

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 132 879

②1 N° d'enregistrement national : 22 01552

⑤1 Int Cl⁸ : B 60 L 53/66 (2022.01), G 05 D 1/12

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.02.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.08.23 Bulletin 23/34.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : EZ-WHEEL Société par actions simpli-
fiée (SAS) — FR.

⑦2 Inventeur(s) : GARDES Florian et JUAN Antoine.

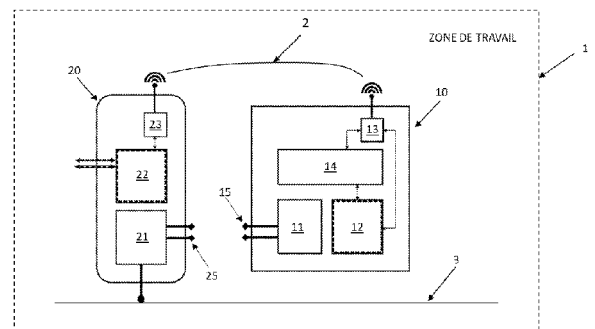
⑦3 Titulaire(s) : EZ-WHEEL Société par actions simplifiée
(SAS).

⑦4 Mandataire(s) : Plasseraud IP.

⑤4 Ensemble de recharge pour véhicule à navigation autonome avec contrôle de sécurité.

⑤7 Un ensemble de recharge (1) pour véhicules auto-
nomes comprenant : - une station d'accueil de recharge (20)
configurée pour être disposée de façon fixe dans une zone
de travail, ladite station d'accueil de recharge comprenant
un chargeur de batterie (21), un premier contrôleur de sûreté
de fonctionnement (22) configuré pour émettre des infor-
mations de de sûreté de fonctionnement, et un premier
transmetteur de communication sans fil (23) ; - un véhicule à
navigation autonome (10) configuré pour se déplacer dans
la zone de travail, ledit véhicule (10) comprenant une batte-
rie rechargeable électrique (11) adaptée à être connectée
électriquement aux bornes du chargeur de batterie (21), un
deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement (12)
connecté à la batterie rechargeable électrique (11) et confi-
guré pour recevoir les informations de sûreté de fonction-
nement provenant de la station d'accueil (20) et un deuxième
transmetteur de communication sans fil (13).

Figure de l'abrégé : Figure 1



FR 3 132 879 - A1



Description

Titre de l'invention : Ensemble de recharge pour véhicule à navigation autonome avec contrôle de sécurité

Domaine technique

[0001] La présente divulgation concerne de manière générale les ensembles de recharge pour véhicule à guidage automatique autonome (« Automatic Guided vehicle » (AGV) en anglais), et plus particulièrement, les ensembles d'auto-amarrage et de recharge pour véhicules à navigation autonome.

Technique antérieure

[0002] L'utilisation des véhicules à guidage automatique (AGV) est de plus en plus répandue dans divers domaines industriels. Dans les entrepôts de stockage d'articles des sociétés de ventes, des chariots de préparation (ou « picking » en anglais) sont par exemple utilisés pour le réapprovisionnement du stock ou pour prélever dans le magasin de stockage les articles d'une commande passée par un client. Les véhicules se déplacent de façon autonome et librement dans un environnement sans intervention humaine et sans éléments externes grâce à des technologies de géoguidage.

[0003] Actuellement, les véhicules autonomes sont équipés d'une batterie embarquée qui est rechargée sur une base ou une station d'accueil. Afin de limiter l'intervention humaine pour des tâches telles que la recharge de la batterie, les véhicules autonomes sont configurés pour déterminer la position de la station d'accueil pour pouvoir s'y amarrer de manière autonome grâce à des moyens de guidage.

[0004] Les véhicules sont par exemple guidés par des fils qui imposent une trajectoire fixe et une infrastructure spécifique. Afin de ne pas gêner le déplacement des véhicules autonomes, les fils sont généralement enterrés sous le sol de la zone de travail, rendant l'installation coûteuse. Si les fils sont installés en surface, ils peuvent être endommagés par le véhicule lui-même ou d'autres engins circulant dans l'espace de travail. De plus, l'installation des fils doit être modifiée lorsque l'emplacement des stations d'accueil est modifié.

[0005] Une autre solution consiste à équiper les stations d'accueil d'une balise ou d'un émetteur de faisceau laser pour guider les véhicules autonomes. Une telle technologie présente cependant encore de nombreuses limitations.

[0006] En outre, dans les usines et les entrepôts, il peut y avoir des opérateurs et d'autres véhicules qui sont en mouvement. Dans de tels environnements dynamiques, il est donc essentiel de pouvoir contrôler la trajectoire du véhicule autonome afin de garantir son bon fonctionnement tout en garantissant la sécurité des opérateurs en mouvement, pendant la phase d'accomplissement de ses tâches mais également pendant la phase où

le véhicule autonome se déplace en direction de la station d'accueil pour recharger sa batterie. Les stations d'accueils conventionnelles n'ont pas la capacité de guider le déplacement des véhicules autonomes et de les arrêter en cas d'obstacles détectés sur sa trajectoire. Les informations de sécurité sont traitées par des systèmes de transmission radio sécuritaire distincts de la station d'accueil qui nécessitent leur propre alimentation électrique et un mode de communication dédié, formant une architecture éclatée, relativement complexe et coûteuse, et peu adaptée en cas d'une installation qui comprend une pluralité de véhicules autonomes et une pluralité de stations d'accueil.

[0007] La présente divulgation vise à remédier à ces inconvénients en proposant une nouvelle architecture d'ensemble de recharge pour véhicules autonomes qui permet d'intégrer et combiner dans une unique entité physique des fonctions de localisation et de transmission de différents types d'informations, notamment des informations de sûreté de fonctionnement. Une telle architecture permet de ne pas multiplier les besoins en infrastructure, contrairement aux solutions conventionnelles qui doivent être équipées d'une part des chargeurs reliés au secteur, des balises stationnaires de localisation alimentées par exemple par un réseau Ethernet, et des systèmes de transmission radio sécuritaire.

[0008] Un autre objectif de la présente divulgation est de proposer un ensemble de recharge ayant un encombrement et un coût final réduit.

Résumé

[0009] La présente divulgation vient améliorer la situation.

[0010] Il est proposé un ensemble de recharge pour véhicules autonomes comprenant :

- une station d'accueil de recharge configurée pour être disposée de façon fixe dans une zone de travail, ladite station d'accueil de recharge comprenant un chargeur de batterie, un premier contrôleur de sûreté de fonctionnement configuré pour émettre des informations de de sûreté de fonctionnement, et un premier transmetteur de communication sans fil;

- un véhicule à navigation autonome configuré pour se déplacer dans la zone de travail, ledit véhicule comprenant une batterie rechargeable électrique adaptée à être connectée électriquement aux bornes du chargeur de batterie, un deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement connecté à la batterie rechargeable électrique et configuré pour recevoir les informations de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil et un deuxième transmetteur de communication sans fil.

[0011] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre un contrôleur de navigation configuré pour calculer la localisation du véhicule par rapport à la station d'accueil de recharge dans la zone de travail.

[0012] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comprend une pluralité de stations d'accueil et une pluralité de véhicules autonomes, chaque véhicule autonome étant

configuré pour communiquer avec au moins trois des stations d'accueil de la zone de travail afin de calculer la localisation dudit véhicule autonome par triangulation.

- [0013] Les caractéristiques exposées dans les paragraphes suivants peuvent, optionnellement, être mises en œuvre, indépendamment les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :
- [0014] Le premier transmetteur de communication sans fil et le deuxième transmetteur de communication sont des transmetteurs radio sans fil, la communication radio entre le premier transmetteur et le deuxième transmetteur étant établie de manière périodique.
- [0015] Le premier transmetteur de communication et le deuxième transmetteur de communication sont configurés pour encapsuler les informations de sécurité provenant du premier contrôleur de sûreté de fonctionnement et du deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement sous forme de trames.
- [0016] Selon un autre mode de réalisation, l'ensemble comprend en outre un bouton d'arrêt d'urgence connecté au premier contrôleur de sûreté de fonctionnement.
- [0017] Selon un mode de réalisation, le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement est configuré pour couper la liaison d'alimentation électrique entre un moteur électrique et la batterie pour arrêter le moteur du véhicule à partir d'une information de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil de recharge, ou pour engager une fonction de sécurité d'arrêt du moteur du véhicule à partir d'une information de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil de recharge.
- [0018] De préférence, l'ensemble comprend en outre un réseau électrique adapté pour alimenter ladite station d'accueil de recharge.
- [0019] Selon un autre aspect, il est proposé un procédé de gestion de recharge d'un véhicule autonome dans un ensemble de recharge tel que défini ci-dessus, comprenant les étapes suivantes :
- navigation du véhicule autonome mobile vers une station d'accueil dans une zone de travail à partir d'une information de positionnement émise par au moins une station d'accueil;
 - arrimage à la station d'accueil à laquelle le véhicule est associé et recharge de la batterie de recharge;
 - arrêt du véhicule autonome à distance lorsqu'il reçoit une information de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil.
- [0020] Selon un mode de réalisation, l'arrêt du véhicule autonome est produit selon les étapes suivantes :
- génération d'une information de sûreté de fonctionnement par le premier contrôleur de sûreté de fonctionnement;
 - transmission d'une information de sûreté de fonctionnement du premier contrôleur de sûreté de fonctionnement vers le premier transmetteur de communication;

- encapsulation de l'information de sûreté de fonctionnement par le premier transmetteur de communication dans une trame de sécurité;
- émission de la trame de sécurité du premier transmetteur de communication vers le deuxième transmetteur de communication;
- décapsulation de la trame de sécurité par le deuxième transmetteur de communication en information de sûreté;
- transmission de l'information de sûreté du deuxième transmetteur de communication vers le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement;
- coupe de la liaison d'alimentation électrique entre un moteur et la batterie pour arrêter le moteur du véhicule.

[0021] De préférence, l'information de sûreté est générée par un bouton d'arrêt d'urgence connecté au premier contrôleur de sûreté de fonctionnement d'une station d'accueil

Breve description des dessins

[0022] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

Fig. 1

[0023] [Fig.1] La [Fig.1] représente schématiquement un ensemble de recharge pour véhicule autonome selon un mode de réalisation, comprenant une station d'accueil de recharge et un véhicule autonome.

Fig. 2

[0024] [Fig.2] La [Fig.2] représente schématiquement une variante de l'ensemble de recharge pour véhicule autonome de la [Fig.1].

Fig. 3

[0025] [Fig.3] La [Fig.3] représente schématiquement un autre mode de réalisation d'un ensemble de recharge comprenant trois stations d'accueil de recharge et un véhicule autonome.

Fig. 4

[0026] [Fig.4] La [Fig.4] représente un procédé de gestion de recharge selon un mode de réalisation.

Fig. 5

[0027] [Fig.5] La [Fig.5] représente un procédé de gestion de l'arrêt du véhicule autonome selon un mode de réalisation.

[0028]

Description des modes de réalisation

[0029] Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

[0030] Dans le cadre de la présente divulgation, l'environnement désigne par exemple un

entrepôt, une usine de production, ou tout autre espace industriel dans lequel se déplace un véhicule léger.

- [0031] Dans le cadre de la présente divulgation, le véhicule léger à navigation autonome qui se déplace de façon autonome dans un environnement peut par exemple être un chariot de manutention ou tout autre engin roulant de manutention ou un robot mobile autonome.
- [0032] Dans le cadre de la présente divulgation, on entend par “informations de sûreté de fonctionnement” un ordre sécuritaire qui impose l’arrêt du véhicule. Ces informations de sécurité sont générées par un bouton d’arrêt situé au niveau de la station d’accueil lorsqu’il est activé par un opérateur.
- [0033] Dans le cadre de la présente divulgation, on entend par « informations de positionnement » un ensemble de coordonnées indiquant la localisation des stations d’accueil dans une zone de travail. Ces informations sont utilisées pour alimenter les algorithmes de navigation du véhicule autonome mobile afin de déterminer le positionnement du véhicule par rapport aux stations d’accueil situées dans la zone de travail dans lequel se déplace le véhicule pour permettre à un ordinateur embarqué du véhicule de calculer une trajectoire de navigation pour se déplacer en direction d’une station d’accueil prédéfinie.
- [0034] En référence à la [Fig.1], un ensemble de recharge pour véhicule autonome de motorisation 1 selon un mode de réalisation est représenté.
- [0035] Un tel ensemble 1 comprend par exemple une station d’accueil de recharge 20, un véhicule autonome électrique 10. Cet ensemble peut comprendre en outre un réseau électrique 3 alimentant la station d’accueil 20. Cet ensemble est installé dans une zone de travail, par exemple un entrepôt de stockage d’article.
- [0036] Selon un autre mode de réalisation illustré sur la [Fig.3], l’ensemble de recharge 1 comprend trois stations d’accueil 20 et un véhicule autonome 10. Le nombre de stations d’accueil et le nombre de véhicules autonomes circulant dans la zone de travail ne sont pas limitatifs. De préférence, chaque véhicule autonome peut être associé à au moins trois stations d’accueil 20. Le véhicule autonome opère dans la zone de travail et peut venir se recharger sur l’une des stations d’accueil fixes, en se connectant électriquement aux bornes du chargeur embarqué dans la station d’accueil.
- [0037] Le véhicule autonome électrique 10 comprend généralement une ou plusieurs roues non représentées sur la [Fig.1], accouplées à un moteur électrique pour apporter une fonction de traction ou de propulsion au déplacement du véhicule. La roue peut être une roue motrice non directionnelle qui fait avancer ou reculer le véhicule selon une direction principale de déplacement liée au véhicule, la direction de déplacement étant perpendiculaire à l’axe de rotation des roues non directionnelles. La roue peut être une motrice directionnelle. La roue est orientable par pivotement autour d’un axe de pi-

votement verticale, afin de diriger le véhicule le long de son trajet. Suivant la taille et la géométrie du véhicule, le nombre de roues et la répartition de la charge, plusieurs implantations de roues motrices peuvent être considérées pour assurer le bon fonctionnement de la ou des roues motrices.

- [0038] Selon un mode de réalisation, chaque station d'accueil 20 comprend un chargeur de batterie 21 muni de deux bornes de connexion 25, un premier contrôleur de sûreté de fonctionnement 22 capable de générer une information de sûreté de fonctionnement et un premier transmetteur de communication sans fil 23 configuré pour échanger des informations de sûreté de fonctionnement et des informations de positionnement en direction du véhicule 10.
- [0039] Le véhicule 10 comprend une batterie 11 qui stocke et restitue l'énergie nécessaire au fonctionnement autonome du système de motorisation, un deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 qui est capable de traiter des informations de sûreté provenant de la station d'accueil pour commander l'arrêt de l'alimentation électrique du moteur et un deuxième transmetteur de communication 13 configuré pour échanger des données avec la station d'accueil.
- [0040] Selon un mode de réalisation, le véhicule comprend en outre un contrôleur de navigation 14 qui est capable de traiter des informations de positionnement provenant d'une ou plusieurs stations d'accueil pour localiser le véhicule dans la zone de travail,
- [0041] La batterie 11 du véhicule est équipée de deux bornes 15 adaptées pour venir se connecter aux bornes 25 du chargeur de batterie 21 de la station d'accueil lorsque le véhicule autonome est arrimé à la station.
- [0042] Selon un exemple de réalisation, la batterie 11 comprend des accumulateurs rechargeables qui sont capables de stocker et restituer l'énergie nécessaire au fonctionnement autonome du système de motorisation. Selon un exemple de réalisation, les accumulateurs comprennent une batterie Ni-MH. Selon un autre exemple de réalisation, les accumulateurs comprennent une batterie Li-ion.
- [0043] Grâce à la présence des deux transmetteurs de communication 23, 13, une liaison radio 2 est établie de manière périodique entre le véhicule 10 et les stations d'accueil 20 de la zone de travail. De préférence, chaque véhicule communique avec au moins une station de la zone de travail. Selon un autre exemple de réalisation, chaque véhicule peut communiquer avec l'ensemble des stations d'accueil fixes présentes dans la zone de travail lorsque la portée de la liaison radio le permet.
- [0044] Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, la liaison de communication radio 2 entre le premier transmetteur de communication 23 et le deuxième transmetteur de communication 13 permet de transmettre d'une part les informations de positionnement des stations d'accueil, et d'autre part les informations de sûreté de fonctionnement.

- [0045] Les informations de sûreté de fonctionnement sont générées par le premier contrôleur de sûreté de fonctionnement 22 de la station 20.
- [0046] A titre d'exemple et en référence à la [Fig.2], la station d'accueil peut comprendre en outre un bouton d'arrêt d'urgence 24 connecté aux entrées du premier contrôleur de sûreté de fonctionnement 22. En cas d'urgence, un opérateur peut activer le bouton d'arrêt d'urgence qui envoie un signal indiquant l'arrêt du véhicule au premier contrôleur de sûreté de fonctionnement 22 qui génère une information de sûreté de fonctionnement et la transmet au premier transmetteur de communication 23.
- [0047] Pour ce faire, le transmetteur de communication 23 est configuré pour encapsuler les informations de sûreté de fonctionnement à transmettre au véhicule sur des trames de communication radio 4 de manière à garantir la sûreté des informations transmises.
- [0048] Les trames de sécurités 4 sont reçues par le deuxième transmetteur de sécurité 13 qui les transmettent au deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 pour commander le moteur du véhicule.
- [0049] Le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 est configuré pour commander l'arrêt du moteur, et en particulier pour arrêter le moteur lorsque les informations de sécurité représentent un cas d'urgence nécessitant l'arrêt du moteur.
- [0050] Les informations de positionnement provenant des stations d'accueil sont traitées par le contrôleur de navigation 14 et permettent au véhicule autonome de déterminer sa position dans la zone de travail par rapport aux stations d'accueil et de calculer une trajectoire pour se déplacer vers une station d'accueil prédéfinie sur laquelle le véhicule procédera à la recharge de sa batterie.
- [0051] Le contrôleur de navigation 14 est configuré pour contrôler la navigation du véhicule de station en station d'accueil pour s'y arrimer pour la recharge à partir des informations de localisation provenant d'une ou plusieurs stations d'accueil. Le contrôleur de navigation 14 est capable de déterminer la position du véhicule à partir des données transmises par les stations d'accueil dans la zone de travail par triangulation et de calculer une trajectoire à effectuer par le véhicule dans la zone de travail en direction de la station d'accueil de recharge associée.
- [0052] Les informations de sécurité et les informations de positionnement sont ainsi traitées par deux contrôleurs distincts, le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 et le contrôleur de navigation 14 qui sont tous les deux intégrés dans le véhicule 10.
- [0053] Le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 est couplé au moteur du véhicule 10 et configuré pour assurer le pilotage du moteur. Le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 est capable de couper l'alimentation électrique du moteur pour supprimer le couple afin de stopper le véhicule.
- [0054] Le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 est connecté au deuxième transmetteur de communication 13 qui reçoit les trames de sécurité provenant de la

station d'accueil.

- [0055] Le contrôle de navigation 14 est connecté au deuxième transmetteur de communication 13 qui reçoit les informations de positionnement provenant de plusieurs stations d'accueil et au deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12.
- [0056] Le fait de rendre la station d'accueil capable de fournir une alimentation électrique, de transmettre des informations de positionnement de la station et la transmission des informations de sécurité, permet de ne pas multiplier les besoins en infrastructures. Grâce à la configuration spécifique de l'ensemble de recharge de la présente divulgation, il est ainsi possible de combiner trois fonctions, à savoir :
- recharge du véhicule autonome ;
 - localisation géographique du véhicule autonome par rapport aux stations d'accueil ;
 - échanges d'informations de sécurité entre les stations d'accueil qui sont fixes dans la zone de travail et le véhicule autonome.
- [0057] Dans les solutions connues, la fonction de localisation et les informations de sécurité sont traitées par des modules distincts. La fonction de localisation est assurée par exemple par des balises stationnaires de localisation alimentées par exemple par un réseau Ethernet. La transmission des informations de sécurité est assurée par des systèmes de transmission radio sécuritaire qui nécessitent leur propre alimentation électrique et un mode de communication dédié. Ainsi, un grand nombre de modules et des besoins en infrastructures sont requis pour assurer l'ensemble des trois fonctions.
- [0058] En référence à la [Fig.4], les différentes étapes de mise en œuvre d'un procédé de recharge d'un véhicule autonome utilisant l'ensemble de recharge de la [Fig.1] sont décrites ci-dessous.
- [0059] Lorsque le véhicule 10 détecte que le niveau de charge de sa batterie nécessite une recharge ou lorsqu'il a terminé ses opérations assignées, le véhicule 10 se déplace pour trouver une station d'accueil de recharge.
- [0060] Dans une étape de localisation 110, le transmetteur 13 installé sur le véhicule autonome 10 qui opère dans la zone de travail reçoit des informations de localisation provenant du transmetteur 23 installé sur la station d'accueil 20. De préférence, le véhicule reçoit des informations de localisation provenant de trois stations d'accueil.
- [0061] Les informations de localisation sont transmises par le deuxième transmetteur 13 du véhicule au contrôleur de navigation 14 et sont traitées pour déterminer le positionnement géographique du véhicule autonome 10 dans la zone de travail par rapport à la station d'accueil 20. Le contrôleur de navigation 14 détermine à partir du positionnement géographique du véhicule la trajectoire à parcourir par le véhicule vers la station d'accueil 20 pour la recharge de la batterie.
- [0062] Dans une étape d'arrimage et de recharge 120, le véhicule 10 se déplace selon la trajectoire déterminée par le contrôleur de navigation 14, pour s'approcher de la station

d'accueil 20 pour l'arrimage et la recharge de sa batterie. Le véhicule 10 se déplace jusqu'à ce que les bornes 15 de la batterie 11 soient connectées aux bornes 25 du chargeur 21 de la station. La recharge est réalisée de manière autonome. Le circuit à l'intérieur de la station d'accueil détecte la connexion établie entre le véhicule et le chargeur de la station et active la charge sur ses bornes 25.

- [0063] Dans une étape d'arrêt du véhicule 130, lors du déplacement du véhicule en direction de la station d'accueil, des informations de sécurité peuvent être générées par le premier contrôleur de sûreté de fonctionnement 22 de la station d'accueil et qui sont transmises au véhicule autonome. Ces informations de sécurité indiquent par exemple un ordre d'arrêt du véhicule. En réponse aux informations de sécurité, le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 coupe l'alimentation électrique du moteur électrique du véhicule 10 ou actionne une fonction de sécurité (par exemple STO : Safe Torque Off, SS1 : Safe Stop, ou encore SBC : Safe Brake Control) d'arrêt des moteurs pour immobiliser le véhicule.
- [0064] En référence à la [Fig.5], un mode de réalisation d'un arrêt d'urgence du véhicule est décrit plus en détail.
- [0065] Dans une étape 131, un ordre d'arrêt d'urgence est déclenché, par exemple à l'aide d'un bouton d'arrêt d'urgence 24 connecté à une entrée sécuritaire d'une station. Le contrôleur de sûreté de fonctionnement 22 de la station génère une information de sûreté de fonctionnement.
- [0066] Dans une étape 132, le premier contrôleur de sûreté de fonctionnement 22 de la station transmet les informations de sûreté au premier transmetteur de communication 23.
- [0067] Dans une étape 133, les informations de sécurité sont encapsulées par le premier transmetteur de communication 23 dans une trame de sécurité 4.
- [0068] Dans une étape 134, la trame de sécurité 4 est émise par le premier transmetteur 23 de la station vers le deuxième transmetteur 13 du véhicule.
- [0069] Dans une étape 135, l'information de sécurité est extraite à partir de la trame par le deuxième transmetteur de communication 13.
- [0070] Dans une étape 136, le deuxième transmetteur 13 transmet l'information de sécurité au deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12.
- [0071] Dans une étape 137, le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement 12 coupe l'alimentation électrique du moteur du véhicule en réponse à l'information de sécurité reçue.
- [0072] Grâce à l'intégration directe des contrôleurs de sûreté de fonctionnement sur les stations d'accueil et sur le véhicule autonome, l'ensemble de recharge de la présente divulgation combine plusieurs fonctions :
- la fonction de recharge d'un véhicule autonome;

- la fonction de localisation géographique du véhicule permettant au véhicule autonome de déterminer sa position par rapport aux stations et de pouvoir naviguer en direction de la station choisie pour la recharge ;
- la fonction sécuritaire permettant d'arrêter le véhicule à distance, sans avoir pour l'opérateur à s'approcher physiquement du véhicule pour activer le bouton d'arrêt d'urgence situé sur le véhicule.

[0073] La solution proposée par la présente divulgation permet de contrôler de manière optimale et sûre des postes de travail ou de production équipées de plusieurs véhicules autonomes, en offrant à la station d'accueil la capacité d'arrêter à distance le véhicule opérant dans une zone de travail.

Application industrielle

[0074] Les présentes solutions techniques peuvent être utilisées dans différents domaines d'applications industrielles, tels que l'industrie automobile, l'industrie agroalimentaire, l'industrie logistique, pour charger des engins de type chariot de manutention industriel pour transporter des pièces détachées ou articles entre postes ou unités de travail afin d'optimiser le flux logistique tout en préservant la sécurité des opérateurs.

Revendications

- [Revendication 1] Ensemble de recharge (1) pour véhicules autonomes comprenant :
- une station d'accueil de recharge (20) configurée pour être disposée de façon fixe dans une zone de travail, ladite station d'accueil de recharge comprenant un chargeur de batterie (21), un premier contrôleur de sûreté de fonctionnement (22) configuré pour émettre des informations de de sûreté de fonctionnement, et un premier transmetteur de communication sans fil (23) ;
 - un véhicule à navigation autonome (10) configuré pour se déplacer dans la zone de travail, ledit véhicule (10) comprenant une batterie rechargeable électrique (11) adaptée à être connectée électriquement aux bornes du chargeur de batterie (21), un deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement (12) connecté à la batterie rechargeable électrique (11) et configuré pour recevoir les informations de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil (20) et un deuxième transmetteur de communication sans fil (13).
- [Revendication 2] Ensemble selon la revendication 1, comprenant en outre un contrôleur de navigation (14) configuré pour calculer la localisation du véhicule par rapport à la station d'accueil de recharge (20) dans la zone de travail.
- [Revendication 3] Ensemble selon la revendication 1 ou 2, comprenant une pluralité de stations d'accueil (20) et une pluralité de véhicules autonomes (10), chaque véhicule autonome (10) étant configuré pour communiquer avec au moins trois des stations d'accueil (20) de la zone de travail afin de calculer la localisation dudit véhicule autonome par triangulation.
- [Revendication 4] Ensemble selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le premier transmetteur de communication sans fil (23) et le deuxième transmetteur de communication (13) sont des transmetteurs radio sans fil, la communication radio entre le premier transmetteur et le deuxième transmetteur étant établie de manière périodique.
- [Revendication 5] Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le premier transmetteur de communication (23) et le deuxième transmetteur de communication (13) sont configurés pour encapsuler les informations de sécurités provenant du premier contrôleur de sûreté de fonctionnement (22) et du deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement (12) sous forme de trames.
- [Revendication 6] Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant en outre un

- bouton d'arrêt d'urgence (24) connecté au premier contrôleur de sûreté de fonctionnement (22).
- [Revendication 7] Ensemble selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement (12) est configuré pour couper la liaison d'alimentation électrique entre un moteur électrique et la batterie (11) pour arrêter le moteur du véhicule à partir d'une information de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil de recharge, ou pour engager une fonction de sécurité d'arrêt du moteur du véhicule à partir d'une information de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil de recharge.
- [Revendication 8] Ensemble selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant en outre un réseau électrique (3) adapté pour alimenter ladite station d'accueil de recharge (20).
- [Revendication 9] Procédé (100) de gestion de recharge d'un véhicule autonome dans un ensemble de recharge (1) selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant les étapes suivantes :
- navigation du véhicule autonome mobile (10) vers une station d'accueil dans une zone de travail à partir d'une information de positionnement émise par au moins une station d'accueil (110);
 - arrimage à la station d'accueil à laquelle le véhicule est associé et recharge de la batterie de recharge (120) ;
 - arrêt du véhicule autonome à distance lorsqu'il reçoit une information de sûreté de fonctionnement provenant de la station d'accueil (130).
- [Revendication 10] Procédé selon la revendication 9, dans lequel l'arrêt du véhicule autonome (130) est produit selon les étapes suivantes :
- génération d'une information de sûreté de fonctionnement par le premier contrôleur de sûreté de fonctionnement (131) ;
 - transmission d'une information de sûreté de fonctionnement du premier contrôleur de sûreté de fonctionnement vers le premier transmetteur de communication (132);
 - encapsulation de l'information de sûreté de fonctionnement par le premier transmetteur de communication dans une trame de sécurité (133);
 - émission de la trame de sécurité du premier transmetteur de communication vers le deuxième transmetteur de communication (134) ;
 - décapsulation de la trame de sécurité par le deuxième transmetteur de communication en information de sûreté (135);
 - transmission de l'information de sûreté du deuxième transmetteur de

communication vers le deuxième contrôleur de sûreté de fonctionnement (136);

- coupe de la liaison d'alimentation électrique entre un moteur et la batterie pour arrêter le moteur du véhicule (137).

[Revendication 11] Procédé selon la revendication 9 ou 10, dans lequel l'information de sûreté est générée par un bouton d'arrêt d'urgence connecté au premier contrôleur de sûreté de fonctionnement d'une station d'accueil.

[Fig. 1]

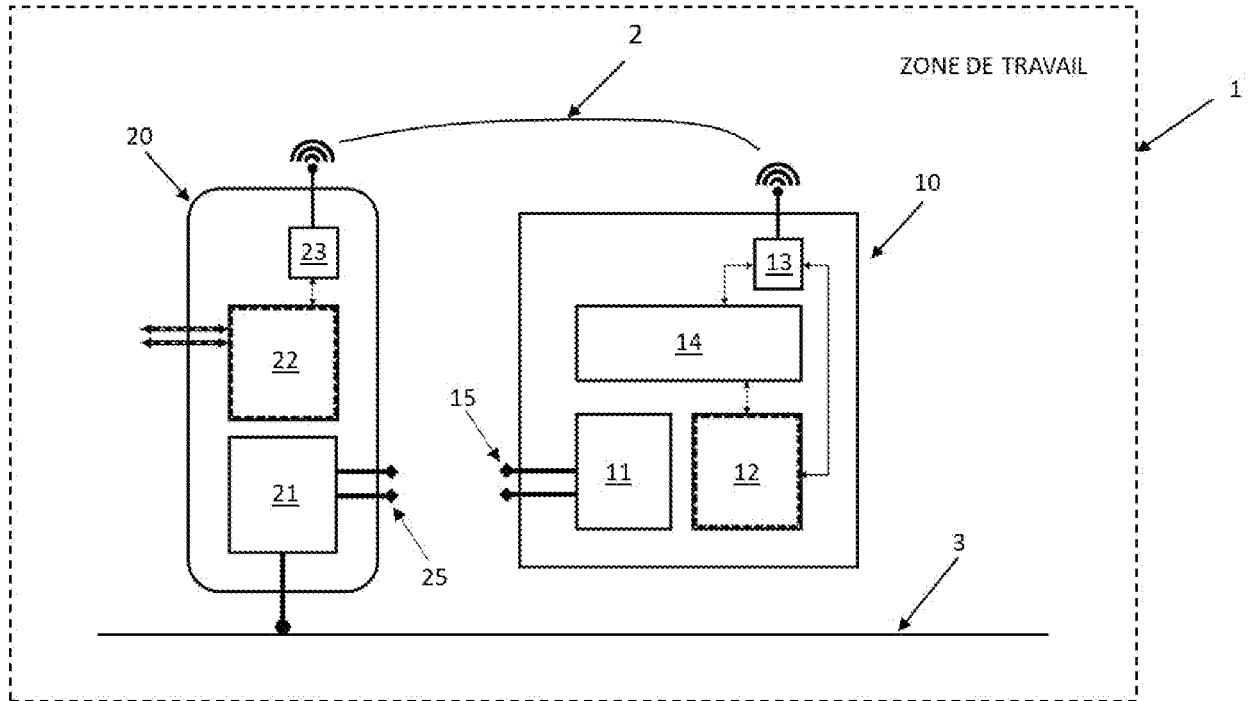


Fig. 1

[Fig. 2]

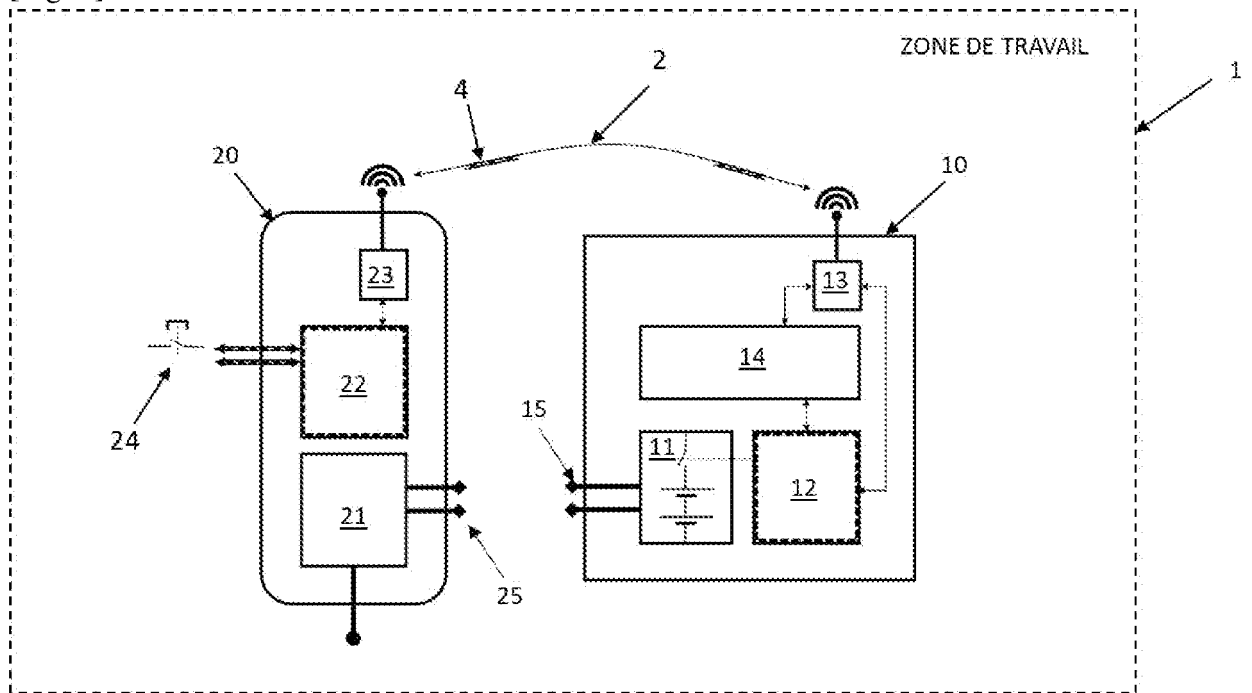


Fig. 2

[Fig. 3]

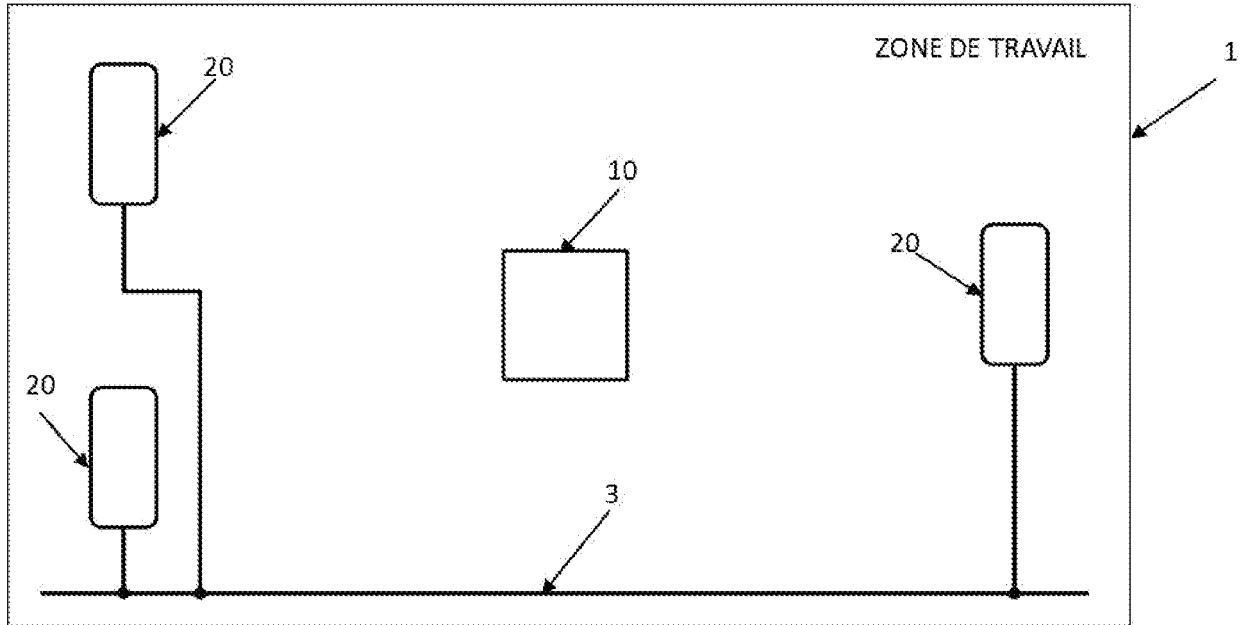


Fig. 3

[Fig. 4]

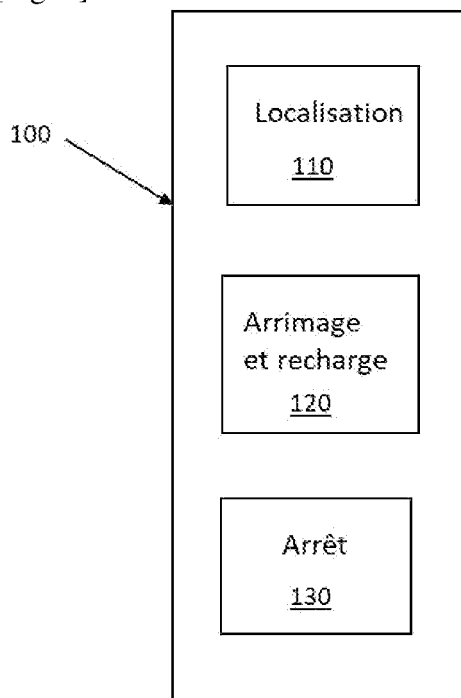


Fig. 4

[Fig. 5]

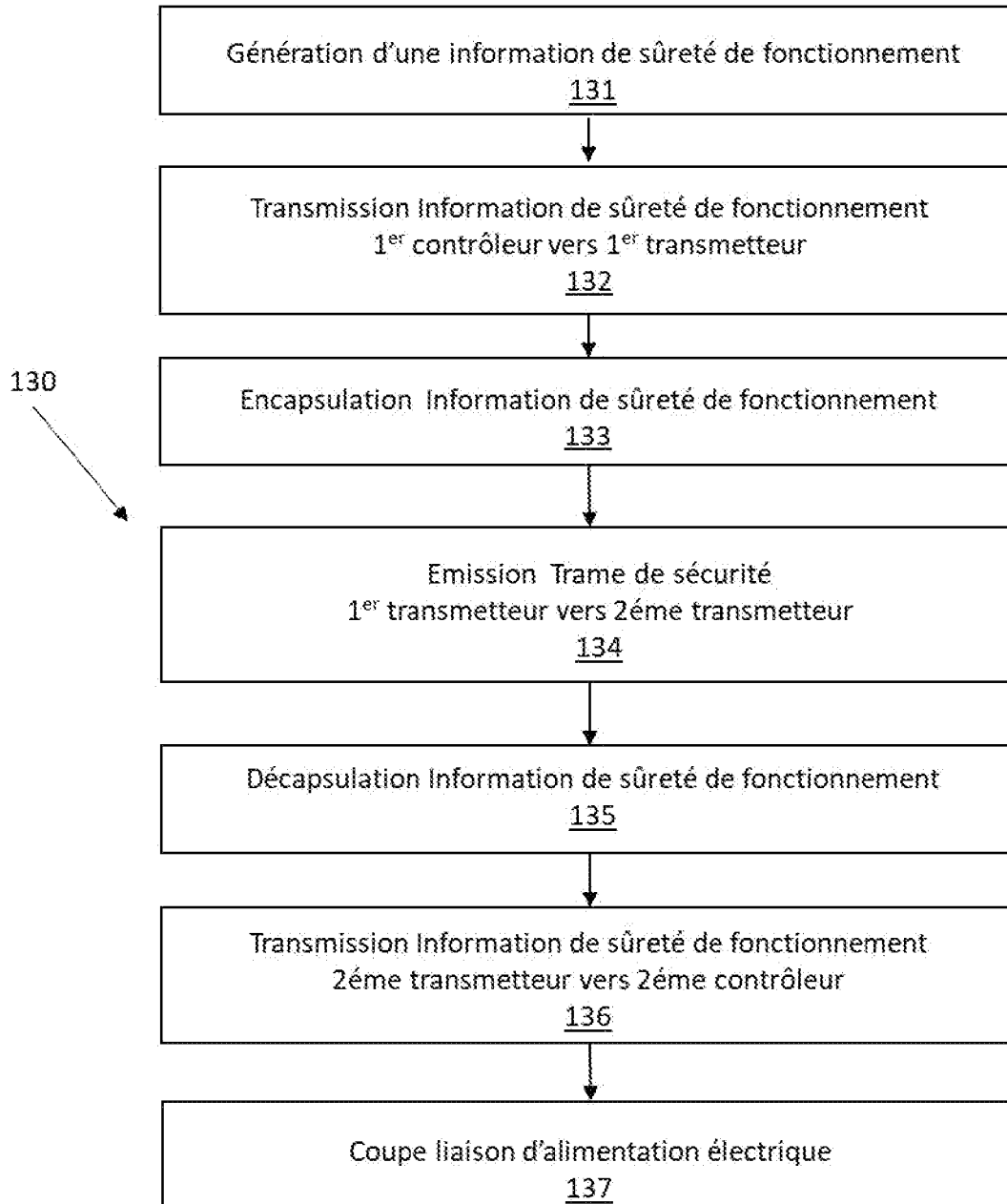


Fig. 4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 903820
FR 2201552

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2019/016312 A1 (CARLSON JAMIE P [US] ET AL) 17 janvier 2019 (2019-01-17) * alinéa [0077] - alinéa [0078] * * alinéa [0081] - alinéa [0082] * * alinéa [0085] - alinéa [0088] * * figures 8,9 * -----	1-11	B60L53/66 G05D1/12
X	WO 2019/013907 A1 (QUALCOMM INC [US]) 17 janvier 2019 (2019-01-17) * figure 2 * * alinéa [0047] - alinéa [0057] * -----	1-11	
A	US 2018/194344 A1 (WANG CHONGYU [US] ET AL) 12 juillet 2018 (2018-07-12) * le document en entier * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 septembre 2022		Marín Saldaña, I	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2201552 FA 903820**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-09-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2019016312 A1	17-01-2019	AUCUN	

WO 2019013907 A1	17-01-2019	US 2019009756 A1	10-01-2019
		WO 2019013907 A1	17-01-2019

US 2018194344 A1	12-07-2018	AUCUN	
