

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 septembre 2022 (29.09.2022)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/200040 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B66C 15/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2022/055991

(22) Date de dépôt international :

09 mars 2022 (09.03.2022)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

21305367.1 24 mars 2021 (24.03.2021) EP

(71) Déposant : AMCS TECHNOLOGIES [FR/FR] ; 36, rue
de Lamirault, ZAC de Lamirault, 77090 COLLEGIEN
(FR).

(72) Inventeur : CHETTIBI, Mohamed ; AMCS Technolo-
gies, 36, rue de Lamirault - ZAC de Lamirault, 77090 COL-
LEGIEN (FR).

(74) Mandataire : CABINET NOVITECH et al. ; 188, Grande
rue Charles de Gaulle, 94130 NOGENT-SUR-MARNE
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: COLLISION AVOIDANCE SYSTEM FOR A MOBILE CRANE ON A WORK SITE

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

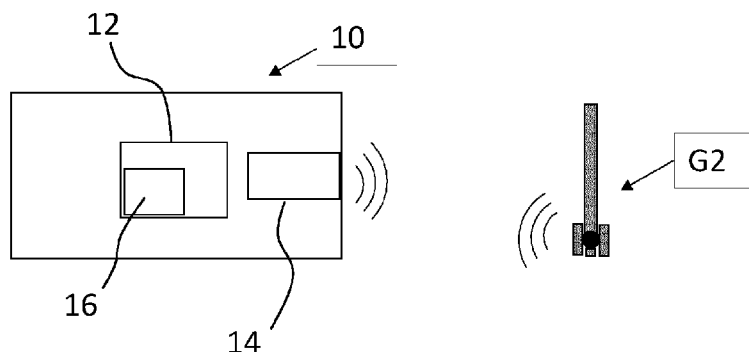


Figure 3

(57) Abstract: Disclosed is a system for managing collision avoidance of a first crane on a work site on which a second crane is located, the second crane being mobile, the system comprising: - a collision avoidance system of the first crane, configured so as to prevent a collision between the first crane and its environment; - a communication device configured to receive from the second crane an indication of the position of the second crane on the work site and to send to the second crane a confirmation of receipt of the indication of the position of the second crane on the site, when the indication of the position of the second crane corresponds to a distance, relative to the first crane, less than or equal to a first threshold value Z_c ; - a collision avoidance management module of the first crane, configured so as to activate the collision avoidance system of the first crane when the indication of the position of the second crane corresponds to a distance, relative to the first crane, less than or equal to a second threshold value Z_d less than the first threshold value Z_c .

(57) Abrégé : 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 indi-

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

cation 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 .

Système de gestion d'anticollision d'une grue mobile sur un chantier

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention a pour objet un système de gestion d'anticollision d'une première grue sur un
5 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

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
10 chantier.

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
15 que la position du crochet de la grue.

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.

20 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.

Les systèmes anticollisions permettent également la gestion de chantiers complexes dans
25 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.

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.

La figure 1 illustre une configuration selon laquelle, deux grues, G1 et G2 travaillent
5 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.

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
10 collision entre les deux grues G1 et G2.

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.
15 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.

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.

20 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.

25 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.

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.

- 5 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.

- 10 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.

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

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

- 15 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,
 - 20 - 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 ,
 - 25 - 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 .

- Avantageusement, le système de gestion de l'anticollision selon l'invention permet d'activer
30 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.

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.

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
- 15 - 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 $Z_d + 10\text{ m}$; et/ou
- 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 Z_v supérieure à la deuxième valeur seuil Z_d et inférieure à la premier seuil Z_c , par exemple $Z_d < Z_v < Z_c$, de préférence $Z_d + 2\text{m} \leq Z_v \leq Z_c - 2\text{m}$; et/ou
- 20 - la deuxième grue comprend un système d'anticollision configuré pour éviter une collision entre la deuxième grue et son environnement ; et/ou
- 25 - 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
- 30 - 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 :

- 5
 - 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 :

- 10
 - 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
 - 15 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
- 20 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:

- 25
 - 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 ».

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

30 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 ».

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.

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.

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

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaitront 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'invention.

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.

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

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

5 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

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.

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

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 camion-grue, grue sur porteur, grue automotrice, peut se déplacer sur roues ou sur chenilles avant d'être
15 déployée pour permettre la manutention de charges.

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
20 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.

Comme illustré en figure 3, le système de gestion d'anticollision 10 selon l'invention comprend
25 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.

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

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 Z_c . 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 demanderesse.

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 Z_d inférieure à la première valeur seuil Z_c .

Typiquement, 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. 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.

La première valeur seuil peut être égale à 2 fois la deuxième valeur seuil. Par exemple, la première valeur seuil Z_c est supérieure à $Z_d + 10$ m.

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 Z_c .

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 Z_v supérieure à la deuxième valeur seuil Z_d et inférieure à la première valeur seuil Z_c , par exemple $Z_d < Z_v < Z_c$, ou encore $Z_d + 2m \leq Z_v \leq Z_c - 2m$.

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 Z_v .

Avantageusement, l'utilisation d'une troisième valeur seuil supérieure à la deuxième valeur seuil Z_d et inférieure à la première valeur seuil Z_c 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 Z_d , des déclenchements et désactivations intempestifs du dispositif anticollision de la première grue.

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 environnement.

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 Z_d lorsque la deuxième grue ne reçoit pas confirmation de la réception de l'indication de sa position

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.

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.

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 ».

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,
- 5 - 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.

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
10 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.

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.

15 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.

20 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
25 fixe sur le chantier et la position de son crochet est variable.

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.

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.

- 5 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
10 du mode de travail.

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.

- 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
15 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.

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

- Le dispositif de communication 28 est configuré pour communiquer à au moins une autre grue
25 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 réalisée par radiocommunication.

- 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
30 seconde, à au moins une 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.

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 de la deuxième grue correspond à une distance par rapport à la première grue inférieure ou égale à la première valeur seuil Z_c .

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

- 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 lorsque ladite deuxième grue est en mode « déplacement ».

En cas de défaut de la deuxième grue et par exemple lorsque la deuxième grue est à une distance inférieure ou égale à Z_d à la première grue, le module de gestion 16 de l'anticollision active le système d'anticollision 12 :

- en traitant la deuxième grue comme une grue fixe à position connue 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 ». Afin d'assurer la sécurité sur le chantier dans ce cas, la première grue peut être arrêtée jusqu'au rétablissement de la deuxième grue.

Avantageusement, le fait de traiter la deuxième grue comme une grue fixe à position connue lorsque ladite 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.

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.

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 ».

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

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.

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.

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 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 .

2. Système de gestion d'anticollision selon la revendication 1, dans lequel 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.

3. Système de gestion d'anticollision selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la première valeur seuil Z_c est supérieure à Z_d , par exemple supérieure à $Z_d + 10$ 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 Z_v supérieure à la deuxième valeur seuil Z_d et inférieure à la première seuil Z_c , par exemple $Z_d < Z_v < Z_c$.

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.

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.

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.

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 :

- 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.

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 .

11. Système de gestion d'anticollision selon l'une des revendications 9 ou 10, dans lequel 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 ».

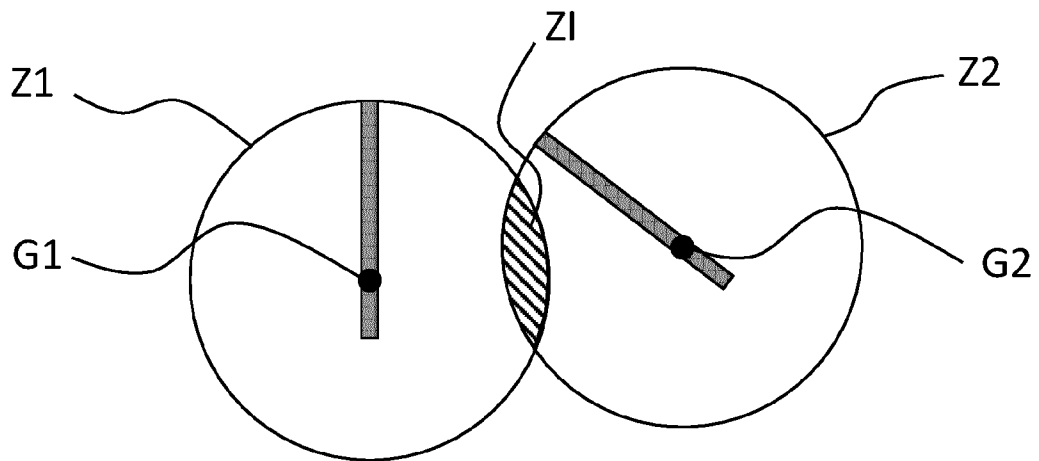


Figure 1

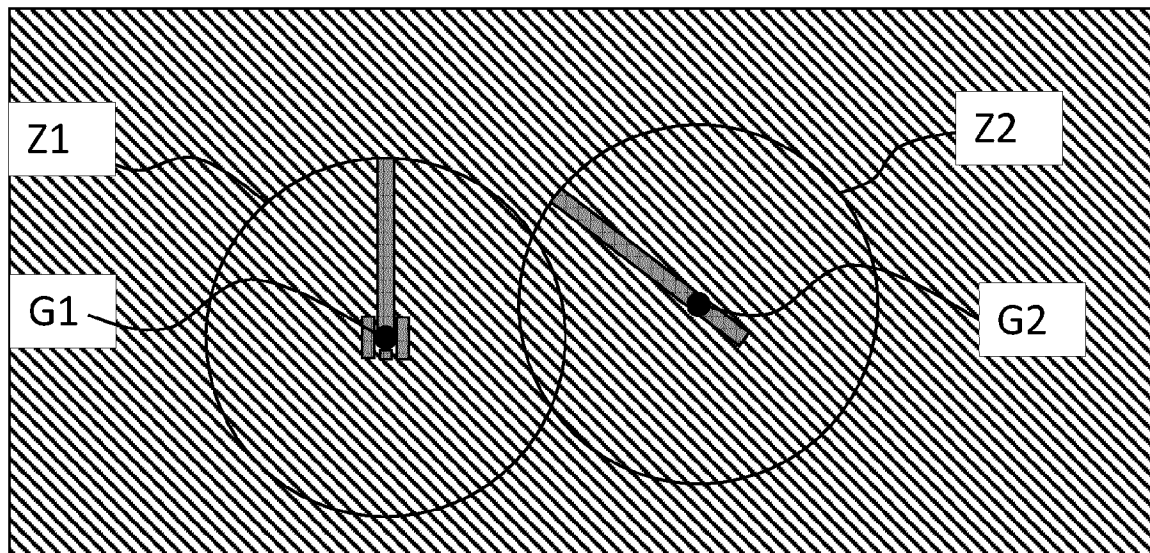


Figure 2

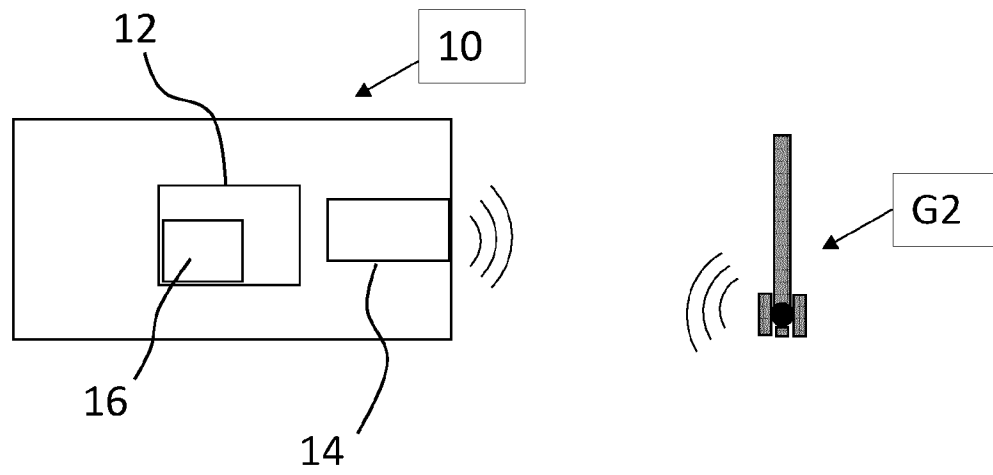


Figure 3

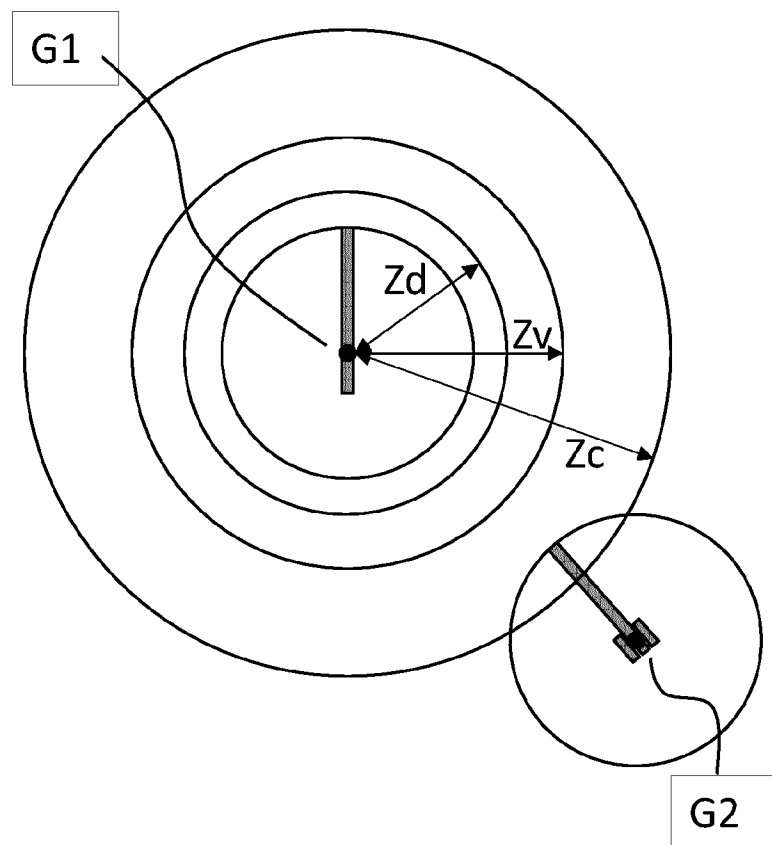


Figure 4

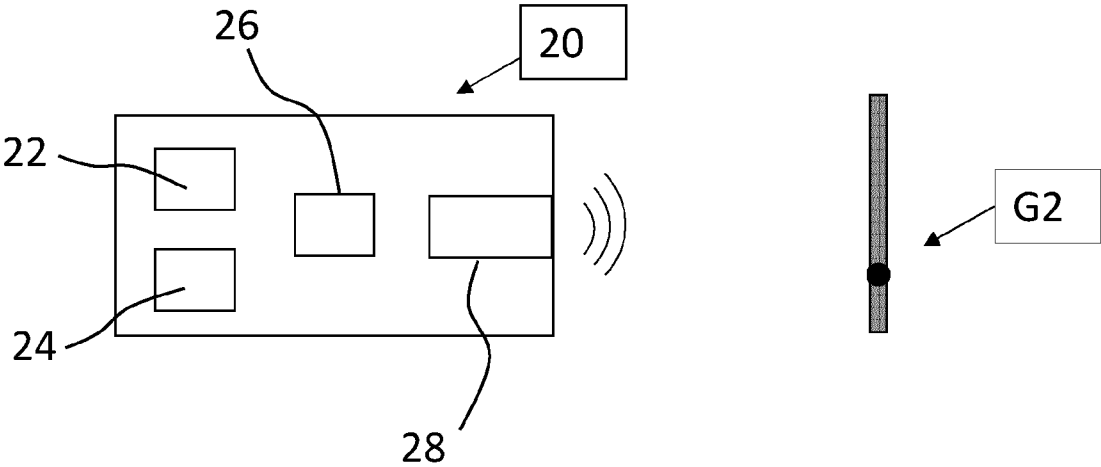


Figure 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/055991**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B66C 15/04**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2670195 A1 (EURO MONTAGE SA [FR]) 12 June 1992 (1992-06-12) figures 1-11	1-11
A	FR 2638440 A1 (GRP FRANCAIS CONSTRUCTION [FR]) 04 May 1990 (1990-05-04) abstract; figures 1-8	1-11
A	WO 2019107648 A1 (MUSMA CO LTD [KR]) 06 June 2019 (2019-06-06) abstract; figures 1-7	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 2022

Date of mailing of the international search report

03 June 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Rupcic, Zoran

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/055991

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	2670195	A1	12 June 1992	NONE			
FR	2638440	A1	04 May 1990	NONE			
WO	2019107648	A1	06 June 2019	KR	101981175	B1	23 May 2019
				WO	2019107648	A1	06 June 2019

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2022/055991

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B66C15/04 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B66C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 670 195 A1 (EURO MONTAGE SA [FR]) 12 juin 1992 (1992-06-12) figures 1-11 -----	1-11
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
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 16 mai 2022		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/06/2022
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Rupcic, Zoran

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2022/055991

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	23-05-2019
			WO 2019107648 A1	06-06-2019
