



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.06.2019 Bulletin 2019/24

(51) Int Cl.:
B66F 17/00 (2006.01) **B66F 9/075 (2006.01)**
B66F 9/065 (2006.01) **B66F 9/24 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **18211531.1**

(22) Date de dépôt: **11.12.2018**

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

(71) Demandeur: **MANITOU BF**
44150 Ancenis (FR)

(72) Inventeur: **CADOU, Sylvain**
44150 ANCENIS (FR)

(74) Mandataire: **Dutreix, Hugues Ours**
Ipsilon
3, rue Edouard Nignon
44300 Nantes (FR)

(30) Priorité: **11.12.2017 FR 1761937**

(54) **VEHICULE COMPRENANT UN DISPOSITIF D'ASSISTANCE A LA MANUTENTION DE CHARGE ET PROCEDE CORRESPONDANT**

(57) L'invention concerne un véhicule (1) comprenant un dispositif d'assistance à la manutention de charge. Ledit dispositif d'assistance comporte un dispositif (13) d'acquisition d'images, un dispositif (12) de télémétrie, une mémoire dans laquelle est mémorisé un ensemble de données. L'ensemble de données comprend des informations relatives à la capacité ou non de porter une charge à l'aide du système de support de charge du véhicule en différentes positions dudit système de support. Ledit dispositif d'assistance est configuré pour acquérir une image de l'environnement du véhicule, déterminer

à l'aide du dispositif de télémétrie des coordonnées spatiales d'une zone de l'environnement du véhicule, déterminer au moins une information de capacité, et afficher sur un écran au moins la partie de l'image acquise qui correspond à la zone de l'environnement du véhicule à laquelle est superposée une information de capacité déterminée correspondante. L'axe optique (A13) du dispositif d'acquisition d'images est dirigé vers l'environnement situé au-devant du véhicule. L'invention concerne également un procédé correspondant.

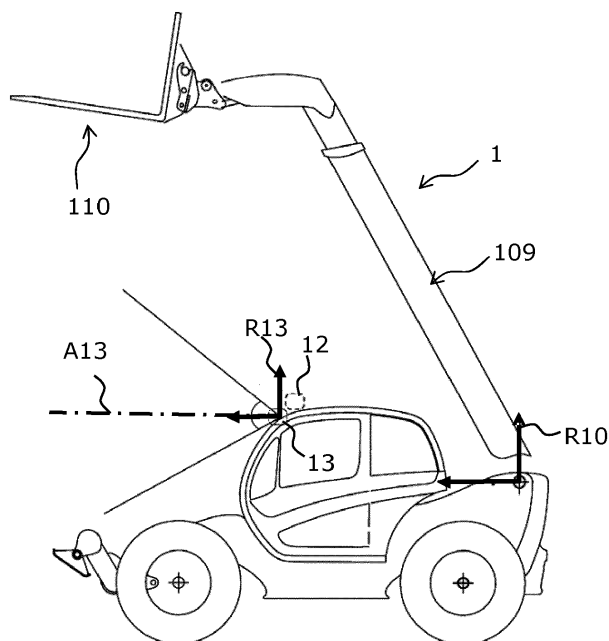


FIG. 4

Description

dudit système de support ; et

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne de manière générale les dispositifs, véhicules et procédés de manutention de charge.

ART ANTERIEUR

[0002] On connaît de l'état de la technique des véhicules de manutention de charge. Ces véhicules comprennent usuellement un châssis roulant et un système de manutention de charge, tel qu'un bras télescopique muni de fourches qui permettent de saisir, déplacer ou déposer une charge.

[0003] En particulier dans le domaine de la construction ou de la rénovation de bâtiment, la charge est destinée à être saisie, déplacée ou posée à un endroit donné, par exemple en hauteur sur le toit ou à un étage à travers une fenêtre du bâtiment.

[0004] On observe cependant que la manutention de charge à l'aide des véhicules connus de l'état de la technique est fastidieuse pour l'opérateur et source d'erreurs, avec aussi un risque de basculement du véhicule.

[0005] On connaît également des documents EP2543622 et US20130345857 des engins de type grue qui sont équipés à l'extrémité du bras de grue d'un système d'accrochage d'une charge qui se retrouve alors suspendue au-dessus du sol. L'extrémité du bras de grue est aussi équipée d'une caméra dirigée vers la charge de sorte que l'image acquise par la caméra correspond à une vue du sol dans l'environnement de la charge. La manutention de charge avec un tel engin peut cependant s'avérer difficile et perturbante pour l'opérateur qui pilote l'engin.

[0006] La présente invention a pour but de palier à tout ou partie des problèmes exposés ci-dessus.

RESUME DE L'INVENTION

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un véhicule de manutention qui comprend un bras et un système de support de charge, tel qu'un système à fourches ou une nacelle, ledit véhicule comprenant un dispositif d'assistance comportant :

- un dispositif d'acquisition d'images, tel qu'une caméra ;
 - un dispositif de télémétrie ;
- caractérisé en ce que ledit dispositif comprend :

une mémoire dans laquelle est mémorisé un ensemble de données, tel qu'un abaque ;
 ledit ensemble de données comprenant des données relatives à la capacité ou non de porter une charge à l'aide du système de support de charge en différentes positions

- un écran d'affichage ;

5 ledit dispositif d'assistance étant configuré pour, pour au moins une zone de l'environnement du véhicule, exécuter les étapes suivantes :

- 10 - acquérir à l'aide du dispositif d'acquisition d'images une image dont au moins une zone correspond à ladite zone de l'environnement du véhicule ;
- déterminer à l'aide du dispositif de télémétrie, des coordonnées spatiales de ladite zone de l'environnement du véhicule ;
- 15 - déterminer au moins une première information dite de capacité, relative à la capacité ou non de porter une charge à l'aide du système de support de charge dans ladite ou une partie de ladite au moins une zone de l'environnement du véhicule, en fonction des
- 20 coordonnées spatiales déterminées de ladite zone de l'environnement du véhicule et dudit ensemble de données,
- afficher à l'écran, au moins la zone de l'image acquise qui correspond à ladite zone de l'environnement du véhicule et superposer ladite au moins une
- 25 première information de capacité déterminée à la zone de l'image ou à une première partie de la zone de l'image correspondant à ladite zone de l'environnement du véhicule,

30 et en ce que, le véhicule comprenant un habitacle équipé d'un pare-brise avant, l'axe optique du dispositif d'acquisition d'images est orienté vers l'environnement situé au-devant du véhicule et visible à travers le pare-brise avant par un opérateur présent dans l'habitacle.

35 **[0008]** On notera que les systèmes connus des documents EP2543622 et US20130345857 ont l'inconvénient de présenter à l'opérateur de l'engin une image différente du champ de vision qu'il a en pilotant l'engin, c'est-à-dire différente du champ de vision qu'il a en regardant à travers le pare-brise avant, ce champ de vision correspondant à l'environnement qui se trouve devant lui, lorsqu'il commande le positionnement de la charge. Cette différence entre l'image issue de la caméra dirigée vers le

40 sol, qui lui est présentée, et son champ de vision réel, à l'avant de l'engin, risque en effet de perturber l'opérateur dans ses manipulations, et en particulier risque d'entraîner des erreurs de coordinations de mouvements.

45 **[0009]** En outre, le fait de positionner la caméra au-dessus de la charge en l'orientant vers cette charge, fournit une image de l'environnement qui n'est exploitable que lorsque la charge se trouve déjà dans la zone de prise ou de dépose souhaitée et qu'en conséquence le déplacement de l'engin lui-même n'est pas nécessaire.

50 **[0010]** Grâce à l'orientation du dispositif d'acquisition d'images, par exemple une caméra, vers l'avant du véhicule, l'image fournie par le dispositif d'acquisition d'images correspond sensiblement au champ de vision de

l'opérateur présent dans l'habitacle qui pilote le véhicule en regardant à travers le pare-brise avant, ce qui favorise la fiabilité du pilotage du véhicule par l'opérateur et en particulier permet à l'opérateur de manutentionner la charge avec un risque réduit d'erreur.

[0011] L'environnement avant est ainsi défini par référence au pare-brise avant, c'est-à-dire l'environnement que visualise l'opérateur situé à l'intérieur de l'habitacle qui, en situation de pilotage du véhicule, regarde droit devant lui à travers le pare-brise avant.

[0012] Une telle conception du véhicule permet à l'opérateur de placer si besoin son véhicule à une distance adéquate par rapport à la zone au niveau de laquelle il souhaite placer ou saisir la charge. En particulier, l'opérateur peut aisément et de manière fiable décider de déplacer (avancer) le véhicule pour permettre au système de manutention d'atteindre un endroit donné qui, dans la position précédente du véhicule, n'était pas atteignable.

[0013] La position dudit système de support est de préférence définie par rapport à un point de référence du véhicule dont la position est indépendante de la position du bras.

[0014] Le dispositif d'assistance permet ainsi à l'opérateur de pouvoir identifier si le système de support de charge du véhicule peut atteindre ou non une zone donnée de l'environnement du véhicule pour manutentionner une charge dans ladite zone.

[0015] On entend par manutention d'une charge, la saisie, le déplacement et/ou la dépose de la charge. La charge peut être un objet ou une personne. L'objet peut être de type unitaire, tel qu'une palette, ou non unitaire, par exemple des granulés, tels que du gravier.

[0016] Avantagusement, cette information de capacité est disponible pour l'opérateur à l'aide d'un affichage dynamique sur l'écran qui lui permet d'être informé en temps réel de la possibilité d'atteindre ou non une zone donnée de manière sécurisée. Ainsi, l'opérateur peut, alors qu'il est trop éloigné de la zone à atteindre pour être en capacité de manutentionner la charge dans ladite zone, rapprocher le véhicule jusqu'à ce que le dispositif d'assistance indique une information de capacité de manutention dans ladite zone qui est compatible avec la charge que souhaite manutentionner l'opérateur, c'est-à-dire une information qui permet à l'opérateur, qui connaît le poids de la charge à manutentionner, de savoir qu'il peut manutentionner la charge dans la zone souhaitée de manière sécurisée.

[0017] Comme rappelé ci-dessus, une telle conception du véhicule permet à l'opérateur de placer si besoin son véhicule à une distance adéquate par rapport à la zone au niveau de laquelle il souhaite placer ou saisir la charge.

[0018] Selon un aspect particulier, la capacité ou non de porter une charge par le système de support en une position donnée de manutention de charge dépend, pour une localisation donnée du véhicule, par exemple définie par la position de son châssis, de la capacité du véhicule

à amener son système de support de charge à ladite position donnée de manutention, de manière sécurisée, c'est-à-dire sans risque de basculement du véhicule. Ainsi, ladite capacité ou non de porter une charge peut dépendre de caractéristiques de construction du véhicule et du poids de la charge. Ces informations peuvent être mémorisées sous forme d'abaques.

[0019] L'incapacité de manutentionner une charge en une position donnée, peut résulter de la position souhaitée de manutention de la charge que le système de support de charge ne peut pas atteindre du fait des caractéristiques techniques de construction du véhicule.

[0020] Selon un aspect particulier, le dispositif d'assistance comprend une unité de traitement pour exécuter lesdites étapes. L'unité de traitement peut comprendre un processeur (ou microprocesseur) ou un microcontrôleur et des instructions informatiques mémorisées qui sont destinées à être exécutées pour la mise en oeuvre desdites étapes.

[0021] Selon un aspect particulier, l'écran peut être intégré au véhicule, par exemple dans l'habitacle du véhicule, ou être rapporté dans le véhicule ou encore être déporté. Selon un mode de réalisation, l'écran peut être l'écran d'un appareil mobile, tel qu'un téléphone intelligent ou encore l'écran d'une télécommande de pilotage du véhicule permettant par exemple à un opérateur de piloter le véhicule depuis l'extérieur du véhicule.

[0022] Selon un aspect particulier, le véhicule comprenant un habitacle équipé d'un pare-brise avant, l'axe optique du dispositif d'acquisition d'images est orienté selon une direction qui forme avec une direction dite longitudinale, un angle inférieur à 30°, de préférence inférieur à 15°, ladite direction longitudinale étant définie comme étant :

- contenue dans un plan orthogonal au plan d'appui au sol du véhicule et passant par le bras et,
- parallèle audit plan d'appui au sol du véhicule.

[0023] Selon un aspect particulier, le dispositif d'acquisition d'images est monté sur une partie du véhicule dont la position est indépendante de la position du bras et du système de support de charge.

[0024] La correspondance entre ce que voit l'opérateur et l'image fournie par le dispositif d'acquisition d'images, est encore améliorée en positionnant le dispositif d'acquisition d'images, non pas sur le bras équipé du système de support de charge, mais sur une partie du véhicule dont la position ne dépend pas de celle du bras (ou du système de support).

[0025] Par ailleurs, le fait de positionner le dispositif d'acquisition d'images hors du bras a pour conséquence que le déplacement même du bras n'a pas d'impact sur l'orientation de l'image acquise et donc ne perturbe pas l'opérateur qui manipule la charge.

[0026] Selon un aspect particulier, le dispositif d'acquisition d'images est monté sur une partie du véhicule qui est fixe par rapport au pare-brise avant du véhicule.

[0027] Selon un aspect particulier, le dispositif d'assistance est configuré pour :

- déterminer au moins une deuxième information dite de capacité, de préférence distincte de la première information de capacité, et
- superposer ladite deuxième information de capacité déterminée à une deuxième partie, distincte de la première partie, de la zone de l'image affichée correspondant à ladite zone de l'environnement du véhicule.

[0028] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le dispositif de télémétrie comprend un télémètre à laser ou une caméra temps de vol, appelée caméra TOF (pour Time of Flight en anglais).

[0029] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'image contient plusieurs zones d'environnement, et le dispositif d'assistance est configuré pour exécuter lesdites étapes de détermination de coordonnées spatiales, de détermination d'information de capacité, et d'affichage pour chacune de ces zones.

[0030] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdites informations de capacité correspondent à des valeurs de charge maximale pouvant être portées par le système de support de charge, par exemple 200 kg ; 1000 kg et 2000 kg.

[0031] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdites informations de capacité comprennent aussi une information d'incapacité de port de charge. Cette information d'incapacité est, comme pour les autres informations de capacité, associée à au moins une partie de la zone de l'environnement du véhicule.

[0032] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le dispositif de télémétrie étant monté déplaçable, de préférence à rotation, par rapport au châssis du véhicule, le dispositif d'assistance est configuré pour commander le déplacement du dispositif de télémétrie (de manière directe ou indirecte), de manière à déterminer les coordonnées spatiales de plusieurs zones de l'environnement du véhicule couvertes par le champ du dispositif d'acquisition d'images.

[0033] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le dispositif de télémétrie présente un axe autour duquel il est monté mobile à rotation, et le dispositif de télémétrie est configuré pour tourner autour de son axe, de préférence cycliquement, de manière autonome ou en étant commandé par le dispositif d'assistance, afin de déterminer les coordonnées spatiales de plusieurs zones de l'environnement du véhicule couvertes par le champ du dispositif d'acquisition d'images.

[0034] Le dispositif de télémétrie peut tourner de manière autonome au sens où le dispositif de télémétrie tourne sur lui-même dès sa mise sous tension électrique.

[0035] Selon un aspect particulier, ledit axe est un axe sensiblement vertical, dit axe vertical, lorsque le véhicule est sur un sol horizontal.

[0036] Ledit dispositif de télémétrie peut ainsi être en

rotation autour de son propre axe, afin de balayer une zone plus large qu'un segment. Le dispositif de télémétrie peut ainsi effectuer un balayage vertical, par exemple de haut en bas, et tourner de manière cyclique autour de son axe vertical pour couvrir plusieurs zones.

[0037] Selon un aspect particulier, le véhicule comprend une tourelle rotative autour d'un axe sensiblement vertical sur laquelle est monté le dispositif de télémétrie, et le dispositif d'assistance est configuré pour transmettre des instructions de commande à une unité de pilotage du véhicule pour commander la rotation de la tourelle de manière à déterminer, à l'aide du dispositif de télémétrie, les coordonnées spatiales de plusieurs zones de l'environnement du véhicule.

[0038] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le dispositif d'assistance comprenant des moyens de mesure ou de calcul du poids de la charge à manutentionner, le dispositif d'assistance est configuré pour déterminer une information relative à la capacité ou non de porter ladite charge dans la zone ou une partie de ladite zone de l'environnement du véhicule en fonction du poids de la charge mesuré, des coordonnées spatiales déterminées de ladite zone de l'environnement du véhicule et dudit ensemble de données.

[0039] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit dispositif comprenant un dispositif de pointage d'une zone de l'image affichée à l'écran, par exemple une couche tactile de l'écran, le dispositif d'assistance est configuré pour :

- détecter un pointage d'une zone de l'image affichée à l'écran, à l'aide du dispositif de pointage ;
- transmettre des instructions de commande à une unité de pilotage du véhicule pour manutentionner une charge dans la zone réelle de l'environnement du véhicule correspondant à ladite zone de l'image pointée à l'écran.

[0040] L'invention concerne également un procédé d'assistance au placement d'une charge à l'aide d'un véhicule tel que décrit ci-dessus, caractérisé en ce que ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- déplacement du véhicule en direction d'une zone donnée de l'environnement du véhicule ;
- acquisition par le dispositif d'acquisition d'images d'une image de ladite zone de l'environnement du véhicule en temps réel au cours du déplacement du véhicule,
- détermination par le dispositif de télémétrie des coordonnées spatiales de ladite zone en temps réel au cours du déplacement du véhicule,
- détermination et affichage de ladite au moins une première information de capacité de charge en temps réel au cours du déplacement du véhicule vers ladite zone de l'environnement du véhicule.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0041] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative et doit être lue en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un bâtiment sur lequel est schématisée par une bande en pointillés une partie du bâtiment correspondant à une zone de mesure par le dispositif de télémétrie, et d'un véhicule muni d'un dispositif d'assistance à la manutention de charge conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 1A est une vue d'un écran d'un dispositif d'assistance conformément à un mode de réalisation de l'invention sur lequel est affiché l'image du bâtiment de la figure 1 et, en superposition, des informations de capacité de manutention de charge associées à la zone du bâtiment définie par la bande de mesure ;
- la figure 2 est une vue schématique du dispositif d'assistance conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue d'un abaque dont les données sont utilisables par le dispositif d'assistance conformément à un mode de réalisation de l'invention, à l'état inactif des stabilisateurs du véhicule ;
- la figure 3A est une vue d'un autre abaque dont les données sont utilisables par le dispositif d'assistance conformément à un mode de réalisation de l'invention, lorsque le véhicule est sur stabilisateurs ;
- la figure 4 est une vue schématique de côté d'un véhicule comprenant un dispositif d'assistance conformément à un mode de réalisation de l'invention qui comprend une caméra et un télémètre, l'angle de vue de la caméra étant représenté ;
- la figure 4A est une vue schématique de côté du véhicule de la figure 4, l'angle de mesure du télémètre étant représenté ;
- la figure 5 est une vue d'un véhicule de manutention à tourelle conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5A est une vue d'un écran d'un dispositif d'assistance selon un mode de réalisation de l'invention sur lequel est affiché une image d'une façade d'un bâtiment vue par une caméra du véhicule de la figure 5, des informations de capacité de manutention de charge étant associées à différentes zones ou portions juxtaposées de la façade du bâtiment.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0042] Le concept de l'invention est décrit plus complètement ci-après avec référence aux dessins joints, sur lesquels des modes de réalisation du concept de l'invention sont montrés. Sur les dessins, la taille et les tailles relatives des éléments peuvent être exagérées à des fins

de clarté. Des numéros similaires font référence à des éléments similaires sur tous les dessins. Cependant, ce concept de l'invention peut être mis en oeuvre sous de nombreuses formes différentes et ne devrait pas être interprété comme étant limité aux modes de réalisation exposés ici. Au lieu de cela, ces modes de réalisation sont proposés de sorte que cette description soit complète, et communiquent l'étendue du concept de l'invention aux hommes du métier. L'étendue de l'invention est par conséquent définie par les revendications jointes. Les modes de réalisation qui suivent sont examinés, par souci de simplification, en relation avec la terminologie et la structure d'un véhicule de manutention de charge.

[0043] Une référence dans toute la spécification à « un mode de réalisation » signifie qu'une fonctionnalité, une structure, ou une caractéristique particulière décrite en relation avec un mode de réalisation est incluse dans au moins un mode de réalisation de la présente invention. Ainsi, l'apparition de l'expression « dans un mode de réalisation » à divers emplacements dans toute la spécification ne fait pas nécessairement référence au même mode de réalisation. En outre, les fonctionnalités, les structures, ou les caractéristiques particulières peuvent être combinées de n'importe quelle manière appropriée dans un ou plusieurs modes de réalisation.

[0044] L'invention concerne un véhicule 1 de manutention comprenant un dispositif d'assistance à la manutention de charge. La charge peut être un objet, de type unitaire ou non, ou encore une personne.

[0045] Selon le mode de réalisation par exemple illustré à la figure 1, ledit véhicule est un chariot télescopique. Bien entendu, l'invention s'applique à d'autres types de véhicules de manutention, tels que des nacelles élévatrices.

[0046] Ledit véhicule 1 est configuré pour permettre de manutentionner une charge C11. En particulier, le véhicule comprend un système de support de charge, tel que des fourches destinées à porter une charge à manutentionner. La manutention est décrite ci-après plus particulièrement dans le sens d'une dépose de charge à un endroit donné, mais l'invention s'applique aussi à une manutention dans le sens d'un déplacement de charge ou d'une saisie de charge à un endroit donné.

[0047] Dans l'exemple illustré à la figure 1, ledit véhicule 1 comprend un bâti 100 muni de moyens de déplacement, par exemple des roues 19. Ledit véhicule peut aussi être muni de stabilisateurs 19' comme illustré à la figure 5.

[0048] Le véhicule comprend un système 110 de support de charge et un bras 109, tel qu'un bras télescopique, équipé dudit système 110 de support de charge, de préférence à l'extrémité dudit bras. Le système 110 de support de charge peut être une nacelle élévatrice de personnes, ou un système à fourches.

[0049] Dans l'exemple illustré à la figure 1, le bras 109 est un bras télescopique et le système 110 de support de charge comprend un système à fourches monté à l'extrémité libre du bras télescopique.

[0050] Dans l'exemple illustré à la figure 5, le bâti 100 est muni d'une tourelle 101 qui porte un bras 109' muni d'un système 110' de support de charge qui comprend une nacelle. La tourelle 101 est montée rotative autour d'un axe orthogonal A1 par rapport au plan d'appui au sol du véhicule.

[0051] Ledit dispositif d'assistance permet d'aider l'opérateur qui conduit le véhicule, lorsque l'opérateur souhaite pouvoir manutentionner une charge à l'aide du système de support de charge du véhicule dans une zone réelle souhaitée dans l'environnement du véhicule, en l'aidant à déterminer s'il peut ou non manutentionner la charge dans cette zone réelle, de manière sécurisée, par exemple sans risque de basculement du véhicule.

[0052] Comme illustré à la figure 1, le dispositif comprend une caméra 13 qui équipe le véhicule. La caméra 13 permet d'acquérir une image 4 d'une zone 3 de l'espace environnant, en particulier devant le véhicule 1. La suite de la description est réalisée sur la base d'une image acquise par la caméra pour expliquer comment des informations de capacité de charge sont déterminées et associées à ladite image. Bien entendu, la description s'applique à une acquisition d'images en temps réel et à une association en temps réel à différentes zones ou portions de zone de l'image des informations de capacité de charge correspondante.

[0053] Dans l'exemple décrit ci-après, l'image 4 est acquise par la caméra 13, mais la description s'applique bien entendu à tout système permettant de capturer l'image de l'espace qui se présente devant le véhicule.

[0054] La caméra 13 est de préférence située à l'avant du véhicule. Selon un aspect particulier, la caméra 13 est située sur une zone dégagée, telle que l'avant du châssis, un rétroviseur, ou un phare avant du véhicule ou le toit de l'habitacle.

[0055] La caméra est orientée vers l'avant, c'est-à-dire vers le champ de vision visible par l'opérateur à travers le pare-brise avant depuis l'intérieur de l'habitacle du véhicule. Autrement dit, l'axe optique, ou axe du cône de vision, de la caméra est dirigé vers l'environnement qui se trouve au-devant du véhicule.

[0056] Selon un mode de réalisation, l'axe optique A13 de la caméra 13 est orienté selon une direction qui forme avec une direction dite longitudinale, un angle inférieur à 30 °, de préférence inférieur à 15°. Ladite direction longitudinale est définie comme étant :

- contenue dans un plan orthogonal au plan d'appui au sol du véhicule et passant par le bras 109 et,
- parallèle audit plan d'appui au sol du véhicule.

[0057] Selon un aspect particulier, ladite direction d'orientation de l'axe optique est sensiblement parallèle à ladite direction longitudinale. Ainsi, le plan de vision de la caméra est sensiblement vertical et en avant du véhicule.

[0058] Le champ de vision de la caméra correspond sensiblement au champ de vision de l'opérateur présent

dans l'habitacle qui regarde devant lui à travers le pare-brise.

[0059] Selon un aspect particulier, lorsque la direction de cet axe optique est décomposée en une composante horizontale et une composante verticale dans un plan vertical (ou plus généralement orthogonal au plan d'appui au sol du véhicule) passant par ledit axe optique, la composante horizontale (ou parallèle au plan d'appui au sol du véhicule) est plus grande que la composante verticale. Autrement dit, l'axe optique de la caméra est sensiblement horizontal.

[0060] Ainsi, la caméra présente un cône de vision dont l'axe est sensiblement parallèle à la direction de vision à travers le pare-brise avant pour un opérateur situé à l'intérieur de l'habitacle en position de conduite du véhicule et qui regarde droit devant lui.

[0061] Selon un aspect particulier, la caméra 13 est située sur une partie du châssis du véhicule qui est distincte du système de manutention de charge, qui dans l'exemple illustré aux figures comprend le bras télescopique et le support d'accessoire muni de fourches. La position de la caméra 13 ne dépend pas de la position du bras ou des fourches.

[0062] Selon un mode de réalisation préféré, la caméra 13 est située sur une partie du châssis du véhicule qui est fixe par rapport au pare-brise.

[0063] Le dispositif d'assistance comprend aussi un écran 7 d'affichage pour permettre de donner un retour d'information visuel à l'opérateur sur la capacité ou non du véhicule à manutentionner une charge à au moins un endroit donné de l'environnement dans lequel se situe le véhicule qui correspond à au moins une partie de l'image acquise affichée à l'écran.

[0064] En particulier, l'écran 7 d'affichage permet à l'opérateur de visualiser l'image acquise par la caméra 13 avec, comme détaillé ci-après, des informations de capacité de manutention I41, I42, I43, I44 superposées à des parties P41, P42, P43, P44 de ladite image 4 affichée à l'écran 7 (voir figure 1A) correspondant à des zones réelles de l'environnement du véhicule. Comme détaillé ci-après, ces parties P41, P42, P43, P44 correspondent à des portions de la zone 301 du bâtiment 300 mesurée à l'aide du dispositif de télémétrie 12.

[0065] Selon un mode de réalisation illustré à la figure 2, le dispositif pour l'assistance à la manutention de la charge comprend une unité de traitement 200, telle qu'un processeur ou microcontrôleur, et une mémoire 201 qui contient des données d'abaque (présenté ci-après).

[0066] L'unité de traitement 200 est raccordée à la caméra 13, à un dispositif 12 de télémétrie (présenté ci-après) et à l'écran d'affichage 7. On peut prévoir que la mémoire 201 qui contient les données de l'abaque soit incluse ou non dans l'unité de traitement 200.

[0067] L'abaque AB1, dont un exemple est illustré à la figure 3, fournit des informations relatives à des valeurs de charge maximales que le système de support de charge 110 du véhicule peut porter en différentes positions définies dans un repère attaché au véhicule. Selon un

aspect particulier, ces positions sont devant le véhicule. Ces positions dans lesquelles le support de charge peut porter différentes valeurs de charge maximales sont fonctions de caractéristiques de construction du véhicule, telles que la longueur du bras de manutention. Selon un aspect particulier, la charge maximale associée à une position donnée du système de support de charge, correspond à une charge au-delà de laquelle la sécurité de manutention de la charge n'est plus assurée, par exemple du fait qu'il existe un risque de basculement et/ou de dégradation du véhicule.

[0068] Selon cet abaque AB1, le véhicule, plus particulièrement un point donné du véhicule, est pris comme centre d'un repère. Ce repère est par exemple le repère R10 dont le centre est pris à la base du bras télescopique 110 comme illustré à la figure 4 ou à la figure 4A. Cet abaque fournit ainsi, dans un repère centré sur le véhicule et pour la zone de balayage que peut parcourir le bras télescopique du véhicule entre sa position rentrée et sa position sortie et avec un angle de débattement donné, des valeurs de charge maximale manutentionnable par le véhicule en chacun des points de cette zone.

[0069] Selon un aspect particulier, l'abaque se présente sous la forme d'un ensemble de données numériques enregistrées dans la mémoire 201 et apte à être interprétées par l'unité de traitement 200. L'abaque peut ainsi contenir des informations de performance de stabilité du véhicule (masse, position des fourches), c'est-à-dire la capacité du véhicule à porter une masse à une hauteur et/ou une distance donnée et le poids maximal à ne pas dépasser à l'extrémité du système de manutention pour ne pas risquer un basculement du véhicule.

[0070] L'ensemble de données comprend un nombre discret de valeurs de charge maximale. La zone de balayage du bras du véhicule se décompose ainsi en plusieurs sous-zones dont le nombre est égal à celui du nombre de valeurs de charge maximale défini. Comme illustré à la figure 3, plus la sous-zone est située à proximité du repère du véhicule plus la valeur de la charge maximale manutentionnable dans cette zone est importante.

[0071] Les valeurs maximales de charge sont des valeurs prédéfinies. Les valeurs maximales comprennent par exemple les valeurs suivantes : 300 kg ; 400 kg ; 600 kg ; 900 kg ; 1200 kg ; 1500 kg ; 2000 kg ; 2500 kg ; 3000 kg ; 4000 kg. Bien entendu d'autres valeurs, de même que des valeurs intermédiaires peuvent être définies.

[0072] Avantagement, un code couleur est associé à chaque valeur de charge maximale prédéfinie. Préférentiellement, un code couleur est aussi associé à l'information d'état non atteignable.

[0073] Comme illustré à la figure 3A, la mémoire 201 peut aussi comprendre un abaque AB1', similaire à l'abaque AB1, mais correspondant à une configuration dans laquelle le véhicule est sur stabilisateurs.

[0074] Le dispositif d'assistance comprend un dispositif 12 de télémétrie. Dans la suite de la description, ledit dispositif 12 de télémétrie de distance est un télémètre

par exemple de type LIDAR ou une caméra TOF, mais bien entendu la description s'applique à tout autre type de dispositif de télémétrie. Dans l'exemple illustré aux figures, le dispositif 12 de télémétrie de distance est embarqué sur le véhicule. Avantagement, de manière similaire à la caméra 13, le dispositif 12 de télémétrie est de préférence situé à l'avant du véhicule. Selon un aspect particulier, le dispositif 12 de télémétrie est situé sur une zone dégagée, telle que l'avant du châssis, un rétroviseur, ou un phare avant ou le dessus de l'habitacle du véhicule.

[0075] Selon un mode de réalisation, le dispositif 12 de télémétrie est agencé de manière identique ou similaire à la caméra 13 pour pouvoir mesurer les coordonnées spatiales des éléments de l'environnement avant dont l'image est acquise par la caméra 13. Ainsi, le dispositif 12 de télémétrie est dirigé vers l'environnement qui est situé au-devant du véhicule et qui est visible à travers le pare-brise avant par un opérateur présent dans l'habitacle. Avantagement, le dispositif 12 de télémétrie est situé à côté de la caméra 13. Autrement dit, le dispositif de télémétrie 12 est orienté vers l'avant du véhicule avec un axe d'émission moyen qui est sensiblement parallèle à l'axe optique de la caméra.

Le dispositif 12 de télémétrie permet ainsi de mesurer la distance entre le véhicule 1 et un élément, tel qu'une zone réelle donnée d'un bâtiment, situé dans le champ de mesure, c'est-à-dire un élément de l'environnement dans lequel se situe le véhicule.

[0076] Le dispositif d'assistance peut ainsi, à l'aide du dispositif 12 de télémétrie, déterminer des coordonnées spatiales d'une zone réelle donnée de l'environnement du véhicule. Lesdites coordonnées spatiales sont déterminées dans un repère attaché au véhicule. On entend par repère attaché au véhicule un repère associé à un point qui est solidaire en déplacement du véhicule, ainsi le repère R13 de la caméra 13 et le repère R12 du dispositif de télémétrie 13 qui sont portés par le châssis du véhicule sont considérés comme des repères attachés au véhicule. De préférence, ce repère est attaché à un élément dont position ou l'orientation n'est pas impactée par la position du bras.

[0077] Selon un mode de réalisation, le dispositif 12 de télémétrie peut être fixe par rapport au châssis du véhicule (comme dans l'exemple des figures 1, 4 et 4A) ou mobile (comme dans l'exemple correspondant aux figures 5 et 5A), par exemple tournant afin de balayer une zone réelle de l'espace autour du véhicule, par rotation autour d'un axe sensiblement vertical, dit axe vertical.

[0078] Comme expliqué ci-dessus, le dispositif 12 de télémétrie est par exemple un télémètre de type LIDAR (pour light detection and ranging en anglais). Un tel télémètre comprend un laser qui grâce à son impact sur un objet mesure la distance dont il est éloigné.

[0079] En variante, le dispositif 12 de télémétrie peut être une caméra de type TOF (pour time of flight en anglais). Une telle caméra TOF permet de mesurer en 3D,

la distance entre la caméra et chaque point devant la caméra correspondant au champ de vision.

[0080] Il est possible de prévoir que le dispositif de télémétrie combine l'utilisation de solutions de télémétrie de type LIDAR et TOF.

[0081] Selon un aspect particulier, le dispositif de télémétrie peut comprendre plusieurs télémètres configurés pour balayer une région ou surface de l'espace plus étendue.

[0082] Avantageusement, l'unité de traitement 200 est configurée pour traiter les données mesurées par le dispositif 12 de télémétrie pour recréer sous forme de nuages de points, de coordonnées connues, des zones réelles de l'espace autour du véhicule dont au moins une partie correspond aussi à au moins une partie de l'image 4 acquise par la caméra 13.

[0083] L'unité de traitement 200 peut alors associer à chaque zone réelle située dans le champ de mesure du dispositif 12 de télémétrie, des coordonnées de positionnement, dans un repère donné. Ladite zone peut-être définie dans l'espace comme un point ou une multiplicité de points, une ligne, une surface ou un volume.

[0084] Les coordonnées peuvent être définies dans un système de coordonnées polaire (2D) permettant de définir l'angle et la distance d'un point d'une zone devant le véhicule, ou encore un système de coordonnées sphériques ou cylindriques (3D). Les coordonnées spatiales peuvent aussi être définies dans un système de coordonnées cartésiennes (2D ou 3D).

[0085] Comme dans l'exemple illustré à la figure 4, les coordonnées spatiales d'une zone de l'environnement du véhicule déterminées à l'aide du dispositif 12 de télémétrie sont définies dans le repère R12 du dispositif 12 de télémétrie monté sur le véhicule. L'unité de traitement 200 effectue un transfert de repère des coordonnées spatiales, définies dans le repère R12 du dispositif 12 de télémétrie, dans le repère R13 de la caméra 13. Ce transfert de repère est réalisé à l'aide des positions connues de la caméra 13 et du dispositif 12 de télémétrie montés sur le véhicule.

[0086] Ce transfert de repère permet ainsi, dans le repère R13 de la caméra 13, d'associer à chaque pixel de l'image 4 renvoyée par la caméra, les coordonnées spatiales correspondantes déterminées à l'aide du dispositif 12 de télémétrie.

[0087] La position du repère de construction de l'abaque est connue par rapport à la position de la caméra 13. Ledit repère de construction est par exemple le repère R10. L'unité de traitement 200 effectue alors un autre transfert de repère entre le repère R13 et le repère R10 pour déterminer, compte-tenu des données de l'abaque, les parties de l'image qui correspondent à des zones réelles de l'environnement du véhicule qui sont ou non atteignables par le système de support de charge 110 du véhicule, et, en cas d'atteinte possible, avec quelle charge maximale.

[0088] L'unité de traitement 200 associe alors à chaque partie de l'image 4 acquise pour laquelle des coor-

données spatiales de la zone de l'environnement réel correspondant ont été déterminées, une information de capacité de manutention de charge.

[0089] Comme expliqué ci-dessus, l'information de capacité correspond à la charge théorique maximale qu'il est possible de manutentionner dans cette zone réelle de l'environnement au regard de la position et des caractéristiques de construction du véhicule, tel que la longueur de bras. Cette information peut être affichée sous forme d'un code de couleur, une information de poids, ou une information de distance. La charge (ou poids) théorique maximale correspond à un critère de sécurité permettant par exemple d'éviter le basculement du véhicule.

[0090] La ou chaque partie de l'image affichée à l'écran qui correspond à une zone non atteignable par le véhicule, est munie d'une indication spécifique, par exemple une couleur rouge.

[0091] Selon un mode de réalisation, l'information de capacité de manutention de charge qui est obtenue à l'aide de l'abaque est déterminée en fonction d'un paramètre de position de la zone souhaitée de manutention de charge par rapport au véhicule. Ledit paramètre de position peut comprendre les coordonnées spatiales de ladite zone souhaitée ou la distance entre le véhicule et ladite zone souhaitée. Ledit paramètre de position peut aussi comprendre l'angle que forme une droite passant par un point du véhicule et un point de ladite zone souhaitée avec l'horizontal.

[0092] Le dispositif d'assistance permet ainsi à l'opérateur d'atteindre intelligemment une zone réelle donnée de l'environnement du véhicule avec une charge donnée à manutentionner dans cette zone en lui permettant d'identifier rapidement et de manière fiable le poids de charge maximal qu'il peut déposer dans ladite zone donnée. Le dispositif peut le cas échéant aussi indiquer qu'aucune charge ne peut être déposée dans une zone donnée, par exemple du fait que ladite zone est non atteignable par le système de support de charge. La zone peut être non atteignable du fait des caractéristiques de construction du véhicule et/ou de la position courante du véhicule par rapport à ladite zone.

[0093] Selon un mode de réalisation, le dispositif ne comprend pas en donnée d'entrée la valeur de poids de la charge réelle, portée par le véhicule pour sa dépose ou son déplacement, ou à saisir par le véhicule. Comme expliqué ci-dessus, le dispositif attribue des valeurs de charges maximales aux différentes parties de l'image mesurées par le dispositif 12 de télémétrie. L'opérateur connaît l'ordre de grandeur de la charge à manutentionner. L'opérateur sait ainsi s'il va pouvoir manutentionner ou non la charge de manière sécurisée dans la zone réelle souhaitée, compte tenu de la valeur maximale de charge associée à ladite zone par le dispositif d'assistance et de sa connaissance de l'ordre de grandeur du poids de la charge à manutentionner.

[0094] Selon un mode de réalisation particulier non illustré, on peut prévoir que l'information de capacité ou

non de manutention de charge est aussi déterminée en fonction du poids de la charge à manutentionner lorsque ce paramètre est connu du dispositif par mesure, calcul ou entrée de donnée. L'information de capacité associée à une partie donnée de l'image correspondant à une zone réelle de l'environnement, peut ainsi indiquer si, compte tenu du poids connu de la charge à manutentionner, l'opérateur peut manutentionner ladite charge dans ladite zone réelle.

[0095] Le dispositif d'assistance tel que décrit ci-dessus permet, pour une zone de l'espace dans l'environnement du véhicule, de préférence devant le véhicule, d'exécuter les étapes décrites ci-après. Bien entendu, les étapes décrites ci-après peuvent être appliquées à une pluralité de zones distinctes jointes ou disjointes.

[0096] Dans l'exemple illustré aux figures 1 et 1A, on prend l'exemple d'un bâtiment 300 devant lequel est situé le véhicule à un moment donné. On peut prévoir que le véhicule soit fixe ou en mouvement. Avantageusement, les étapes d'assistance à la manutention de charge sont répétées à une fréquence donnée pour permettre à l'opérateur de connaître en temps réel la possibilité ou non de manutentionner une charge dans une zone donnée.

[0097] A la figure 1, on a schématisé sur le bâtiment 300 une bande verticale 301 qui correspond à une zone devant le véhicule dans le champ de mesure du dispositif de télémétrie 12 du véhicule. Dans cet exemple le champ de mesure est vertical, mais on peut prévoir, comme dans l'exemple illustré aux figures 5 et 5A, d'obtenir un champ de mesure non seulement vertical mais également sur un secteur angulaire, défini autour d'un axe vertical, obtenu par rotation du dispositif de télémétrie, notamment lorsque le véhicule comprend une tourelle 101 qui porte le dispositif de télémétrie, ou lorsque le dispositif de télémétrie balaye l'espace, en particulier à fréquence rapide, en tournant autour de son axe vertical

[0098] Ainsi, l'exemple décrit ci-après pour une zone correspondant à une bande verticale est aussi applicable à une zone correspondant à une autre surface mesurée.

[0099] En revenant à la figure 1, l'unité de traitement 200 du dispositif d'assistance calcule les coordonnées spatiales des points de la bande de mesure 301 en fonction des mesures issues du dispositif 12 de télémétrie. L'unité de traitement 200 du dispositif d'assistance applique des opérations de transfert de repère aux coordonnées des points de la bande de mesure 301 pour déterminer à l'aide de l'abaque, par exemple l'abaque AB1, les charges maximales qui peuvent être manutentionnées par le véhicule au niveau de chacun de ces points ou déterminer l'absence de charge manutentionnable le cas échéant.

[0100] Le dispositif d'assistance superpose alors aux pixels de l'image 4 qui correspondent aux points de la bande de mesure 301 au moins une information correspondant à la capacité ou non de manutention de charge déterminée à l'aide de l'abaque. Avantageusement, cette information est un code couleur par exemple vert pour une charge maximale de 2000 kg, jaune pour une charge

maximale de 1000 kg, orange pour une charge maximale de 200 kg et rouge pour une zone non atteignable.

[0101] On obtient ainsi comme illustré à la figure 1A, une image 4 du bâtiment 300 affichée à l'écran 7. Cette image 4 présente une zone 401, correspondant à la bande de mesure 301 illustrée la figure 1, à laquelle est superposée une bande 410 qui est composée depuis le bas vers le haut d'une première partie P41 de couleur verte I41, d'une deuxième partie P42 de couleur jaune I42, d'une troisième partie P43 de couleur orange I43, et d'une quatrième partie P44 de couleur rouge I44. Bien entendu il est aussi possible d'utiliser des nuances de couleur comme code couleur associé à l'information de capacité.

[0102] Comme rappelé ci-dessus, l'information de capacité de manutention de charge dans une zone donnée est définie en fonction de paramètres relatifs au risque de basculement du véhicule et/ou à la possibilité ou non d'atteindre physiquement la zone donnée.

[0103] On peut prévoir que la détermination de l'information de capacité associée à une zone de l'environnement soit aussi réalisée en fonction de caractéristiques géométriques de la zone, par exemple en fonction de la présence d'une ouverture telle qu'une fenêtre d'un bâtiment.

[0104] Selon un mode de réalisation particulier, ledit dispositif d'assistance permet aussi de commander le véhicule, en particulier le système de manutention du véhicule, pour amener automatiquement le système de support de charge dans la zone souhaitée de manutention. A cet effet, le dispositif d'assistance comprend un dispositif de pointage d'une zone de l'image affichée à l'écran, telle qu'une couche tactile de l'écran.

[0105] La détection du pointage peut être effectuée par l'unité de traitement. On peut prévoir que l'unité de traitement soit aussi configurée pour transmettre des instructions de commande à une unité de pilotage du véhicule qui communique avec l'unité de traitement. On peut prévoir que l'unité de traitement et l'unité de pilotage soient distinctes ou comprennent au moins des parties communes.

[0106] Une fois que l'opérateur a identifié, grâce aux informations de capacité affichées à l'écran, la zone dans laquelle il peut manutentionner sa charge, l'opérateur touche ou appuie sur la zone de l'image correspondant à la zone de manutention souhaitée. Ledit dispositif d'assistance détecte alors le pointage d'une zone de l'écran à l'aide de ladite interface et transmet des instructions de commande à l'unité de pilotage du véhicule pour piloter le système de manutention afin de manutentionner la charge dans la zone réelle correspondant à ladite zone pointée à l'écran. A cet effet, les coordonnées connues de la zone pointée sont transférées dans le repère du véhicule pour définir les mouvements nécessaires à l'atteinte de la zone réelle correspondant à la zone pointée à l'écran.

[0107] Dans le cas d'un véhicule à bras télescopique, le pilotage du système de manutention du véhicule com-

prend la commande de levage et d'extension du bras télescopique pour amener l'accessoire de manutention formé par le système de support de charge dans la zone réelle correspondant à la zone pointée. En outre, dans le cas d'un véhicule avec tourelle, la commande du bras est combinée avec la commande de la rotation de la tourelle.

[0108] Les fonctions du dispositif d'assistance, et en particulier de l'unité de traitement, de même que les fonctions de l'unité de pilotage du véhicule, peuvent être mises en oeuvre sous forme de programme informatique ou via des composants matériels (p. ex. des réseaux de portes programmables).

[0109] Ces programmes d'ordinateur, ou instructions informatiques, peuvent être contenus dans des dispositifs de stockage de programme, par exemple des supports de stockage de données numériques lisibles par ordinateur, ou des programmes exécutables. Les programmes ou instructions peuvent aussi être exécutés à partir de périphériques de stockage de programme.

[0110] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation illustrés dans les dessins. En conséquence, il doit être entendu que, lorsque les caractéristiques mentionnées dans les revendications annexées sont suivies par des signes de référence, ces signes sont inclus uniquement dans le but d'améliorer l'intelligibilité des revendications et ne sont nullement limitatifs de la portée des revendications.

[0111] De plus, le terme « comprenant » n'exclut pas d'autres éléments ou étapes. En outre, des caractéristiques ou étapes qui ont été décrites en référence à l'un des modes de réalisation exposés ci-dessus peuvent également être utilisées en combinaison avec d'autres caractéristiques ou étapes d'autres modes de réalisation exposés ci-dessus.

Revendications

1. Véhicule (1) de manutention qui comprend un bras (109) et un système (110) de support de charge, tel qu'un système à fourches ou une nacelle, ledit véhicule comprenant un dispositif d'assistance comportant :

- un dispositif d'acquisition d'images (13), tel qu'une caméra ;
- un dispositif (12) de télémétrie ;

caractérisé en ce que ledit dispositif comprend :

une mémoire (201) dans laquelle est mémorisé un ensemble de données (AB1), tel qu'un abaque ;

ledit ensemble de données (AB1) comprenant des données relatives à la capacité ou non de porter une charge à l'aide du système (110) de support de charge en différen-

tes positions dudit système (110) de support ; et

- un écran d'affichage (7) ;

ledit dispositif d'assistance étant configuré pour, pour au moins une zone (301) de l'environnement du véhicule, exécuter les étapes suivantes :

- acquérir à l'aide du dispositif d'acquisition d'images (13) une image (4) dont au moins une zone (401) correspond à ladite zone (301) de l'environnement du véhicule (1) ;
- déterminer à l'aide du dispositif (12) de télémétrie, des coordonnées spatiales de ladite zone (301) de l'environnement du véhicule (1) ;
- déterminer au moins une première information (I41) dite de capacité, relative à la capacité ou non de porter une charge à l'aide du système (110) de support de charge dans ladite ou une partie de ladite au moins une zone (301) de l'environnement du véhicule, en fonction des coordonnées spatiales déterminées de ladite zone (301) de l'environnement du véhicule et dudit ensemble de données (AB1),
- afficher à l'écran (7), au moins la zone (401) de l'image (4) acquise qui correspond à ladite zone (301) de l'environnement du véhicule et superposer ladite au moins une première information (I41) de capacité déterminée à la zone (401) de l'image ou à une première partie (P41) de la zone (401) de l'image correspondant à ladite zone (301) de l'environnement du véhicule,

et **en ce que**, le véhicule comprenant un habitacle équipé d'un pare-brise avant, l'axe optique (A13) du dispositif d'acquisition d'images (13) est orienté vers l'environnement situé au-devant du véhicule et visible à travers le pare-brise avant par un opérateur présent dans l'habitacle.

2. Véhicule selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, le véhicule comprenant un habitacle équipé d'un pare-brise avant, l'axe optique (A13) du dispositif d'acquisition d'images (13) est orienté selon une direction qui forme avec une direction dite longitudinale, un angle inférieur à 30°, de préférence inférieur à 15°, ladite direction longitudinale étant définie comme étant :

- contenue dans un plan orthogonal au plan d'appui au sol du véhicule et passant par le bras (109) et,
- parallèle audit plan d'appui au sol du véhicule.

3. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'acquisition d'images (13) est monté sur une partie du vé-

hicule dont la position est indépendante de la position du bras (109) et du système (110) de support de charge.

4. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif d'acquisition d'images (13) est monté sur une partie du véhicule qui est fixe par rapport au pare-brise avant du véhicule.
5. Véhicule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'assistance est configuré pour :
 - déterminer au moins une deuxième information (I42) dite de capacité, de préférence distincte de la première information de capacité (I41), et
 - superposer ladite deuxième information (I42) de capacité déterminée à une deuxième partie (P42), distincte de la première partie (P41), de la zone (401) de l'image affichée correspondant à ladite zone (301) de l'environnement du véhicule.
6. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (12) de télémétrie comprend un télémètre à laser ou une caméra temps de vol.
7. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'image (4) contient plusieurs zones d'environnement, et **en ce que** le dispositif d'assistance est configuré pour exécuter lesdites étapes de détermination de coordonnées spatiales, de détermination d'information de capacité, et d'affichage pour chacune de ces zones.
8. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les informations (I41, I42, I43, I44) de capacité correspondent à des valeurs de charge maximale pouvant être portées par le système de support de charge, par exemple 200 kg ; 1000 kg et 2000 kg,
9. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites informations de capacité comprennent aussi une information d'incapacité de port de charge.
10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de télémétrie étant monté déplaçable, de préférence à rotation, par rapport au châssis du véhicule, le dispositif d'assistance est configuré pour commander le déplacement du dispositif de télémétrie, de manière à déterminer les coordonnées spatiales de plu-

sieurs zones de l'environnement du véhicule couvertes par le champ du dispositif d'acquisition d'images.

- 5 11. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, le dispositif de télémétrie présentant un axe autour duquel il est monté mobile à rotation,

10 le dispositif de télémétrie est configuré pour tourner autour de son axe, de préférence cycliquement, de manière autonome ou en étant commandé par le dispositif d'assistance, afin de déterminer les coordonnées spatiales de plusieurs zones de l'environnement du véhicule couvertes par le champ du dispositif d'acquisition d'images.
12. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le véhicule comprend une tourelle rotative (101) autour d'un axe sensiblement vertical (A1) sur laquelle est monté le dispositif de télémétrie (12),

20 et **en ce que** le dispositif d'assistance est configuré pour transmettre des instructions de commande à une unité de pilotage du véhicule pour commander la rotation de la tourelle (101) de manière à déterminer, à l'aide du dispositif de télémétrie (12), les coordonnées spatiales de plusieurs zones de l'environnement du véhicule.
- 25 13. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'assistance comprenant des moyens de mesure ou de calcul du poids de la charge à manutentionner, le dispositif d'assistance est configuré pour déterminer une information relative à la capacité ou non de porter ladite charge dans la zone ou une partie de ladite zone (301) de l'environnement du véhicule en fonction du poids de la charge mesuré, des coordonnées spatiales déterminées de ladite zone (301) de l'environnement du véhicule et dudit ensemble de données (AB1).
- 30 14. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, ledit dispositif comprenant un dispositif de pointage d'une zone de l'image affichée à l'écran, par exemple une couche tactile de l'écran, ledit dispositif d'assistance est configuré pour :

35

 - détecter un pointage d'une zone de l'image (4) affichée à l'écran (7), à l'aide du dispositif de pointage ;
 - transmettre des instructions de commande à une unité de pilotage du véhicule pour manutentionner une charge dans la zone réelle de l'environnement du véhicule correspondant à ladite zone de l'image (4) pointée à l'écran (7).

40

45

50

55

15. Procédé d'assistance au placement d'une charge à l'aide d'un véhicule selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- déplacement du véhicule en direction d'une zone (301) donnée de l'environnement du véhicule ;
- acquisition par le dispositif d'acquisition d'images (13) d'une image de ladite zone de l'environnement du véhicule en temps réel au cours du déplacement du véhicule,
- détermination par le dispositif de télémétrie des coordonnées spatiales de ladite zone (301) en temps réel au cours du déplacement du véhicule,
- détermination et affichage de ladite au moins une première information (141) de capacité de charge en temps réel au cours du déplacement du véhicule vers ladite zone (301) de l'environnement du véhicule.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

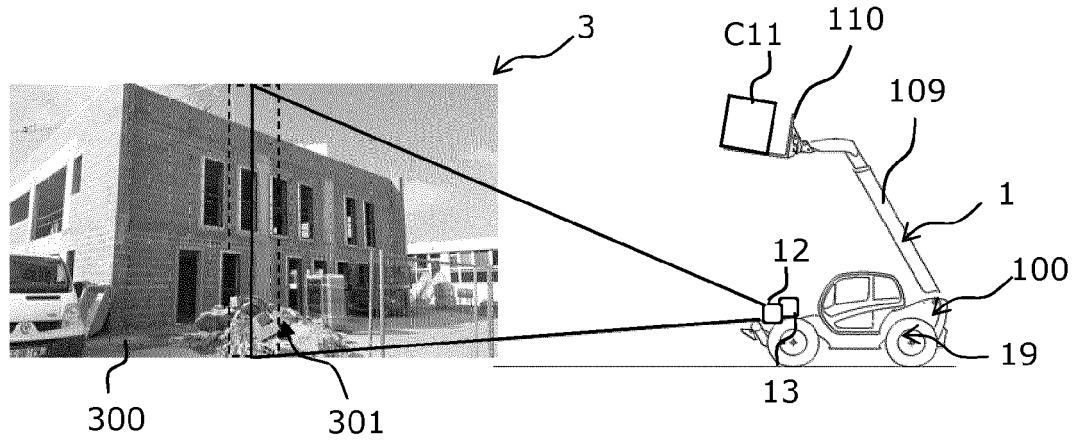


FIG. 1

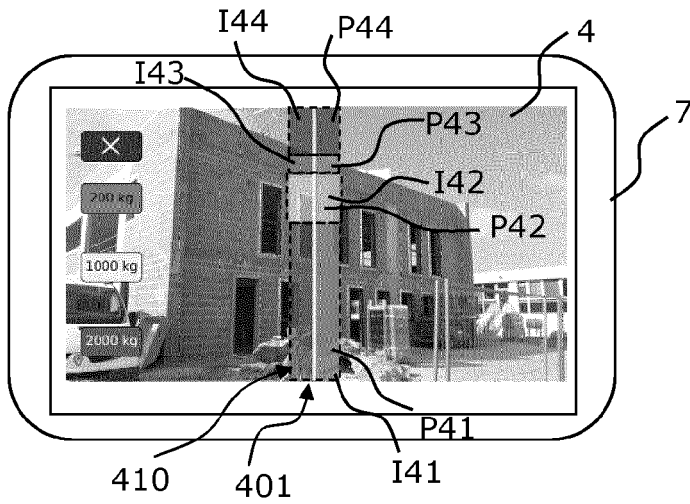


FIG. 1A

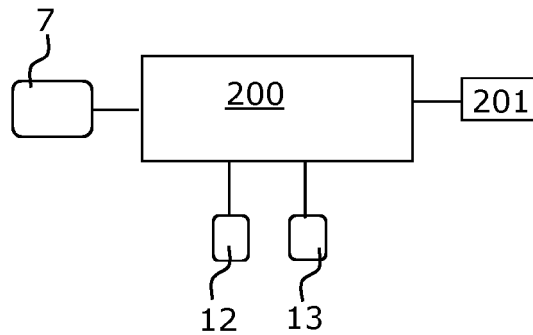


FIG. 2

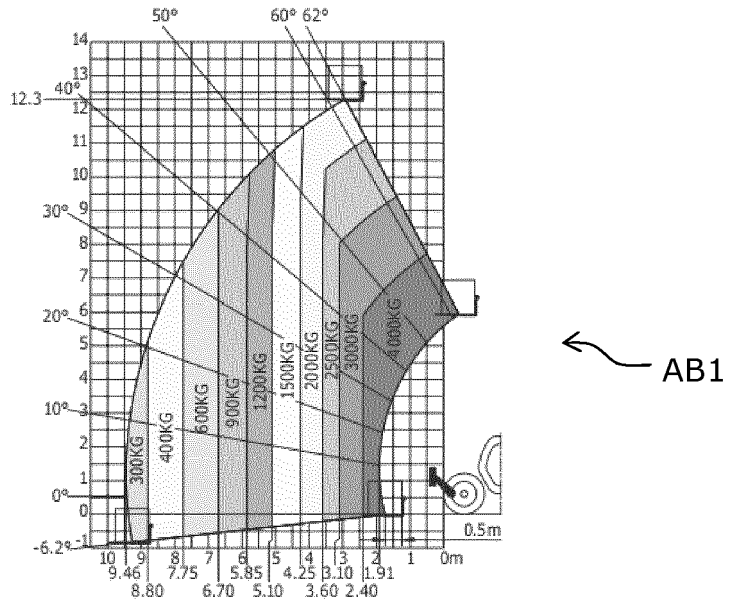


FIG.3

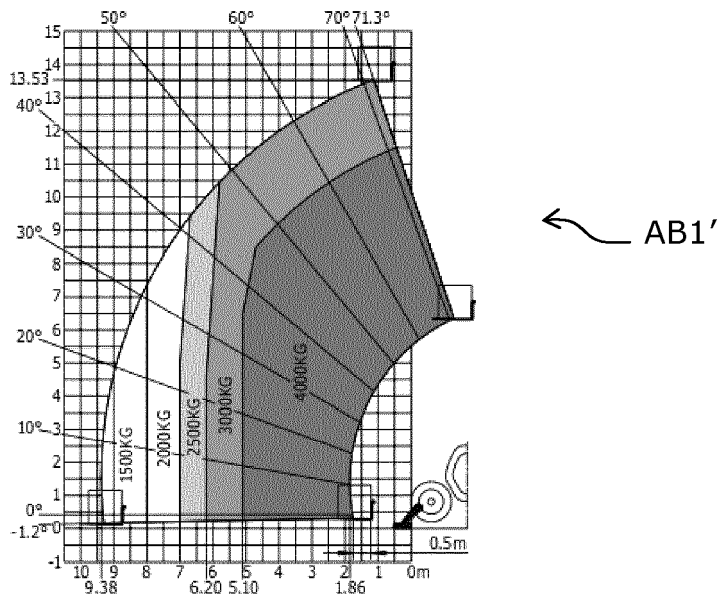


FIG.3A

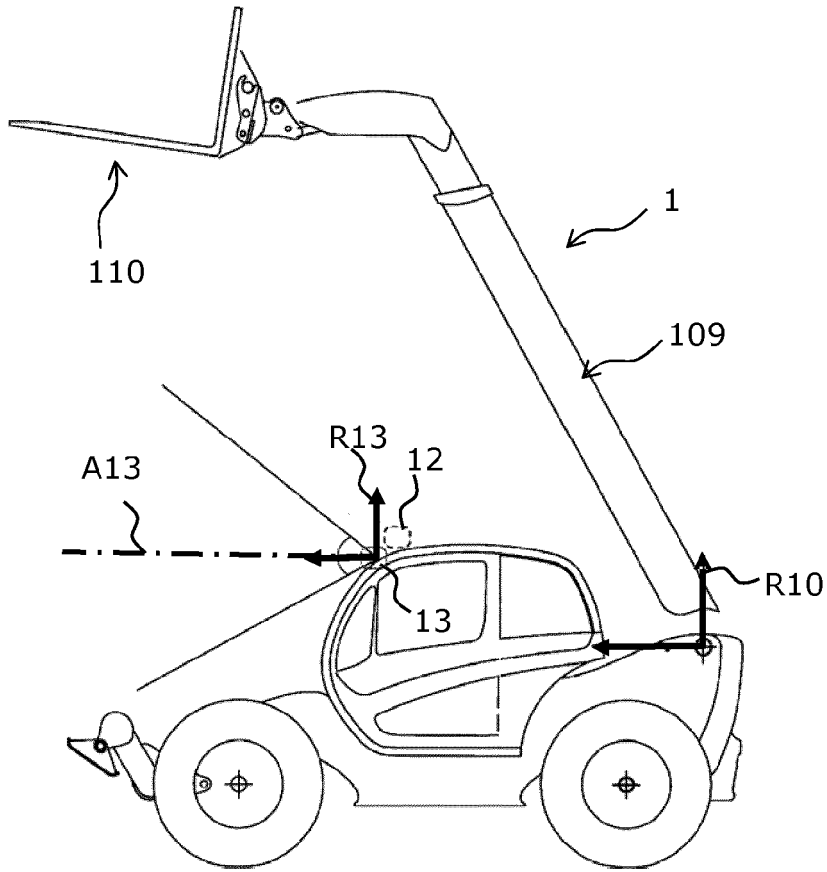
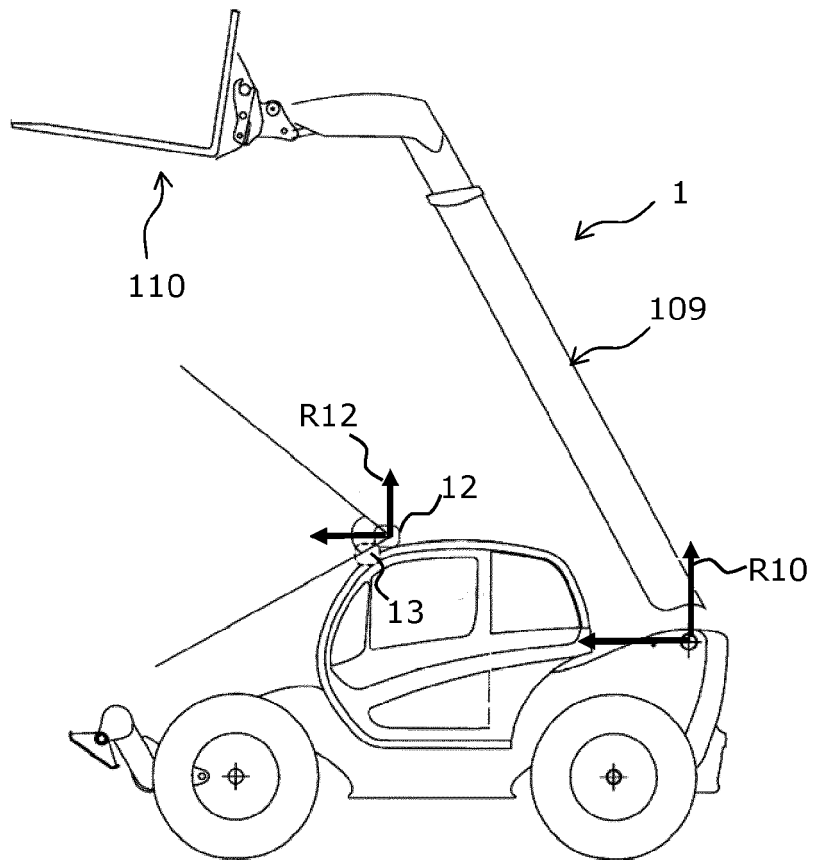


FIG. 4

FIG. 4A



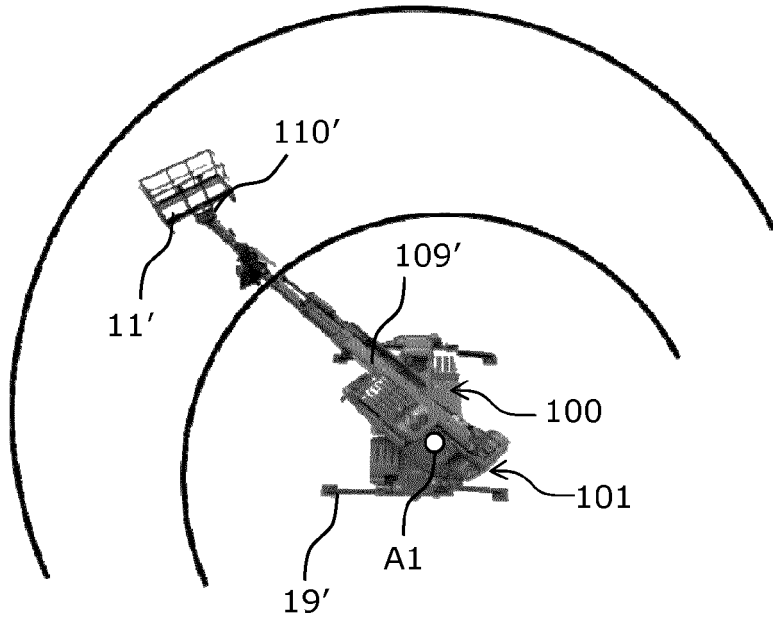


FIG.5

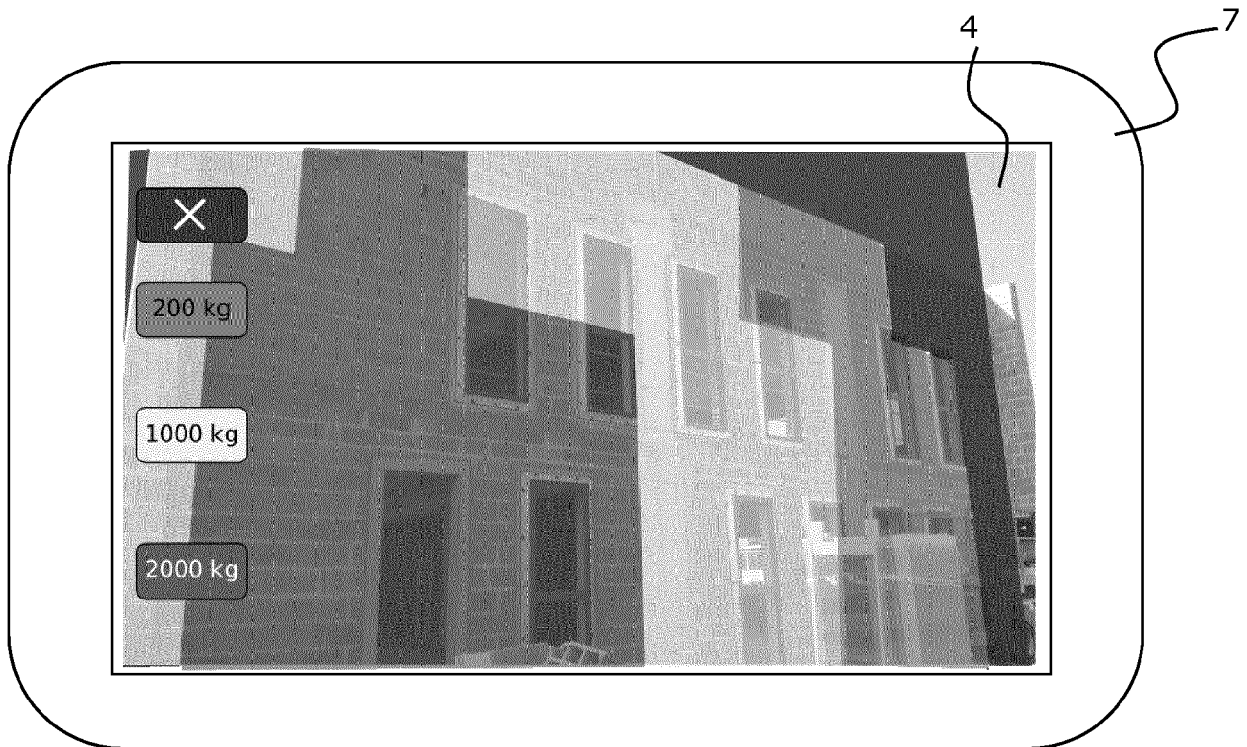


FIG.5A



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 21 1531

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)	
X	EP 2 543 622 A1 (TADANO CO LTD) 9 janvier 2013 (2013-01-09)	1-6, 8-13,15	INV. B66F17/00 B66F9/075 B66F9/065 B66F9/24	
Y	* alinéa [0018] * * alinéa [0020] - alinéa [0027] * * alinéa [0029] - alinéa [0053] * * alinéa [0058] * * alinéa [0063] - alinéa [0068] * * figures *	7,14		
Y	----- US 2013/345857 A1 (LEE GHANG [KR] ET AL) 26 décembre 2013 (2013-12-26)	7,14		
A	* alinéa [0034] - alinéa [0039] * * alinéa [0065] - alinéa [0082] * * alinéa [0092] - alinéa [0093] * * alinéa [0106] - alinéa [0107] * * alinéa [0120] - alinéa [0122] * * alinéa [0159] - alinéa [0162] * * figures * * alinéa [0167] - alinéa [0168] *	1,6, 8-11,15		
A	----- US 2017/108871 A1 (WATTS KEVIN WILLIAM [US]) 20 avril 2017 (2017-04-20) * le document en entier *	1		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	----- CN 105 347 211 A (SHANDONG LIAOJIAN GROUP CO LTD) 24 février 2016 (2016-02-24) * abrégé; figures *	1		B66F
A	----- EP 3 000 761 A1 (TADANO LTD [JP]) 30 mars 2016 (2016-03-30) * abrégé; figures *	1		
3 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 8 mai 2019	Examineur Özsoy, Sevda	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 18 21 1531

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-05-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2543622 A1	09-01-2013	CN 102862915 A	09-01-2013
		EP 2543622 A1	09-01-2013
		JP 5876679 B2	02-03-2016
		JP 2013018580 A	31-01-2013
		US 2013013144 A1	10-01-2013

US 2013345857 A1	26-12-2013	US 2013345857 A1	26-12-2013
		WO 2011155749 A2	15-12-2011

US 2017108871 A1	20-04-2017	US 9358975 B1	07-06-2016
		US 2016297429 A1	13-10-2016
		US 2017108871 A1	20-04-2017

CN 105347211 A	24-02-2016	AUCUN	

EP 3000761 A1	30-03-2016	CN 105228941 A	06-01-2016
		EP 3000761 A1	30-03-2016
		US 2016119589 A1	28-04-2016
		WO 2014189009 A1	27-11-2014

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2543622 A [0005] [0008]
- US 20130345857 A [0005] [0008]