

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 137 076

21 N° d'enregistrement national : 22 06209

51 Int Cl⁸ : B 66 F 9/12 (2022.01), B 66 F 9/20

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.06.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.12.23 Bulletin 23/52.

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) : COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par actions — FR.

72 Inventeur(s) : BINDA Yann, FAURE Florian et BOUVET Kévin.

73 Titulaire(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par actions.

74 Mandataire(s) : Casalonga.

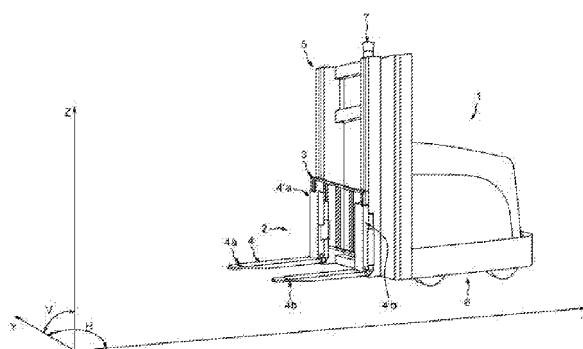
54 Chariot élévateur autonome de transport de charge, et procédé associé.

57 Ce chariot élévateur (1) autonome comprend :
- un organe de levage (2) mobile au moins verticalement,
- un système d'entraînement (6) pour le déplacement du chariot,
- un premier dispositif de détection (9) sans contact fixe par rapport au chariot et permettant de détecter un obstacle situé à l'avant dudit chariot, et
- une unité de contrôle (8) apte à commander le chariot en fonction des informations issues du premier dispositif de détection, et apte à commander le déplacement de l'organe de levage (2).

Le chariot comprend en outre un deuxième dispositif de détection (11) sans contact qui est fixe par rapport au chariot (1), disposé au-dessus du premier dispositif de détection (9) et apte à détecter un obstacle situé à l'avant dudit chariot (1).

L'unité de contrôle (8) est apte à commander le chariot (1) en fonction des informations issues du deuxième dispositif de détection (11) sans contact.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 137 076 - A1



Description

Titre de l'invention : Chariot élévateur autonome de transport de charge, et procédé associé

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne le domaine des véhicules autonomes pour le transport automatisé de charges, tels que des chariots élévateurs autonomes.

Etat de la technique antérieure

[0002] Les véhicules autonomes pour le transport de charges sont de plus en plus utilisés pour gagner en productivité et pour améliorer la gestion logistique dans des usines ou dans des entrepôts.

[0003] Les chariots élévateurs automatisés sont un exemple de tels véhicules et permettent par exemple de charger, transporter et positionner en hauteur une charge sans intervention humaine.

[0004] Cependant, dans des environnements tels que des usines ou des entrepôts, l'intervention humaine reste nécessaire en complément des opérations automatisées, par exemple pour contrôler le bon déroulement de ces opérations ou pour réaliser des tâches qui ne peuvent pas être effectuées par des machines seules. Ces environnements sont donc partagés entre des humains et des machines autonomes.

[0005] La sécurité des personnes est fondamentale dans de tels environnements de travail et requiert en conséquence la mise en place de procédures spécifiques.

[0006] Par exemple, afin de limiter le risque de collision, les chariots élévateurs autonomes sont classiquement munis de dispositifs de détection sans contact d'obstacles.

[0007] Un tel dispositif de détection sans contact est fixé au chariot et émet un faisceau lumineux qui est orienté vers l'avant pour détecter si un obstacle est présent dans son champ de détection. Lorsque la présence d'un obstacle est détectée, le chariot élévateur autonome ralentit, voire effectue un arrêt d'urgence.

[0008] Lors de la phase de dépose de charge, le chariot élévateur s'approche d'une structure de stockage, jusqu'à une position de dépose permettant d'effectuer le déchargement. Lors de l'approche du chariot élévateur, le champ de détection du dispositif de détection sans contact doit être désactivé afin que la structure ne soit détectée par celui-ci et empêche d'atteindre la position de dépose.

[0009] Dès lors, il existe un risque d'écrasement d'un piéton entre la charge supportée par le chariot élévateur et la structure.

Exposé de l'invention

[0010] Au vu de ce qui précède, le but de l'invention est donc de proposer un chariot élévateur autonome capable d'accroître le niveau de de sécurité des opérations de

dépose de charge.

- [0011] L'invention a pour objet un chariot élévateur autonome comprenant un organe de levage mobile au moins verticalement et muni d'au moins deux bras pour le levage de charges, un système d'entraînement pour le déplacement du chariot élévateur, un premier dispositif de détection sans contact qui est fixe par rapport au chariot et apte à émettre un premier faisceau lumineux ayant une direction principale d'émission qui est orientée horizontalement vers l'avant du chariot élévateur pour détecter un obstacle situé à l'avant dudit chariot.
- [0012] Selon une caractéristique générale, le chariot élévateur comprend en outre une unité de contrôle apte à recevoir des informations représentatives de la présence d'obstacle issues du premier dispositif de détection sans contact, apte à commander le fonctionnement du système d'entraînement pour guider de façon autonome le chariot élévateur en fonction des informations issues du premier dispositif de détection sans contact et apte à commander le déplacement de l'organe de levage.
- [0013] Selon une autre caractéristique générale, le chariot élévateur comprend en outre un deuxième dispositif de détection sans contact, ledit deuxième dispositif de détection sans contact étant fixe par rapport au chariot et disposé au-dessus du premier dispositif de détection sans contact. Le deuxième dispositif de détection sans contact est apte à émettre un deuxième faisceau lumineux ayant une direction principale d'émission qui est orientée horizontalement vers l'avant du chariot élévateur pour détecter un obstacle situé à l'avant dudit chariot.
- [0014] Selon une autre caractéristique générale, l'unité de contrôle reçoit des informations représentatives de la présence d'obstacle issues du deuxième dispositif de détection sans contact.
- [0015] Selon une autre caractéristique générale, l'unité de contrôle est apte à commander le fonctionnement du système d'entraînement pour guider de façon autonome le chariot élévateur en fonction des informations issues du deuxième dispositif de détection sans contact.
- [0016] Avec un tel chariot élévateur autonome, il devient possible de s'assurer, lors des opérations de dépose de charge, que le rapprochement du véhicule des structures destinées à accueillir des charges est réalisé sans risque d'écrasement de piétons.
- [0017] Avantageusement, le deuxième dispositif de détection sans contact est fixé sur ledit chariot élévateur à une hauteur constante par rapport au sol comprise entre 150 mm et 2000 mm. En effet, la demanderesse a observé que le risque d'écrasement d'un piéton augmente avec les structures de stockage comprises dans cette plage de hauteur.
- [0018] Avantageusement, le deuxième dispositif de détection sans contact est fixé sur ledit chariot élévateur à une hauteur par rapport au sol comprise entre 300 mm et 1100 mm, et préférentiellement comprise entre 700 mm et 900 mm. A titre indicatif, le deuxième

dispositif de détection sans contact peut être fixé sur ledit chariot élévateur à une hauteur par rapport au sol égale à 830 mm. Le chariot élévateur autonome comprend un dispositif de localisation embarqué configuré pour acquérir des données de position du chariot élévateur et communiquant avec l'unité de contrôle. De préférence, les premier et deuxième dispositifs de détection sans contact sont distincts du dispositif de localisation.

- [0019] Selon une configuration particulière, le faisceau lumineux émis par chacun des premier et deuxième dispositifs de détection balaie au moins une zone de détection plane prédéfinie. La zone de détection plane peut-être définie par quatre points distincts délimitant un rectangle, ou encore par trois points distincts délimitant un triangle. Il est possible de prévoir pour le premier et/ou le deuxième dispositifs de détection un faisceau lumineux de forme plane différente, par exemple un cercle, une ellipse, etc.
- [0020] Dans un premier mode de réalisation, l'organe de levage est muni d'une fourche mobile verticalement et comprenant lesdits deux bras.
- [0021] Dans ce cas, le deuxième dispositif de détection sans contact peut être décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport auxdits deux bras.
- [0022] La fourche de l'organe de levage peut également comprendre en outre au moins deux montants supportant chacun un desdits deux bras. Le deuxième dispositif de détection sans contact peut alors être décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport aux montants.
- [0023] Lesdits deux bras de la fourche sont mobiles entre une position haute extrême et une position basse extrême qui correspond à une position de roulage. De préférence, le premier dispositif de détection sans contact est fixé en-dessous desdits deux bras dans leur position basse extrême.
- [0024] Dans un deuxième mode de réalisation alternatif, l'organe de levage est muni d'une pince mobile verticalement et mobile à rotation et comprenant lesdits deux bras. Dans ce cas, le deuxième dispositif de détection sans contact peut être décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport auxdits deux bras. De préférence, la pince de l'organe de levage comprend en outre au moins un coulisseau supportant lesdits deux bras et le deuxième dispositif de détection sans contact est décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport audit coulisseau.
- [0025] Selon un autre aspect, l'invention a pour objet un procédé de transport et dépose d'une charge par un chariot élévateur autonome tel que décrit ci-dessus.
- [0026] Le procédé de transport et dépose comprend :
- [0027] - une étape de positionnement du chariot élévateur par rapport à une structure destinée à supporter la charge dans une position d'approche par rapport à ladite structure, le premier dispositif de détection sans contact étant dans un état activé lors

- de l'étape de positionnement du chariot,
- [0028] - lorsque le chariot a atteint la position d'approche, une étape de levage des bras de l'organe de levage au-dessus du deuxième dispositif de détection sans contact, et une étape de désactivation du premier dispositif de détection sans contact,
- [0029] - après l'étape de levage des bras de l'organe de levage du chariot élévateur, une étape d'activation du deuxième dispositif de détection sans contact,
- [0030] - après l'étape d'activation du deuxième dispositif de détection, une étape d'avancement du chariot élévateur autonome jusqu'à une position de dépose si aucun obstacle n'est détecté par le deuxième dispositif de détection sans contact,
- [0031] - une étape de désactivation du deuxième dispositif de détection sans contact après que le chariot élévateur autonome a atteint la position de dépose, et
- [0032] - après ou simultanément à l'étape de désactivation du deuxième dispositif de détection sans contact, une étape de descente des bras de l'organe de levage du chariot élévateur pour déposer la charge à la position de dépose.
- [0033] Avec ce procédé de dépose, on améliore la sécurité des opérateurs travaillant ou pouvant être à proximité des structures de stockage en permettant de contrôler qu'il n'y a pas d'opérateur entre un chariot élévateur autonome transportant une charge à déposer et une structure de stockage, lorsque le chariot élévateur se rapproche de la structure lors des opérations de dépose.
- [0034] De préférence, lorsque le chariot élévateur a atteint la position d'approche, l'étape de désactivation du premier dispositif de détection sans contact est réalisée après l'étape de levage des bras de l'organe de levage au-dessus du deuxième faisceau lumineux du deuxième dispositif de détection sans contact.
- [0035] En alternative, il est possible de réaliser l'étape de désactivation du premier dispositif de détection sans contact avant l'étape de levage des bras de l'organe de levage au-dessus du deuxième faisceau lumineux du deuxième dispositif de détection sans contact.

Brève description des dessins

- [0036] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :
- [0037] [Fig.1] est une vue en perspective d'un chariot élévateur autonome selon un premier exemple de réalisation de l'invention ;
- [0038] [Fig.2][Fig.3][Fig.4][Fig.5] illustrent schématiquement le chariot élévateur de la [Fig.1] lors de son utilisation dans un procédé de transport et dépose d'une charge selon un mode de mise en œuvre de l'invention ;
- [0039] [Fig.6] illustre l'organigramme d'un procédé de transport et de dépose de charge

selon un mode de mise en œuvre de l'invention ; et

[0040] [Fig.7] est une vue en perspective d'un chariot élévateur autonome selon un deuxième exemple de réalisation de l'invention.

Exposé détaillé d'au moins un mode de réalisation

[0041] Sur la [Fig.1] on a représenté les éléments principaux d'un chariot élévateur 1 autonome selon un mode de réalisation de l'invention.

[0042] L'architecture du chariot élévateur 1 est donnée à titre d'exemple et ne limite pas l'invention à la seule configuration de l'architecture présentée. Il est entendu que l'invention concerne également des chariots élévateurs prévus pour fonctionner en mode manuel et qui ont été adaptés pour permettre un deuxième mode de fonctionnement en mode autonome.

[0043] Le chariot élévateur 1 autonome illustré à la [Fig.1] comprend un organe de levage 2 comprenant un tablier 3 et muni d'une fourche 4 comprenant deux bras 4a, 4b espacés latéralement et s'étendant vers l'avant du chariot. La fourche 4 comprend également deux montants 4'a, 4'b qui supportent chacun un des bras 4a, 4b.

[0044] Les bras 4a, 4b de la fourche sont généralement utilisés pour s'insérer dans des tunnels d'insertion prévus dans les palettes de transport supportant les charges à soulever. Les montants 4'a, 4'b permettent de soulever les bras 4a, 4b afin de pouvoir soulever une palette à transporter ou un autre type de charge et de pouvoir placer ou attraper une palette ou un autre type de charge en hauteur.

[0045] La fourche 4 est apte à se déplacer en translation dans un plan vertical V défini par le tablier 3, le long d'un mat 5 vertical du chariot. Les montants 4'a, 4'b peuvent coulisser le long du mat 5. Les bras 4a, 4b de la fourche sont mobiles entre une position haute extrême, et une position basse extrême qui est illustrée aux figures 1 et 2 et qui correspond à une position de roulage. Dans la position basse extrême, les bras 4a, 4b sont situés à distance du sol.

[0046] Les axes longitudinaux des bras 4a, 4b de la fourche 4 sont parallèles. Ces axes longitudinaux sont orientés parallèlement à un axe horizontal X, et définissent un plan horizontal H appelé plan de levage. Les bras 4a, 4b de la fourche 4 sont perpendiculaires au plan vertical V. Les bras 4a, 4b de la fourche sont aussi de préférence déplaçables latéralement l'un par rapport à l'autre.

[0047] En variante, les bras de la fourche 4 pourraient être également télescopiques ou escamotables, et/ou orientables angulairement autour de leur axe longitudinal.

[0048] De manière connue en soi, le chariot 1 est équipé d'un système d'entraînement 6 permettant le déplacement du chariot 1. Le système d'entraînement comprend au moins un moteur électrique ou thermique (non représenté) permettant l'entraînement des roues du chariot 1.

[0049] Le chariot 1 est également équipé d'un dispositif de localisation 7 embarqué, et d'une

unité de contrôle 8 ([Fig.2]) embarquée recevant les informations issues du dispositif de localisation 7 pour commander de façon autonome le déplacement du chariot élévateur.

- [0050] L'unité de contrôle 8 comprend les moyens matériels et logiciels pour commander le fonctionnement du système d'entraînement 6 en fonction des informations reçues du dispositif de localisation 7. L'unité de contrôle 8 permet également de commander le déplacement autonome de l'organe de levage 2.
- [0051] Le chariot 1 est équipé d'un premier dispositif 9 de détection sans contact qui est fixé sur le chariot 1 sans possibilité de déplacement relatif par rapport audit chariot. Le dispositif 9 de détection sans contact est fixé à une hauteur constante par rapport au sol. Le dispositif 9 de détection sans contact est situé en-dessous des bras 4a, 4b de l'organe de levage 2 dans leur position basse extrême. Le dispositif 9 de détection sans contact est fixé sur le chariot 1. Le dispositif 9 de détection sans contact est fixé sur le chariot 1 sans possibilité de déplacement relatif en translation par rapport audit chariot. Le dispositif 9 de détection sans contact se situe en-dessous du mat 5 et est décalé vers l'arrière du chariot élévateur par rapport aux bras 4a, 4b et par rapport aux montants 4'a, 4'b.
- [0052] Le chariot 1 est équipé en outre d'un deuxième dispositif 11 de détection sans contact qui est aussi fixé sur le chariot 1. Le dispositif 11 de détection sans contact est fixé sur le chariot 1 sans possibilité de déplacement relatif en translation par rapport audit chariot. Le dispositif 11 de détection sans contact est fixé à une hauteur constante par rapport au sol. Le dispositif 11 de détection sans contact est disposé au-dessus du dispositif 9 de détection sans contact. Les dispositifs 9, 11 de détection sans contact forment respectivement des dispositifs de détection inférieur et supérieur. Les dispositifs 9, 11 de détection sont distincts l'un de l'autre. Les dispositifs 9, 11 de détection sont également distincts du dispositif de localisation 7. Les dispositifs 9, 11 de détection peuvent par exemple être des capteurs laser du type Lidar.
- [0053] Le dispositif 11 de détection sans contact est situé au-dessus des bras 4a, 4b de l'organe de levage 2 dans leur position basse extrême. Le dispositif 11 de détection sans contact est fixé sur le mat 5. Le dispositif 11 de détection sans contact est décalé vers l'arrière du chariot élévateur par rapport aux bras 4a, 4b et par rapport aux montants 4'a, 4'b.
- [0054] Le deuxième dispositif 11 de détection sans contact est disposé à une hauteur constante par rapport au sol qui peut par exemple être comprise entre 150 mm et 2000 mm, et préférentiellement comprise entre 300 mm et 1100 mm, et encore plus préférentiellement comprise entre 700 mm et 900 mm. Le deuxième dispositif 11 de détection sans contact peut par exemple être disposé à une hauteur égale à 830 mm.
- [0055] Comme cela sera décrit plus en détail par la suite, les dispositifs 9, 11 de détection

sont aptes à émettre chacun un faisceau lumineux ayant une direction principale d'émission qui est orientée horizontalement vers l'avant du chariot élévateur 1 pour détecter un obstacle situé à l'avant dudit chariot. Les faisceaux lumineux émis par les dispositifs 9, 11 de détection sont distincts.

- [0056] Les dispositifs 9, 11 de détection sont configurés pour acquérir des données de présence d'un obstacle, et pour transmettre à l'unité de contrôle 8 des informations représentatives de la présence de l'obstacle détecté à l'intérieur d'au moins une zone de détection prédéfinie. En fonction des informations reçues, l'unité de contrôle 8 commande ensuite le fonctionnement du système d'entraînement 6 et le déplacement vertical de l'organe de levage 2. L'unité de contrôle 8 permet également de commander l'état activé ou l'état désactivé de chacun des dispositifs 9, 11 de détection.
- [0057] On va maintenant décrire, en référence aux figures 2 à 5, le principe de fonctionnement du chariot 1 élévateur autonome pour l'opération de dépose d'une charge 12 sur une structure 13 et le procédé de dépose 20 associé illustré en [Fig.6].
- [0058] Le procédé 20 commence par l'étape 21 de positionnement du chariot élévateur 1 dans une position d'approche prédéfinie par rapport à la structure 13 destinée à supporter la charge.
- [0059] Dans cette phase initiale, l'unité de contrôle 8 commande le fonctionnement du chariot 1 pour obtenir son rapprochement de la structure 13 en fonction des données issues du dispositif de localisation 7 et des informations issues du dispositif 9 de détection. Cette étape 21 de positionnement est réalisée dans un état activé du premier dispositif 9 de détection sans contact qui émet un premier faisceau lumineux 10 orienté horizontalement vers l'avant du chariot 1. Si la présence d'un obstacle situé à l'avant du chariot 1 est détectée par le dispositif 9 de détection, l'unité de contrôle 8 commande l'arrêt d'urgence du chariot 1 et la mise en attente du chariot 1 pour une remise en ordre par un opérateur (étape 21').
- [0060] Au contraire, si le premier dispositif 9 de détection sans contact ne détecte aucun obstacle, l'unité de contrôle 8 continue à faire avancer le chariot 1 jusqu'à atteindre la position d'approche.
- [0061] Lorsque le chariot 1 atteint la position d'approche, le procédé 20 se poursuit par une étape 22 de levage des bras et une étape 23 de désactivation du dispositif de détection 9 sans contact. L'unité de contrôle 8 émet dans ce but une consigne de désactivation du dispositif 9 de détection sans contact et une consigne de levage des bras 4a, 4b.
- [0062] Lors de l'étape 22, le déplacement des bras est piloté par l'unité de contrôle 8 pour qu'ils soient situés au-dessus du dispositif 11 de détection sans contact comme illustré à la [Fig.3].
- [0063] De préférence, l'étape 23 de désactivation du dispositif de détection 9 sans contact

est réalisée après l'étape 22 de levage des bras 4a, 4b de l'organe de levage. Alternativement, l'étape 23 de désactivation peut être effectuée avant l'étape 22 de levage des bras ou simultanément.

- [0064] Le procédé 20 se poursuit par une étape 24 d'activation du dispositif 11 de détection sans contact. L'unité de contrôle 8 émet dans ce but une consigne d'activation du dispositif 11 de détection sans contact qui émet alors un deuxième faisceau lumineux 14 ([Fig.3]). Le faisceau lumineux 14 est situé en-dessous des bras 4a, 4b de l'organe de levage. Sur la [Fig.3], le faisceau lumineux 14 est situé au-dessus de la structure 13.
- [0065] Après l'étape 24 d'activation du dispositif 11 de détection, le procédé 20 continue par une étape 25 d'avancement du chariot élévateur 1 jusqu'à une position de dépose prédéterminée.
- [0066] Si le dispositif 11 de détection sans contact détecte un obstacle, l'unité de contrôle 8 commande l'arrêt d'urgence du chariot 1 et la mise en attente du chariot 1 pour permettre une remise en ordre par un opérateur (étape 25').
- [0067] Au contraire, si le deuxième dispositif 11 de détection sans contact ne détecte aucun obstacle, l'unité de contrôle 8 continue à faire avancer le chariot 1 jusqu'à atteindre ladite position de dépose prédéterminée.
- [0068] Lorsque le chariot 1 a atteint ladite position de dépose, le procédé 20 se poursuit par une étape 26 de désactivation du dispositif 11 de détection sans contact. Dans ce but, l'unité de contrôle 8 émet une consigne de désactivation du dispositif 11 de détection sans contact.
- [0069] Le procédé 20 se poursuit avec une étape 27 de descente des bras 4a, 4b de l'organe de levage pour déposer la charge à la position de dépose. L'étape 27 peut être réalisée postérieurement à l'étape 26 de désactivation du dispositif 11 de détection sans contact, ou simultanément à cette étape.
- [0070] Durant cette étape 27, l'unité de contrôle 8 pilote l'abaissement des bras 4a, 4b de l'organe de levage jusqu'à la mise en contact de la charge 12 avec la partie de la structure 13 destinée à l'accueillir. L'unité de contrôle 8 continue ensuite l'abaissement des bras 4a, 4b induisant un déplacement relatif vertical entre les bras 4a, 4b et la charge 12 signifiant que celle-ci n'est plus en contact avec les bras 4a, 4b et repose entièrement sur la structure 13.
- [0071] Dans l'exemple de réalisation décrit, l'organe de levage du chariot élévateur est équipé d'une fourche mobile verticalement et équipée des deux bras 4a, 4b.
- [0072] On ne sort pas du cadre de l'invention si le chariot élévateur est équipé, à la place de la fourche 4, d'une pince 30, comme cela est illustré à la [Fig.7] sur laquelle les éléments identiques portent les mêmes références. La pince 30 du chariot élévateur est mobile verticalement le long du mat 5 et mobile à rotation autour d'un axe 31 horizontal et équipé de deux bras 32 aptes à enserrer la charge à déposer, un seul des

deux bras étant visible sur la [Fig.7].

- [0073] De manière connue en soi, la pince 30 est équipée d'un coulisseau 33 pouvant coulisser le long du mat 5 et supportant les bras 32. Les bras 32 de la pince sont mobiles entre une position haute extrême, et une position basse extrême qui correspond à une position de roulage. Dans la position basse extrême, les bras 32 sont situés à distance du sol.
- [0074] Dans ce cas, le positionnement des dispositifs de détection 9, 11 est similaire à celui décrit précédemment.
- [0075] Le dispositif 9 de détection sans contact est fixé sur le chariot 1 de façon similaire au premier exemple de réalisation. Le dispositif 9 de détection sans contact est situé en-dessous des bras 32 de la pince dans leur position basse extrême de roulage. Le dispositif 9 de détection sans contact se situe en-dessous du mat 5 et est décalé vers l'arrière du chariot élévateur par rapport aux bras 32 et par rapport au coulisseau 33.
- [0076] Le dispositif 11 de détection sans contact est également fixé sur le chariot 1 de façon similaire au premier exemple de réalisation. Le dispositif 11 de détection sans contact est disposé au-dessus du dispositif 9 de détection sans contact. Le dispositif 11 de détection sans contact est situé au-dessus des bras 32 de la pince dans leur position basse extrême de roulage. Le dispositif 11 de détection sans contact est fixé sur le mat 5. Le dispositif 11 de détection sans contact est décalé vers l'arrière du chariot élévateur par rapport aux 32 bras de la pince et par rapport au coulisseau 33.

Revendications

[Revendication 1]

Chariot élévateur (1) autonome comprenant :

- un organe de levage (2) mobile au moins verticalement et muni d'au moins deux bras (4a, 4b ; 32) pour le levage de charges,

- un système d'entraînement (6) pour le déplacement du chariot élévateur (1),

- un premier dispositif de détection (9) sans contact qui est fixe par rapport au chariot et apte à émettre un premier faisceau lumineux (10) ayant une direction principale d'émission qui est orientée horizontalement vers l'avant du chariot élévateur pour détecter un obstacle situé à l'avant dudit chariot, et

- une unité de contrôle (8) apte à recevoir des informations représentatives de la présence d'obstacle issues du premier dispositif de détection (9) sans contact, apte à commander le fonctionnement du système d'entraînement (6) pour guider de façon autonome le chariot élévateur en fonction des informations issues du premier dispositif de détection (9) sans contact, et apte à commander le déplacement de l'organe de levage, caractérisé en ce que le chariot élévateur (1) comprend en outre :

- un deuxième dispositif de détection (11) sans contact qui est fixe par rapport au chariot élévateur (1) et disposé au-dessus du premier dispositif de détection (9) sans contact, le deuxième dispositif de détection (11) sans contact étant apte à émettre un deuxième faisceau lumineux (14) ayant une direction principale d'émission qui est orientée horizontalement vers l'avant du chariot élévateur (1) pour détecter un obstacle situé à l'avant dudit chariot (1),

- l'unité de contrôle (8) recevant des informations représentatives de la présence d'obstacle issues du deuxième dispositif de détection (11) sans contact, et étant apte à commander le fonctionnement du système d'entraînement (6) pour guider de façon autonome le chariot élévateur en fonction des informations issues du deuxième dispositif de détection (11) sans contact.

[Revendication 2]

Chariot élévateur autonome selon la revendication 1, dans lequel le deuxième dispositif de détection (11) sans contact est fixé sur ledit chariot élévateur à une hauteur constante par rapport au sol comprise entre 150 mm et 1800 mm.

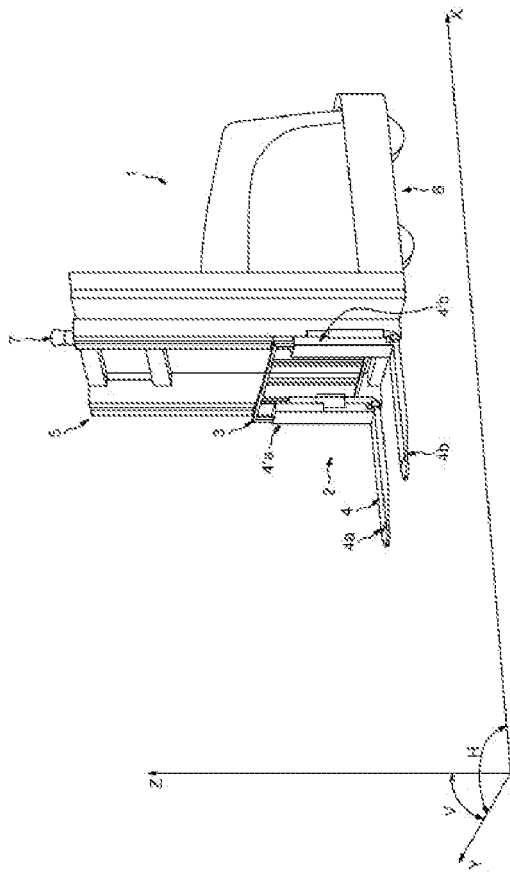
[Revendication 3]

Chariot élévateur autonome selon la revendication 2, dans lequel le

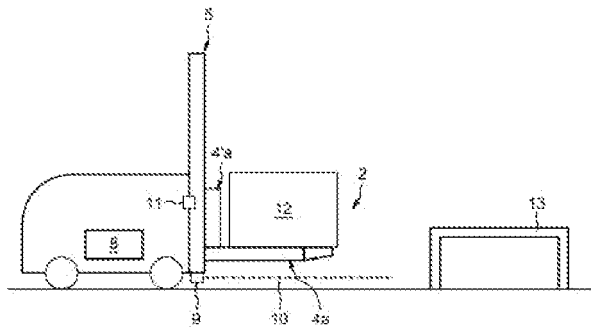
- deuxième dispositif de détection (11) sans contact est fixé sur ledit chariot élévateur à une hauteur par rapport au sol égale à 830 mm.
- [Revendication 4] Chariot élévateur autonome selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un dispositif de localisation (7) embarqué configuré pour acquérir des données de position du chariot élévateur et communiquant avec l'unité de contrôle (8), les premier et deuxième dispositifs de détection (9, 11) sans contact étant distincts du dispositif de localisation (7).
- [Revendication 5] Chariot élévateur autonome selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le faisceau lumineux émis par chacun des premier et deuxième dispositifs de détection (9, 11) sans contact balaie au moins une zone de détection plane prédéfinie.
- [Revendication 6] Chariot élévateur autonome selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe de levage (2) est muni d'une fourche (4) mobile verticalement et comprenant lesdits deux bras (4a, 4b), le deuxième dispositif de détection (11) sans contact étant décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport auxdits deux bras (4a, 4b).
- [Revendication 7] Chariot élévateur autonome selon la revendication 6, dans lequel la fourche (4) de l'organe de levage (2) comprend en outre au moins deux montants (4'a, 4'b) supportant chacun un desdits deux bras (4a, 4b), le deuxième dispositif de détection (11) sans contact étant décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport aux montants (4'a, 4'b).
- [Revendication 8] Chariot élévateur autonome selon la revendication 6 ou 7, dans lequel lesdits deux bras (4a, 4b) de la fourche sont mobiles entre une position haute extrême et une position basse extrême qui correspond à une position de roulage, le premier dispositif de détection (9) sans contact étant fixé en-dessous desdits deux bras (4a, 4b) dans leur position basse extrême.
- [Revendication 9] Chariot élévateur autonome selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'organe de levage (2) est muni d'une pince (30) mobile verticalement et mobile à rotation et comprenant lesdits deux bras (32), le deuxième dispositif de détection (11) sans contact étant décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport auxdits deux bras (32).
- [Revendication 10] Chariot élévateur autonome selon la revendication 9, dans lequel la pince (30) de l'organe de levage (2) comprend en outre au moins un coulisseau (33) supportant lesdits deux bras (32), le deuxième dispositif de détection (11) sans contact étant décalé vers l'arrière dudit chariot élévateur par rapport audit coulisseau (33).

- [Revendication 11] Chariot élévateur autonome selon la revendication 9 ou 10, dans lequel lesdits deux bras (32) de la pince sont mobiles entre une position haute extrême et une position basse extrême qui correspond à une position de roulage, le premier dispositif de détection (9) sans contact étant fixé en-dessous desdits deux bras (32) dans leur position basse extrême.
- [Revendication 12] Procédé (20) de transport et dépose d'une charge (12) par un chariot élévateur (1) autonome selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- une étape (21) de positionnement du chariot élévateur (1) par rapport à une structure (13) destinée à supporter la charge dans une position d'approche par rapport à ladite structure, le premier dispositif de détection (9) sans contact étant dans un état activé lors de l'étape de positionnement du chariot (1),
 - lorsque le chariot élévateur (1) a atteint la position d'approche, une étape (22) de levage des bras (4a, 4b) de l'organe de levage (2) au-dessus du deuxième dispositif de détection (11) sans contact, et une étape (23) de désactivation du premier dispositif de détection (9) sans contact,
 - après l'étape (22) de levage des bras (4a, 4b) de l'organe de levage (2) du chariot élévateur (1), une étape (24) d'activation du deuxième dispositif de détection (11) sans contact,
 - après l'étape (24) d'activation du deuxième dispositif de détection (11) sans contact, une étape (25) d'avancement du chariot élévateur (1) autonome jusqu'à une position de dépose si aucun obstacle n'est détecté par le deuxième dispositif de détection (11) sans contact,
 - une étape (26) de désactivation du deuxième dispositif de détection (11) sans contact après que le chariot élévateur (1) autonome a atteint la position de dépose, et
 - après ou simultanément à l'étape (26) de désactivation du deuxième dispositif de détection (11) sans contact, une étape (27) de descente des bras (4a, 4b) de l'organe de levage (2) du chariot élévateur (1) pour déposer la charge à la position de dépose.
- [Revendication 13] Procédé selon la revendication 12, dans lequel lorsque le chariot élévateur (1) a atteint la position d'approche, l'étape (23) de désactivation du premier dispositif de détection (9) sans contact est réalisée après l'étape (22) de levage des bras (4a, 4b) de l'organe de levage (2) au-dessus du deuxième faisceau lumineux (14) du deuxième dispositif de détection (11) sans contact.

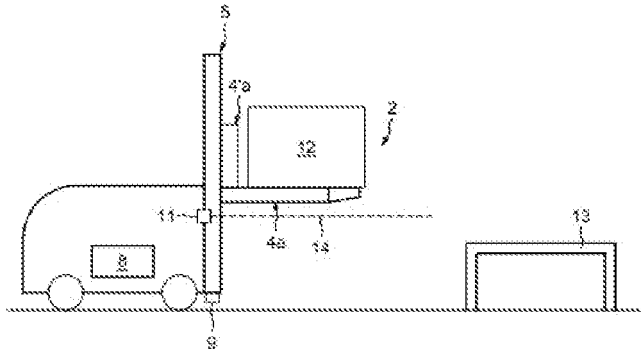
[Fig. 1]



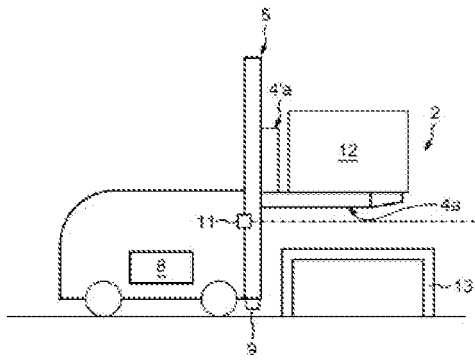
[Fig. 2]



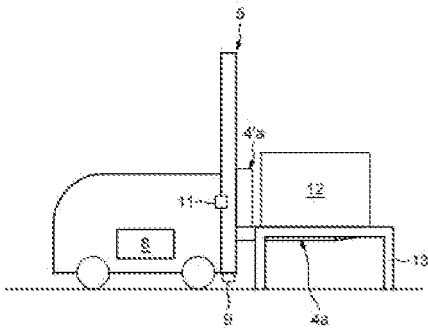
[Fig. 3]



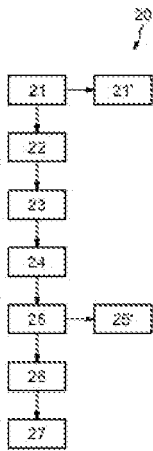
[Fig. 4]



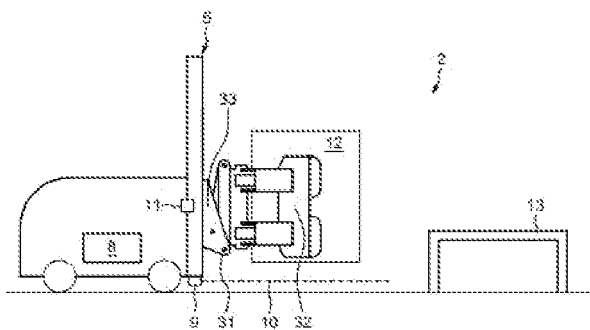
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 909319
FR 2206209

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 A Y A Y	<p>US 2021/347617 A1 (BUKHARI JERRAR [US] ET AL) 11 novembre 2021 (2021-11-11)</p> <p>* abrégé *</p> <p>* alinéas [0035], [0037] *</p> <p>* figure 3 *</p> <p>-----</p>	<p>1-8,12, 13 9-11</p>	<p>B66F9/12 B66F9/20</p>
	<p>US 2020/206909 A1 (GONCALVES AIMEE S [US] ET AL) 2 juillet 2020 (2020-07-02)</p> <p>* abrégé *</p> <p>* alinéa [0062] *</p> <p>* alinéas [0064], [0066] *</p> <p>* figures 2,11a-d *</p> <p>-----</p>	<p>1-8 9-11 12,13</p>	
	<p>DE 10 2006 014532 A1 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 11 octobre 2007 (2007-10-11)</p> <p>* abrégé *</p> <p>* figures 1-3 *</p> <p>-----</p>	<p>9-11</p>	
			<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</p> <p>B66F</p>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 février 2023		Cabral Matos, A	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2206209 FA 909319**

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 **02-02-2023**
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
US 2021347617 A1	11-11-2021	US 2021347617 A1	11-11-2021
		WO 2021231105 A1	18-11-2021

US 2020206909 A1	02-07-2020	US 2020206909 A1	02-07-2020
		US 2020206946 A1	02-07-2020

DE 102006014532 A1	11-10-2007	DE 102006014532 A1	11-10-2007
		EP 1999057 A2	10-12-2008
		WO 2007121795 A2	01-11-2007
