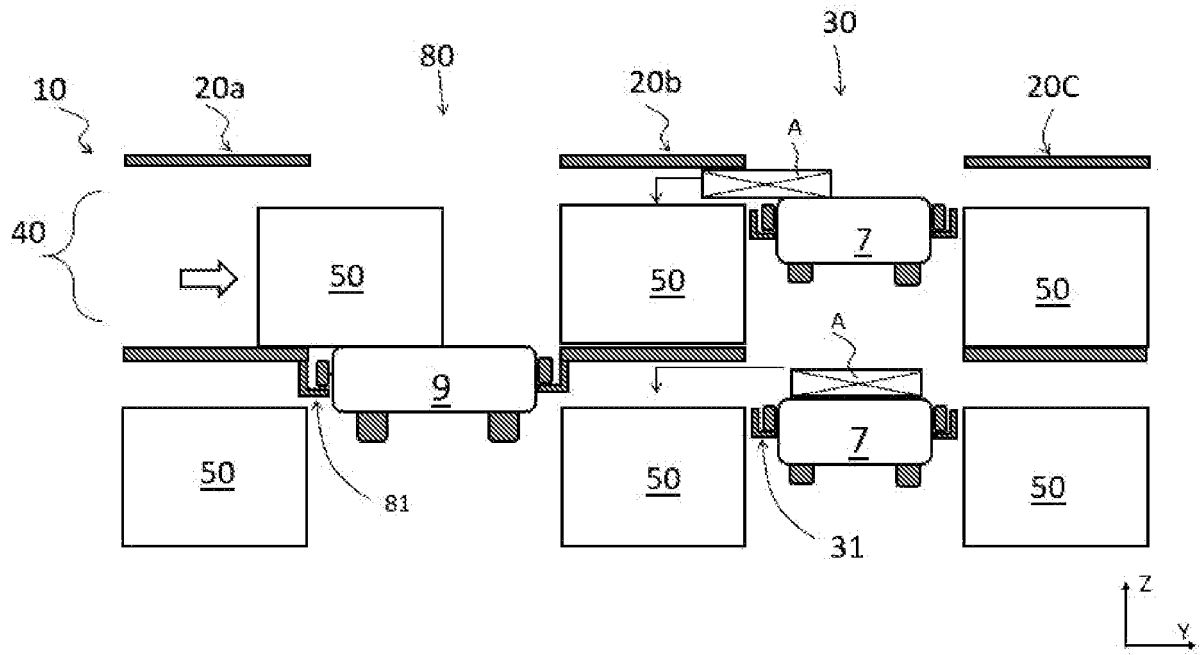
[Fig. 1]



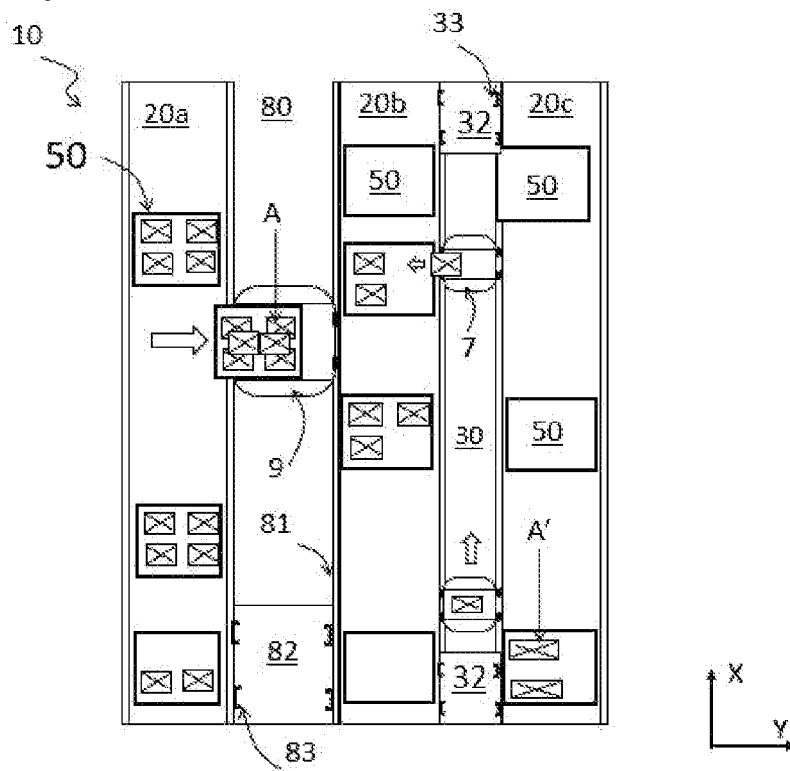
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 902239
FR 2114353

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2019/125147 A1 (I COLLECTOR HOLDING BV [NL]) 27 juin 2019 (2019-06-27)	1-3, 10	B07C5/36
Y	* figures *	6	
A	-----	4, 5, 7-9	
Y	DE 10 2013 006391 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 16 octobre 2014 (2014-10-16) * figures *	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B07C B65G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 juillet 2022		Wich, Roland	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2114353 FA 902239**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28-07-2022**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2019125147 A1	27-06-2019	AUCUN	
DE 102013006391 A1	16-10-2014	DE 102013006391 A1	16-10-2014
		EP 3131837 A2	22-02-2017
		US 2017101263 A1	13-04-2017
		WO 2014166640 A2	16-10-2014