



(11) **EP 3 915 929 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
01.12.2021 Bulletin 2021/48

(51) Int Cl.:
B66C 15/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21305367.1**

(22) Date de dépôt: **24.03.2021**

(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: **AMCS Technologies**
77090 Collégien (FR)

(72) Inventeur: **CHETTIBI, Mohammed**
77090 COLLEGIEN (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Novitech**
188 Grande rue Charles de Gaulle
94130 Nogent-sur-Marne (FR)

(54) **SYSTÈME DE GESTION D'ANTICOLLISION D'UNE GRUE MOBILE SUR UN CHANTIER**

(57) Système (10) de gestion d'anticollision d'une première grue (G1) sur un chantier sur lequel est disposée une deuxième grue (G2), la deuxième grue étant mobile, le système comprenant :

- un système d'anticollision de la première grue configuré pour éviter une collision entre la première grue et son environnement,
- un dispositif de communication (14) configuré pour recevoir de la deuxième grue une indication de la position de la deuxième grue sur le chantier et envoyer à la deuxième grue une confirmation de la réception de l'in-

dication de la position de la deuxième grue sur le chantier lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une première valeur seuil Z_c ,

- un module de gestion (16) de l'anticollision de la première grue, configuré pour activer le système d'anticollision de la première grue lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une deuxième valeur seuil Z_d inférieure à la première valeur seuil Z_c .

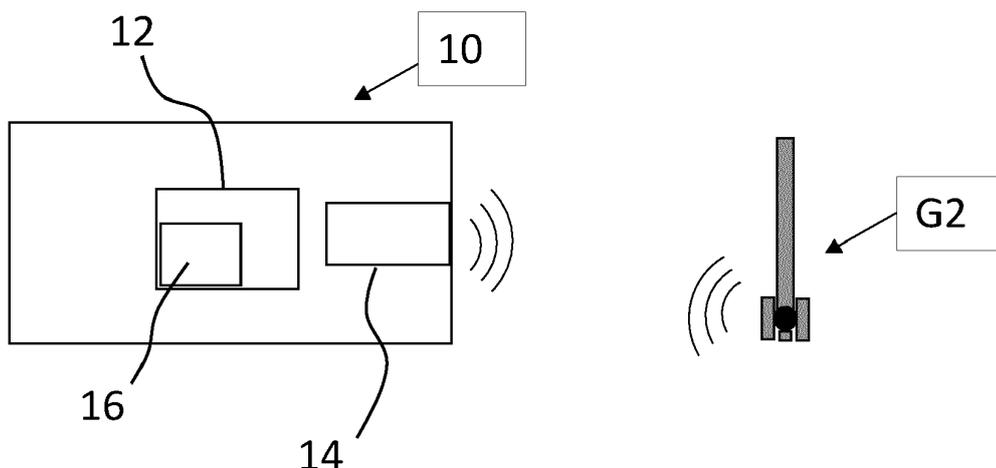


Figure 3

EP 3 915 929 A1

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention a pour objet un système de gestion d'anticollision d'une première grue sur un chantier sur lequel est disposé une deuxième grue, la deuxième grue étant mobile et équipée d'un système de gestion de modes de travail selon l'invention.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Il est connu que sur un chantier comprenant une ou plusieurs grues il existe un risque de collision entre une partie de la grue ou de la charge portée par la grue et d'autres éléments du chantier.

[0003] La demanderesse a développé une solution dite d'anticollision qui permet de s'assurer qu'une grue n'entre pas en collision avec une autre grue ou avec une structure existante lors de l'exploitation du chantier. Ce type de système anticollision comprend un ensemble de capteurs permettant de déterminer en temps réel la position et l'orientation de la flèche de la grue ainsi que la position du crochet de la grue.

[0004] Le système anticollision peut être utilisé pour éviter une collision avec des structures existantes sur le chantier. Pour éviter ce type de collision, le système anticollision utilise une cartographie du chantier, définit des zones dites interdites dans lesquelles le crochet et/ou la flèche de la grue ne doivent pas se trouver au risque de provoquer une collision ou une chute de charge.

[0005] Lorsque le système anticollision détecte que la flèche ou le crochet de la grue approche d'une zone interdite, il est possible de déclencher une alarme pour l'opérateur de la grue ou encore d'agir directement sur les commandes de la grue pour limiter le déplacement et ainsi éviter tout risque de collision.

[0006] Les systèmes anticollisions permettent également la gestion de chantiers complexes dans lesquelles plusieurs engins de chantier peuvent travailler simultanément. En particulier, il est possible sur un même chantier d'avoir plusieurs grues qui travaillent en même temps. Dans une telle configuration, il est indispensable de s'assurer que les grues ne puissent pas entrer en collision les unes avec les autres.

[0007] Afin d'éviter les collisions entre grues sur un même chantier, le dispositif anticollision d'une grue a besoin de connaître en temps réel la position des autres grues susceptibles d'entrer en collision avec elle.

[0008] La figure 1 illustre une configuration selon laquelle, deux grues, G1 et G2 travaillent simultanément sur un chantier. Comme illustré sur la figure 1, il est possible de définir pour chaque grue une zone de travail Z1, respectivement Z2 dans laquelle la flèche de chaque grue est susceptible de se déplacer.

[0009] Dans des chantiers denses, il est possible que les zones de travail Z1 et Z2 se superposent partiellement. Il existe alors une zone dite d'interférence ZI dans

laquelle il existe un risque de collision entre les deux grues G1 et G2.

[0010] Le système anticollision de la demanderesse permet d'éviter le risque de collision des deux grues G1 et G2 en particulier dans la zone d'interférence ZI. Typiquement, si les positions des deux grues sont connues (pas de défaut de capteur ou de communication), le système anticollision permet aux deux grues de se retrouver simultanément dans la zone d'interférence. Le système va limiter les mouvements d'une grue ou de l'autre lorsqu'il détermine (à travers le calcul de positions) que les éléments des grues (flèche, crochet, etc..) se rapprochent dangereusement.

[0011] Ce système anticollision nécessite de connaître en temps réel les positions de chacune des grues. Les grues du chantier doivent donc communiquer en temps réel leurs positions respectives.

[0012] Il peut arriver que la position exacte d'une grue soit inconnue, par exemple, suite à un défaut d'un des capteurs de position ou à un défaut du dispositif de communication. Dans une telle situation, les dispositifs anticollisions des autres grues traitent la zone d'interférence commune avec la grue en défaut comme une zone interdite. Cette action est communément appelée activation de la sécurité positive du dispositif anticollision.

[0013] Par exemple, si la grue G1 n'est plus en mesure de communiquer correctement sa position à la grue G2, le dispositif anticollision de la grue G2 va traiter la zone d'interférence comme une zone interdite et empêchera l'opérateur de la grue G2 d'aller dans ladite zone.

[0014] L'activation de la sécurité positive permet d'éviter les risques de collision mais présente un inconvénient évident en matière de perte de productivité et de retard possible pour le chantier. Cette problématique de perte de productivité est d'autant plus grande qu'une des grues est mobile. En effet, la zone d'interférence d'une grue mobile s'étend sur tout le chantier. En conséquence, dans le cas où celle-ci ne communique plus sa position, la zone interdite s'étend potentiellement à l'ensemble du chantier comme l'illustre la figure 2.

[0015] Ainsi, avec le système anticollision actuel, lorsqu'une grue mobile sur un chantier ne communique plus correctement sa position, c'est l'ensemble des grues du chantier qui sont arrêtés. Ceci entraîne une perte de productivité très importante et un retard potentiel sur le chantier.

[0016] Ainsi, il est nécessaire d'aménager le système anticollision existant pour permettre d'assurer la sécurité sur le chantier tout en permettant de maintenir un niveau de productivité en cas de défaut de positionnement d'une grue, en particulier d'une grue mobile.

[0017] Un objet de la présente invention est de fournir un système permettant de résoudre ce problème.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0018] A cet effet, la présente invention a pour objet un système de gestion d'anticollision d'une première

grue sur un chantier sur lequel est disposée une deuxième grue, la deuxième grue étant mobile, le système comprenant :

- un système d'anticollision de la première grue configuré pour éviter une collision entre la première grue et son environnement,
- un dispositif de communication configuré pour recevoir de la deuxième grue une indication de la position de la deuxième grue sur le chantier et envoyer à la deuxième grue une confirmation de la réception de l'indication de la position de la deuxième grue sur le chantier lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une première valeur seuil Z_c ,
- un module de gestion de l'anticollision de la première grue, configuré pour activer le système d'anticollision de la première grue lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une deuxième valeur seuil Z_d inférieure à la première valeur seuil Z_c .

[0019] Avantageusement, le système de gestion de l'anticollision selon l'invention permet d'activer le système anticollision que lorsque la deuxième grue se trouve à proximité de la première grue. Ainsi un problème de communication entre les deux grues n'affecte la productivité de la première grue que lorsque la grue mobile est à une distance inférieure à la première valeur seuil Z_d de ladite première grue.

[0020] Avantageusement, l'invention permet aux grues de continuer à travailler de concert lorsqu'elles présentent une zone d'interférence ZI en prévenant l'opérateur ou en empêchant tout mouvement des éléments des grues (flèche, crochet, etc..) présentant un risque de collision d'une part, et en autorisant les mouvements ne présentant pas de risque de collision d'autre part. L'invention permet donc de maintenir un niveau de productivité en cas de proximité entre les différents éléments de construction d'un chantier.

[0021] Le système de gestion d'anticollision selon l'invention peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons possibles :

- le système de gestion d'anticollision est configuré de telle sorte que la deuxième valeur seuil Z_d est supérieure ou égale à la somme des portées maximales de la première grue et de la deuxième grue ; et/ou
- le système de gestion d'anticollision est configuré de telle sorte que la première valeur seuil Z_c est supérieure à Z_d , par exemple supérieure à $Z_d + 10$ m ; et/ou
- le module de gestion de l'anticollision de la première grue est configuré pour désactiver le système d'an-

ticollision de la première grue lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue supérieure à une troisième valeur seuil Z_v supérieure à la deuxième valeur seuil Z_d et inférieure à la première valeur seuil Z_c , par exemple $Z_d < Z_v < Z_c$, de préférence $Z_d + 2m \leq Z_v \leq Z_c - 2m$; et/ou

- la deuxième grue comprend un système d'anticollision configuré pour éviter une collision entre la deuxième grue et son environnement ; et/ou
- le module de gestion de l'anticollision de la deuxième grue est configuré pour déclencher une alarme pour l'opérateur de la deuxième grue et/ou empêcher la deuxième grue d'approcher à une distance de la première grue inférieure à la deuxième valeur seuil Z_d lorsque la deuxième grue ne reçoit pas confirmation de la réception de l'indication de sa position ; et/ou
- le système d'anticollision permet en cas de risque de collision le déclenchement d'une alarme pour l'opérateur de la grue concernée ; et/ou
- le système d'anticollision permet en cas de risque de collision l'arrêt automatique des mouvements de la grue concernée ; et/ou
- la deuxième grue est équipée d'un système de gestion de mode de travail, le système comprenant :

- un capteur de position de la deuxième grue sur le chantier
- un capteur de position du crochet de la deuxième grue par rapport à un point de référence de ladite grue
- un module de gestion du mode de travail de ladite grue, configuré pour définir le mode de travail de ladite grue choisi parmi :

- le mode « déplacement » correspondant à un déplacement de ladite grue sur le chantier,
- le mode « travail fixe » correspondant à une situation dans laquelle ladite grue est fixe sur le chantier et la position de son crochet est variable,

- un dispositif de communication du mode de travail configuré pour communiquer à la première grue une indication du mode de travail de ladite deuxième grue ; et/ou

- le dispositif de communication du mode de travail est configuré pour déclencher une alarme lorsque celle-ci ne reçoit pas confirmation de la réception de l'indication de son mode de travail et que l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à la première valeur seuil Z_c ; et/ou
- le module de gestion de l'anticollision est configuré pour gérer le système anticollision lorsqu'il est actif:

- en traitant la deuxième grue comme une grue fixe lorsque ladite deuxième grue est en mode « travail fixe », et
- en traitant la deuxième grue comme une grue mobile à position inconnue lorsque la deuxième grue est en mode « déplacement ».

[0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, lorsque la configuration du chantier le permet et que le risque de collision entre grues à tour et grues mobiles en déplacement est nul, le module de gestion de l'anticollision peut être configuré pour gérer le système anticollision lorsqu'il est actif:

- en traitant la deuxième grue comme une grue fixe lorsque ladite deuxième grue est en mode « travail fixe » et
- en laissant libres les mouvements de la première grue en cas de défaut de la deuxième grue lorsque la deuxième grue est en mode « déplacement ».

[0023] Avantageusement, un système de gestion des modes de travail d'une grue mobile sur un chantier selon l'invention permet de limiter l'impact d'un défaut de positionnement d'une grue fixe sur un chantier disposant d'un dispositif anticollision.

[0024] En effet, le module de gestion du mode de travail permet de distinguer les situations dans lesquelles la grue mobile est en déplacement des situations dans lesquelles la grue mobile est fixe sur le chantier.

[0025] Avantageusement, lorsque la grue mobile est en mode « travail fixe » elle peut être traitée par le système anticollision comme une grue fixe en cas de défaut sur sa position. Ainsi la zone interdite ne s'étend pas forcément à l'ensemble du chantier, permettant de limiter la zone interdite à la zone autour de la position fixe de la grue mobile, préservant ainsi la productivité du chantier.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0026] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description et des figures suivantes :

- la figure 1 est une représentation schématique de deux grues fixes équipées d'un système anticollision selon l'art antérieur,
- la figure 2 est une représentation schématique de deux grues l'une fixe et l'autre mobile équipées d'un système anticollision selon l'art antérieur,
- la figure 3 est une représentation schématique d'un système de gestion d'anticollision d'une première grue sur un chantier sur lequel est disposée une deuxième grue selon l'invention,
- la figure 4 est une représentation schématique d'un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 5 est une représentation schématique d'un système de gestion d'une grue mobile selon l'inven-

tion.

[0027] Il est à noter que ces dessins n'ont d'autre but que d'illustrer le texte de la description et ne constituent en aucune sorte une limitation de la portée de l'invention.

[0028] Sur les différentes figures, les éléments analogues sont désignés par des références identiques.

[0029] En outre, les différents modes de réalisation de l'invention sont compatibles entre eux.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0030] Comme représenté sur la figure 3, l'invention concerne un système 10 de gestion d'anticollision d'une grue sur un chantier, sur lequel est disposée une deuxième grue G2, la deuxième grue étant mobile.

[0031] La première grue peut être une grue fixe, par exemple une grue à tour classique, ou une grue mobile.

[0032] Au sens de l'invention, on entend par grue mobile une grue configurée pour se déplacer librement sur un chantier contrairement à une grue fixe ou grue à tour dont la base est fixe ou translate sur rail selon une direction prédéfinie. Une grue mobile, également appelée camiongrue, grue sur porteur, grue automotrice, peut se déplacer sur roues ou sur chenilles avant d'être déployée pour permettre la manutention de charges.

[0033] Le système de gestion d'anticollision 10 selon l'invention est installé sur la première grue et permet en cas de risque de collision de la première grue avec un élément de son environnement soit de déclencher une alarme soit d'agir sur les commandes de la grue afin d'éviter la collision. Le système de gestion d'anticollision peut être un système de gestion d'anticollision déjà utilisé par la demanderesse sur un grand nombre de chantier. En particulier une manière de déterminer un risque de collision en tenant compte de la position de la grue et de son crochet est connu de l'homme du métier. Il est également connu de l'homme du métier une manière de déclencher une alarme ou agir sur les commandes de la grue en cas de risque de collision.

[0034] Comme illustré en figure 3, le système de gestion d'anticollision 10 selon l'invention comprend au moins :

- un système d'anticollision 12 de la première grue,
- un dispositif de communication 14, et
- un module de gestion de l'anticollision 16.

[0035] Le système d'anticollision 12 de la première grue est configuré pour éviter une collision entre la première grue et son environnement.

[0036] Selon un mode de réalisation de l'invention illustré sur la figure 4, le dispositif de communication 14 est configuré pour recevoir de la deuxième grue une indication de la position de la deuxième grue sur le chantier et/ou de la position du crochet de la flèche de la deuxième grue, et envoyer à la deuxième grue une confirmation de la réception de l'indication de la position de la deuxième

grue sur le chantier lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une première valeur seuil Zc. Typiquement le dispositif de communication 14 est configuré pour communiquer avec la deuxième grue en temps réel et par exemple par radiocommunication. Ce type de communication est déjà utilisé entre deux grues fixes pour les systèmes anticollision de la demandeuse.

[0037] Le module de gestion de l'anticollision 16 de la première grue est configuré pour activer le système d'anticollision de la première grue lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une deuxième valeur seuil Zd inférieure à la première valeur seuil Zc.

[0038] Typiquement, la deuxième valeur seuil la deuxième valeur seuil Zd est supérieure ou égale à la somme des portées maximales de la première grue et de la deuxième grue. Par exemple la deuxième valeur seuil est égale à 1,1 fois la somme des portées maximales de la première grue et de la deuxième grue.

[0039] La première valeur seuil peut être égale à 2 fois la première valeur seuil. Par exemple, la première valeur seuil Zc est supérieure à $Zd + 10$ m.

[0040] Avantageusement, ce mode de réalisation permet de limiter l'impact sur la productivité de la première grue des défauts de la deuxième grue. En effet, les défauts de la deuxième grue sont pris en compte au niveau du système d'anticollision 12 de la première grue uniquement lorsque la deuxième grue est assez proche de la première grue, à une distance inférieure ou égale à la première valeur seuil Zc.

[0041] Selon un mode de réalisation avantageux, le module de gestion de l'anticollision 16 de la première grue est configuré pour désactiver le système d'anticollision 12 de la première grue lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue supérieure à une troisième valeur seuil Zv supérieure à la deuxième valeur seuil Zd et inférieure à la première valeur seuil Zc, par exemple $Zd < Zv < Zc$, ou encore $Zd + 2m \leq Zv \leq Zc - 2m$.

[0042] Autrement dit, lorsque le système d'anticollision 12 de la première grue est activé celui-ci peut être désactivé lorsque la distance entre les deux grues est supérieure à la troisième valeur seuil Zv.

[0043] Avantageusement, l'utilisation d'une troisième valeur seuil supérieure à la deuxième valeur seuil Zd et inférieure à la première valeur seuil Zc pour la désactivation du système d'anticollision 12 de la première grue permet d'éviter, lorsque la deuxième grue se déplace à une distance autour de la deuxième valeur seuil Zd, des déclenchements et désactivations intempestifs du dispositif anticollision de la première grue.

[0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, le système de gestion d'anticollision 10 comprend un système d'anticollision de la deuxième grue configuré pour éviter une collision entre la deuxième grue et son envi-

ronnement.

[0045] Selon un mode de réalisation de l'invention, le module de gestion de l'anticollision de la deuxième grue est configuré pour déclencher une alarme pour l'opérateur de la deuxième grue et/ou empêcher la deuxième grue d'approcher à une distance de la première grue inférieure à la deuxième valeur seuil Zd lorsque la deuxième grue ne reçoit pas confirmation de la réception de l'indication de sa position

[0046] Selon un mode de réalisation de l'invention, le système d'anticollision permet en cas de risque de collision le déclenchement d'une alarme pour l'opérateur de la grue concernée.

[0047] Selon un mode de réalisation, le système d'anticollision permet en cas de risque de collision l'arrêt automatique des mouvements de la grue concernée.

[0048] Selon un mode de réalisation de l'invention, lorsque la configuration du chantier le permet et que le risque de collision entre grues à tour et grues mobiles en déplacement est nul, le module de gestion de l'anticollision peut être configuré pour gérer le système anticollision lorsqu'il est actif:

- en traitant la deuxième grue comme une grue fixe lorsque ladite deuxième grue est en mode « travail fixe » et
- en laissant libres les mouvements de la première grue en cas de défaut de la deuxième grue lorsque que la deuxième grue est en mode « déplacement ».

[0049] Comme illustré sur la figure 5, selon un mode de réalisation de l'invention la deuxième grue peut être équipée d'un système de gestion de différents modes de travail d'une grue mobile selon l'invention comprend au moins :

- un capteur de position 22 de la grue mobile sur le chantier,
- un capteur de position 24 du crochet de la grue mobile,
- un module de gestion du mode de travail de la grue mobile 26, et
- un dispositif de communication 28.

[0050] Le capteur de position 22 de la grue mobile sur le chantier permet de déterminer la position d'au moins un point de référence de la grue mobile sur le chantier. La position de la grue mobile peut être exprimée dans un référentiel du chantier. Typiquement le capteur de position 22 est configuré pour permettre une fonction de géolocalisation par un système de positionnement par satellites (GNSS), par exemple le système le GPS, Galileo ou Glonass.

[0051] Afin d'augmenter la précision du positionnement de la grue mobile, le capteur de position 22 peut également être configuré pour communiquer avec un système de correction GNSS.

[0052] Le capteur de position 24 du crochet de la grue

mobile permet de déterminer la position du crochet de la grue mobile par rapport à un point fixe de la grue. La position du crochet de la grue mobile peut être déterminée par l'orientation de la flèche de la grue mobile et/ou l'extension de la flèche de la grue mobile et/ou la hauteur du crochet de la grue mobile et/ou l'inclinaison de la flèche de la grue mobile.

[0053] Le module de gestion du mode de travail de la grue mobile 26 est configuré pour définir le mode de travail de la grue mobile choisi parmi au moins :

- le mode « déplacement » correspondant à un déplacement de la grue mobile sur le chantier,
- le mode « travail fixe » correspondant à une situation dans laquelle la grue mobile est fixe sur le chantier et la position de son crochet est variable.

[0054] Le module de gestion du mode de travail peut être relié aux capteurs de position 22 et 24, par exemple pour déterminer le mode de travail de la grue mobile.

[0055] Ainsi, selon un mode préféré de l'invention, le module de gestion du mode de travail 26 de la grue mobile définit automatiquement le mode de travail de la grue mobile au moyen du capteur de position 22 de la grue mobile sur le chantier et/ou du capteur de position du crochet 24 de la grue mobile par rapport à un point de référence de ladite grue mobile. Avantageusement, une telle configuration permet d'éviter l'intervention humaine et permet à l'opérateur de la grue mobile de pouvoir se concentrer sur l'opération de la grue.

[0056] Alternativement, le passage d'un mode de travail à l'autre peut être réalisé de manière totalement ou partiellement manuelle. Par exemple, l'opérateur de la grue mobile indique au moyen d'une interface spécifique au module de gestion du mode de travail dans lequel se trouve la grue mobile. Le module de gestion du mode de travail peut également proposer un mode de travail à l'opérateur qui confirme ou non le mode de travail déterminé par le module de gestion du mode de travail.

[0057] Comme indiqué précédemment, la grue mobile peut déterminer automatiquement le mode de travail de la grue mobile, par exemple le module de gestion du mode de travail de la grue mobile définit le mode de travail comme « travail fixe » lorsque les patins de la grue mobile sont sortis.

[0058] Selon un mode de réalisation de l'invention, le module de gestion 26 du mode de travail de la grue mobile est configuré pour définir un mode « parking » correspondant à une situation dans laquelle la grue mobile est stationnée et la position de son crochet de sa flèche est fixe. Typiquement, la grue mobile est stationnée à un poste donné, généralement flèche repliée et hors tension.

[0059] Lorsque le module de gestion 26 du mode de travail de la grue est configuré en mode « parking », la position de la grue sur le chantier et la position du crochet sont mémorisées, par exemple par les autres grues pré-

sentes sur le chantier. Avantageusement, lors de la mise hors tension de la grue mobile suite à son stationnement, la productivité des autres grues sur le chantier n'est pas impactée.

5 **[0060]** Le dispositif de communication 28 est configuré pour communiquer à au moins une autre grue G2 du chantier une indication du mode de travail de la grue mobile. La communication entre le dispositif de communication 28 et au moins une autre grue est typiquement
10 réalisée par radiocommunication.

[0061] De préférence, le dispositif de communication 28 est configuré pour communiquer en temps réel, typiquement avec une période de moins de 2 secondes, de préférence de moins de 1,2 seconde, à au moins une
15 autre grue G2 une indication du mode de travail de la grue mobile. Au sens de l'invention, une communication est en temps réel si la période entre deux mises à jour d'une information est inférieure à 2 secondes, de préférence inférieure à 1,2 secondes.

20 **[0062]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de communication du mode de travail 28 est configuré pour déclencher une alarme lorsque celle-ci ne reçoit pas confirmation de la réception de l'indication de son mode de travail et que l'indication de la position
25 de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à la première valeur seuil Zc.

[0063] Selon un mode de réalisation de l'invention, le module de gestion de l'anticollision est configuré pour
30 gérer le système anticollision lorsqu'il est actif, c'est-à-dire lorsque la deuxième grue est à une distance inférieure ou égale à Zd à la première grue:

- en traitant la deuxième grue comme une grue fixe lorsque ladite deuxième grue est en mode « travail fixe » et
35
- en traitant la deuxième grue comme une grue mobile lorsque ladite deuxième grue est en mode « déplacement ».

40 **[0064]** En cas de défaut de la deuxième grue et par exemple lorsque la deuxième grue est à une distance inférieure ou égale à Zd à la première grue, le module de gestion 16 de l'anticollision active le système d'anti-
45 collision 12 :

- en traitant la deuxième grue comme une grue fixe à position connue lorsque ladite deuxième grue est en mode « travail fixe », et
- 50 - en traitant la deuxième grue comme une grue mobile à position inconnue lorsque la deuxième grue est en mode « déplacement ». Afin d'assurer la sécurité sur le chantier dans ce cas, la première grue peut être
55 arrêtée jusqu'au rétablissement de la deuxième grue.

[0065] Avantageusement, le fait de traiter la deuxième

grue comme une grue fixe à position connue lorsque la dite deuxième grue est en mode « travail fixe » permet d'éviter l'arrêt de tous les mouvements de la première grue et limiter la zone interdite au seul périmètre de la deuxième grue. En particulier si les positions respectives sur le chantier des premières et deuxièmes grues n'impliquent pas de zone de portée commune entre les deux grues, la première grue n'est pas impactée par un défaut de la deuxième grue.

[0066] Ceci est d'autant plus avantageux que le chantier comprend un grand nombre de grues. En d'autres termes, selon un mode de réalisation, le module de gestion 16 de l'anticollision est configuré pour en cas de défaut de la deuxième grue, activer la sécurité positive du dispositif anticollision en empêchant tout mouvement de la première grue lorsque la deuxième grue est en mode « déplacement » et proche de la première grue, ou lorsque la configuration du chantier le permet et que le risque de collision entre grues à tour et grues mobiles en déplacement est nul, en laissant libres les mouvements de la première grue.

[0067] Le module de gestion de l'anticollision de la première grue peut également comprendre une mémoire permettant d'enregistrer le mode de travail et la position de la deuxième grue. En particulier, lorsque la deuxième grue est en mode « parking », celle-ci peut être mise hors tension et ne pas forcément communiquer en temps réel son mode de travail et/ou sa position sur le chantier. Ainsi, selon un mode de réalisation de l'invention, le module de gestion de l'anticollision de la première grue est configuré pour considérer le mode de travail de la deuxième grue comme « en déplacement » lorsque la première grue ne reçoit pas d'indication du mode de travail de la deuxième grue et que le mode enregistré n'est pas le mode « parking ».

[0068] L'invention a été décrite ci-dessus avec l'aide de modes de réalisations présentés sur les figures, sans limitation du concept inventif général.

[0069] Bien d'autres modifications et variations se suggèrent d'elles-mêmes à l'homme du métier, après réflexion sur les différents modes de réalisations illustrés dans cette demande.

[0070] Ces modes de réalisation sont donnés à titre d'exemple et ne sont pas destinés à limiter la portée de l'invention, qui est déterminée exclusivement par les revendications ci-dessous.

[0071] Dans les revendications, le mot « comprenant » n'exclut pas d'autres éléments ou étapes, et l'utilisation de l'article indéfini « un » ou « une » n'exclut pas une pluralité. Le simple fait que différentes caractéristiques sont énumérées en revendications mutuellement dépendantes n'indique pas qu'une combinaison de ces caractéristiques ne puisse être avantageusement utilisée. Enfin, toute référence utilisée dans les revendications ne doit pas être interprétée comme une limitation de la portée de l'invention.

Revendications

1. Système de gestion d'anticollision d'une première grue sur un chantier sur lequel est disposée une deuxième grue, la deuxième grue étant mobile, le système comprenant :
 - un système d'anticollision de la première grue configuré pour éviter une collision entre la première grue et son environnement,
 - un dispositif de communication configuré pour recevoir de la deuxième grue une indication de la position de la deuxième grue sur le chantier et envoyer à la deuxième grue une confirmation de la réception de l'indication de la position de la deuxième grue sur le chantier lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une première valeur seuil Zc,
 - un module de gestion de l'anticollision de la première grue, configuré pour activer le système d'anticollision de la première grue lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à une deuxième valeur seuil Zd inférieure à la première valeur seuil Zc.
2. Système de gestion d'anticollision selon la revendication 1, dans lequel la deuxième valeur seuil Zd est supérieure ou égale à la somme des portées maximales de la première grue et de la deuxième grue.
3. Système de gestion d'anticollision selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la première valeur seuil Zc est supérieure à Zd, par exemple supérieure à $Zd + 10$ m.
4. Système de gestion d'anticollision selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le module de gestion de l'anticollision de la première grue est configuré pour désactiver le système d'anticollision de la première grue lorsque l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue supérieure à une troisième valeur seuil Zv supérieure à la deuxième valeur seuil Zd et inférieure à la première valeur seuil Zc, par exemple $Zd < Zv < Zc$.
5. Système de gestion d'anticollision selon l'une des revendications précédentes, comprenant un système d'anticollision de la deuxième grue configuré pour éviter une collision entre la deuxième grue et son environnement.
6. Système de gestion d'anticollision selon la revendication précédente, dans lequel module de gestion de l'anticollision de la deuxième grue est configuré

- pour déclencher une alarme pour l'opérateur de la deuxième grue et/ou empêcher la deuxième grue d'approcher à une distance de la première grue inférieure à la deuxième valeur seuil Z_d lorsque la deuxième grue ne reçoit pas confirmation de la réception de l'indication de sa position. 5
7. Système de gestion d'anticollision selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le système d'anticollision permet en cas de risque de collision le déclenchement d'une alarme pour l'opérateur de la grue concernée. 10
8. Système de gestion d'anticollision selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le système d'anticollision permet en cas de risque de collision l'arrêt automatique des mouvements de la grue concernée. 15
9. Système de gestion d'anticollision selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la deuxième grue est équipée d'un système de gestion de mode de travail, le système comprenant : 20
- un capteur de position de la deuxième grue sur le chantier, 25
 - un capteur de position du crochet de la deuxième grue par rapport à un point de référence de ladite grue, 30
 - un module de gestion du mode de travail de ladite grue, configuré pour définir le mode de travail de ladite grue choisi parmi : 35
 - le mode « déplacement » correspondant à un déplacement de ladite grue sur le chantier, 35
 - le mode « travail fixe » correspondant à une situation dans laquelle ladite grue est fixe sur le chantier et la position de son crochet est variable, 40
 - un dispositif de communication du mode de travail configuré pour communiquer à la première grue une indication du mode de travail de ladite deuxième grue. 45
10. Système de gestion d'anticollision selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de communication du mode de travail est configuré pour déclencher une alarme lorsque celle-ci ne reçoit pas confirmation de la réception de l'indication de son mode de travail et que l'indication de la position de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à la première valeur seuil Z_c . 50
11. Système de gestion d'anticollision selon l'une des revendications 9 ou 10, dans lequel le module de 55

gestion de l'anticollision est configuré pour gérer le système anticollision lorsqu'il est actif:

- en traitant la deuxième grue comme une grue fixe lorsque ladite deuxième grue est en mode « travail fixe » et
- en traitant la deuxième grue comme une grue mobile à position inconnue lorsque la deuxième grue est en mode « déplacement ».

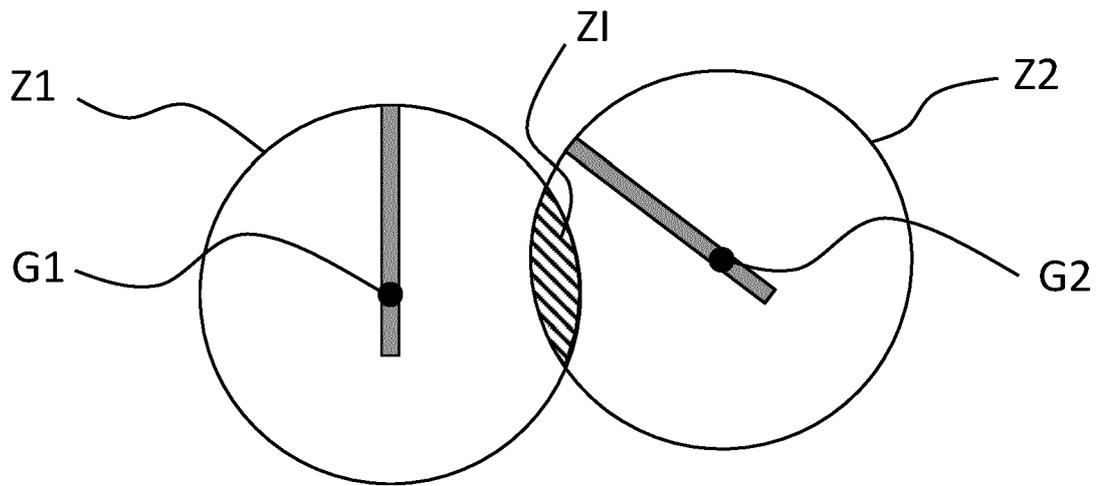


Figure 1

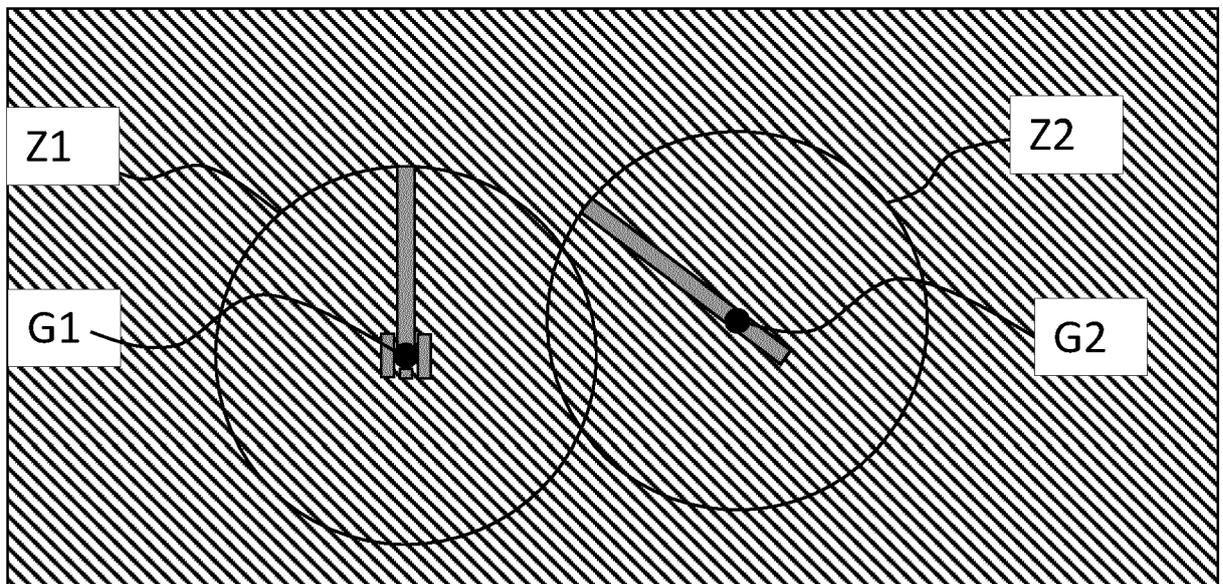


Figure 2

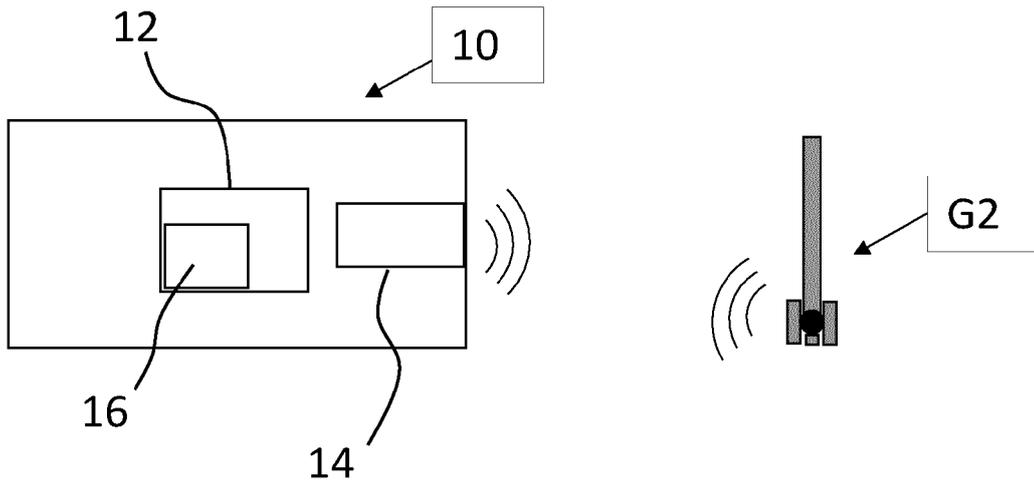


Figure 3

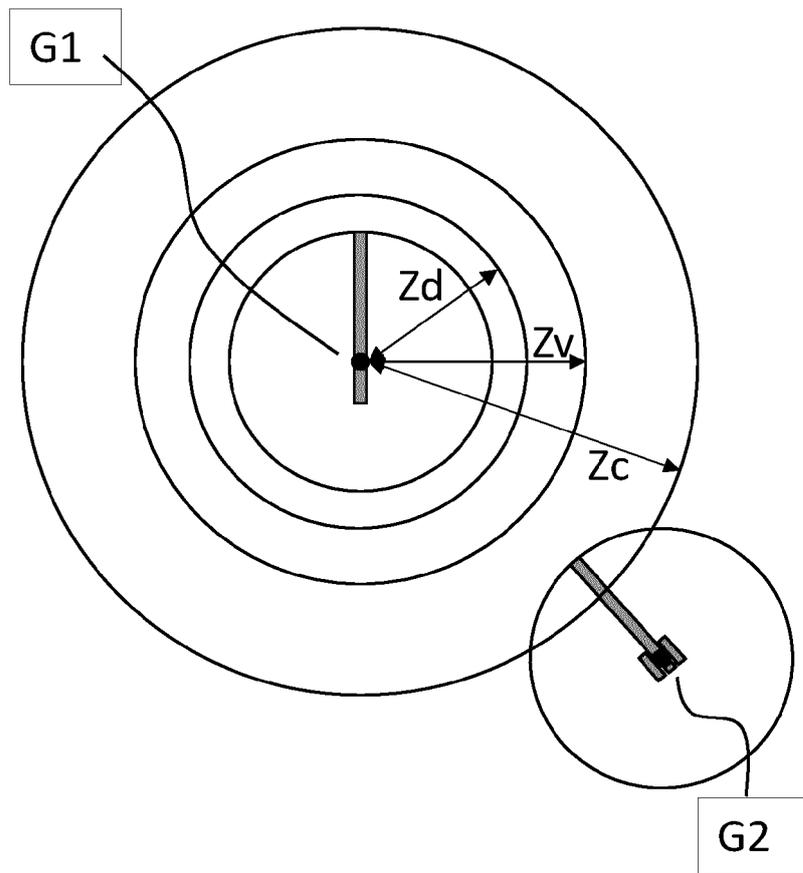


Figure 4

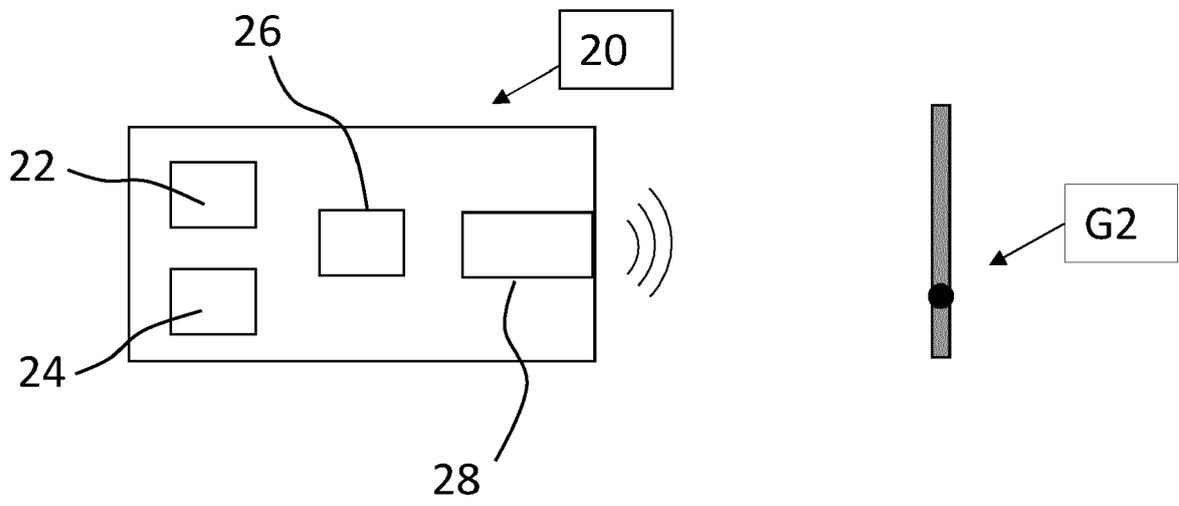


Figure 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 30 5367

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)
A	FR 2 670 195 A1 (EURO MONTAGE SA [FR]) 12 juin 1992 (1992-06-12) * figures 1-11 *	1-11	INV. B66C15/04
A	FR 2 638 440 A1 (GRP FRANCAIS CONSTRUCTION [FR]) 4 mai 1990 (1990-05-04) * abrégé; figures 1-8 *	1-11	
A	WO 2019/107648 A1 (MUSMA CO LTD [KR]) 6 juin 2019 (2019-06-06) * abrégé; figures 1-7 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B66C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 7 septembre 2021	Examineur Rupcic, Zoran
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 03.02 (P04C02)

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

EP 21 30 5367

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.

07-09-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2670195 A1	12-06-1992	AUCUN	
FR 2638440 A1	04-05-1990	AUCUN	
WO 2019107648 A1	06-06-2019	KR 101981175 B1 WO 2019107648 A1	23-05-2019 06-06-2019

EPO FORM P0460

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