



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.04.2019 Bulletin 2019/14

(51) Int Cl.:
E01H 8/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18197226.6**

(22) Date de dépôt: **27.09.2018**

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

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies
93400 Saint-Ouen (FR)**

(72) Inventeurs:
• **BEGHDADI, Hadj-Ali
MASCARA (DZ)**
• **PEREIRA, Jorge
64200 BIARRITZ (FR)**

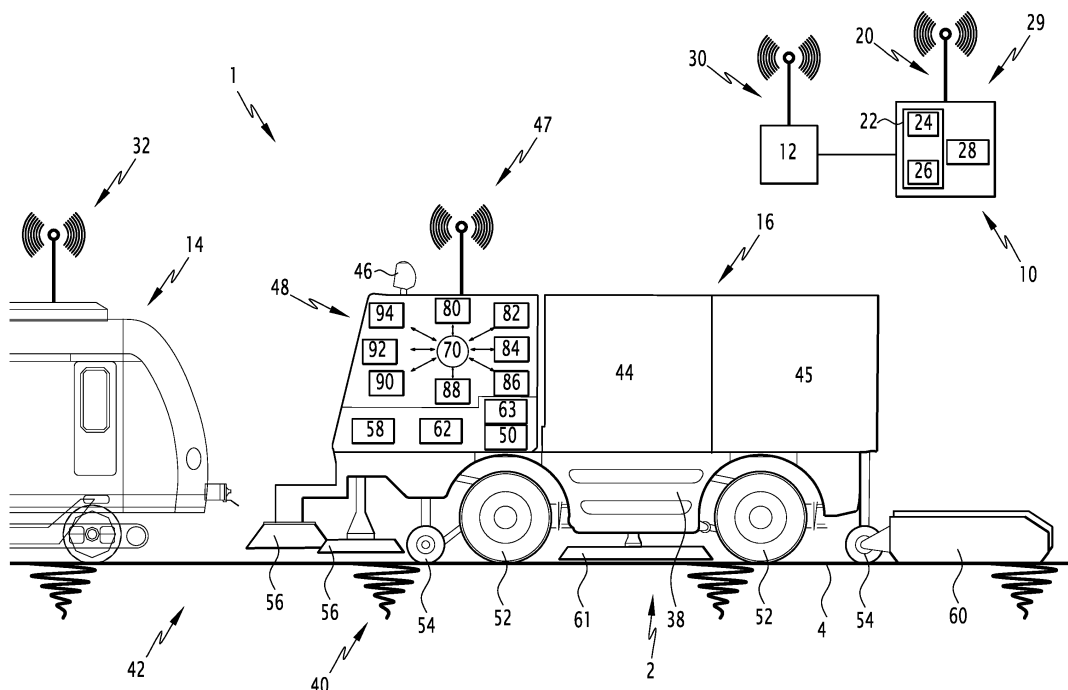
(30) Priorité: **27.09.2017 FR 1758931**

(74) Mandataire: **Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) **BALAYEUSE RAIL-ROUTE AUTONOME ET INTELLIGENTE ET SYSTÈME DE SUPERVISION D'UNE BALAYEUSE**

(57) Balayeuse (16) pour nettoyer une voie ferrée (2), la balayeuse (16) comprenant :
- un dispositif de nettoyage (42) configuré pour nettoyer la voie ferrée (2) ; et,
- un dispositif de traction (40) de la balayeuse (16);
la balayeuse (16) comportant, en outre, un système de contrôle (48), le système de contrôle (48) étant du type comprenant un module central (70) et une pluralité de

modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) reliés au module central (70), le système de contrôle (48) étant configuré pour contrôler des paramètres du dispositif de nettoyage (42) et du dispositif de traction (40), la balayeuse (16) étant un véhicule autonome, sans conducteur, le dispositif de traction (40) et le dispositif de nettoyage (42) étant pilotés par le système de contrôle (48).



Description

[0001] La présente invention concerne une balayeuse autonome configurée pour nettoyer une voie ferrée et dotée d'un système de supervision intégrant une architecture d'intelligence artificielle distribuée.

[0002] On connaît des balayeuses pour des voies ferrées, notamment des voies de circulation de tramways, comprenant par exemple un dispositif de traction, une cabine conducteur, un réservoir d'eaux propres, un réservoir d'eaux usées, et un dispositif de nettoyage.

[0003] De telles balayeuses sont configurées pour être pilotées, depuis la cabine conducteur, par un opérateur humain.

[0004] Avant une mission de nettoyage, le conducteur (ou une tierce personne) contrôle l'état de la balayeuse en effectuant un contrôle visuel.

[0005] La mission de nettoyage peut par exemple consister à nettoyer un dépôt de chemin de fer ou une voie ferrée.

[0006] Le conducteur conduit la balayeuse en manipulant un volant, un accélérateur, des freins, un embrayage, des manettes et des boutons.

[0007] De façon classique, le conducteur est appelé à identifier visuellement les obstacles présents sur la trajectoire de la balayeuse, et à effectuer les manoeuvres d'évitement adaptées.

[0008] Le conducteur est en outre apte à commander le dispositif de nettoyage par actionnement de leviers de commande adaptés.

[0009] Lorsque le réservoir d'eaux usées est plein et/ou le réservoir d'eau propre est vide, le conducteur doit ramener la balayeuse au dépôt.

[0010] Les balayeuses connues ne sont pas entièrement satisfaisantes. En particulier, elles présentent une autonomie opérationnelle très limitée due à la capacité des réservoirs et des coûts d'exploitation élevés.

[0011] Un but de l'invention est de pallier ces inconvénients, en proposant notamment une balayeuse présentant une meilleure autonomie, tout en réduisant les coûts d'exploitation afférents.

[0012] A cet effet, l'invention a pour objet une balayeuse comprenant :

- un dispositif de nettoyage configuré pour nettoyer la voie ferrée; et,
- un dispositif de traction de la balayeuse;

la balayeuse comportant, en outre, un système de contrôle, le système de contrôle étant du type comprenant un module central et une pluralité de modules périphériques reliés au module central, le système de contrôle étant configuré pour contrôler des paramètres du dispositif de nettoyage et du dispositif de traction, la balayeuse étant un véhicule autonome, sans conducteur, le dispositif de traction et le dispositif de nettoyage étant pilotés par le système de contrôle.

[0013] Suivant des modes particuliers de réalisation,

la balayeuse comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- 5 - au moins un module de la pluralité de modules périphériques présente une intelligence artificielle ;
- au moins un module de la pluralité de modules périphériques comprend un dispositif d'apprentissage configuré pour définir au moins une nouvelle règle de décision à partir d'un modèle de décision initial ;
- 10 - un fonctionnement d'un module de la pluralité de modules périphériques est indépendant du fonctionnement d'un autre module de la pluralité de modules périphériques ;
- 15 - un module de la pluralité de modules périphériques est un module de localisation configuré pour déterminer une position courante de la balayeuse ;
- le module de localisation est configuré pour déterminer la position courante de la balayeuse en fusionnant des données d'un module de localisation par satellites et des données d'un module de localisation ferroviaire local avec une carte de la voie ferrée ;
- 20 - au moins un module de la pluralité de modules périphériques comprend un registre d'états ;
- 25 - un module de la pluralité de modules périphériques est un module de sécurité configuré pour déterminer des informations concernant un environnement de la balayeuse à partir de données d'un capteur d'environnement ;
- 30 - un module de la pluralité de modules périphériques est un module de communication, configuré pour établir une communication avec un centre de contrôle distant.

35 **[0014]** L'invention a également pour objet un ensemble comprenant d'une part une balayeuse telle que décrite ci-dessus et le centre de contrôle distant, et d'autre part un système de supervision de la circulation des tramways sur la voie ferrée, le centre de contrôle étant interfacé avec le système de supervision pour lui transmettre une position courante de la balayeuse à chaque instant de la circulation de la balayeuse sur la voie ferrée.

40 **[0015]** D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence au dessin annexé, dans lequel l'unique figure représente schématiquement un mode de réalisation d'une balayeuse selon l'invention.

[0016] Sur la figure, est représentée un ensemble 1 constitué d'une balayeuse 16 de nettoyage d'une voie ferrée 2, d'un centre de contrôle 10 de pilotage de la balayeuse 16 et d'un système de supervision 12 de la circulation de tramways 14 sur la voie ferrée 2.

[0017] La voie ferrée 2 est typiquement une voie ferrée urbaine, par exemple pour tramways. La voie ferrée 2 est par exemple une voie bétonnée, comprenant des rails 4 qui affleurent à la surface de la dalle en béton. Des voitures peuvent rouler sur la voie ferrée 2.

[0018] Selon l'invention, la balayeuse 16 est autonome

et commandée à distance.

[0019] Le centre de contrôle 10 est configuré pour échanger des informations avec la balayeuse 16 et pour contrôler à distance le fonctionnement de la balayeuse 16.

[0020] Le centre de contrôle 10 comprend un dispositif de communication 20 configuré pour établir une communication avec la balayeuse 16, par exemple par une connexion sans fil. Le centre de contrôle 10 comprend en outre par exemple une unité de traitement d'informations 22 formée d'une mémoire 24 associée à un processeur 26 et une interface homme/machine 28 configurée pour afficher des données relatives à la balayeuse 16.

[0021] Typiquement, l'unité de traitement d'informations 22 est configurée pour surveiller et contrôler le fonctionnement de la balayeuse 16 de manière automatique, par mise en oeuvre de fonctions stockées dans la mémoire 24, propres à traiter les données reçues de la balayeuse 16.

[0022] En complément, l'interface 28 permet à un être humain de superviser le fonctionnement de la balayeuse 16 en surveillant les informations qu'elle affiche.

[0023] Typiquement, le centre de contrôle 10 est localisé dans un dépôt 29.

[0024] Le dépôt 29 comprend par exemple des bornes destinées à recharger la balayeuse 16, par exemple pendant une pause de mission, avec des matières consommables, telles que de l'eau, des produits de nettoyage ou une source d'énergie (courant, essence ou autre) et à dépoter le réservoir d'eau usée.

[0025] Le centre de contrôle 10 est interfacé avec le système de supervision 12.

[0026] Le système de supervision 12 est par exemple un système de contrôle ferroviaire classique. Le système 12 contrôle la position de chacun des tramways 14 circulant sur la voie ferrée 2, en particulier le tramway 14, pour qu'ils se déplacent en sécurité. Selon l'invention, le système de supervision 12 est en outre configuré pour prendre en compte la position courante du ou de chaque balayeuse 16 sur la voie ferrée 2 dans le contrôle de la circulation des tramways 14. Cette position courante lui est transmise par le système 10.

[0027] Par exemple, le système 12 est configuré pour établir une communication avec le tramway 14. La communication est par exemple établie par une connexion sans fil entre un dispositif de communication 30 du système de supervision 12 et un dispositif de communication 32 du tramway 14. Dans un autre exemple, non représenté, la communication est établie par transmission de signaux à travers des rails 4.

[0028] La balayeuse 16 est un véhicule autonome, sans conducteur. La balayeuse 16 est par exemple configurée pour nettoyer la voie ferrée 2 sans intervention d'un être humain. Plus précisément, la balayeuse 16 est configurée pour nettoyer les gorges des rails 4 et la surface bétonnée entre et autour des rails 4.

[0029] La balayeuse 16 comprend un châssis 38, un dispositif de traction 40, un dispositif de nettoyage 42,

un réservoir d'eaux propres 44, un réservoir d'eaux usées 45, un dispositif de détection et de localisation 46, un dispositif de communication 47 et un système de contrôle 48.

[0030] Avantagusement, la balayeuse est dépourvue de cabine conducteur de sorte que le volume des réservoirs 44, 45 et/ou le volume associé au dispositif de traction est optimisé et que l'autonomie de la balayeuse est améliorée.

[0031] Le châssis 38 est notamment configuré pour supporter le dispositif de nettoyage 42, le réservoir d'eaux propres 44, le réservoir d'eaux usées 45 et le système de contrôle 48.

[0032] Le dispositif de traction 40 comprend par exemple un moteur de traction 50, deux premiers essieux 52 et deux deuxième essieux 54.

[0033] Le moteur de traction 50 est typiquement un moteur de combustion. En variante, le moteur de traction est un moteur électrique, alimenté par une batterie, non représentée. Le moteur de traction 50 est relié aux premier et deuxième essieux 52, 54. Le moteur de traction 50 est configuré pour transmettre une force de traction aux premier et deuxième essieux 52, 54.

[0034] Les premiers essieux 52 sont configurés pour entraîner un déplacement de la balayeuse 16 sur une route et comprennent par exemple des pneus destinés à être en contact avec une chaussée d'une route asphaltée ou d'une rue bétonnée.

[0035] Les deuxième essieux 54 sont configurés pour entraîner un déplacement de la balayeuse 16 sur la voie ferrée 2 et comprennent par exemple des roues ferroviaires destinées à être en contact avec les rails 4.

[0036] Le dispositif de nettoyage 42 est configuré pour nettoyer la voie 2.

[0037] Le dispositif de nettoyage 42 comprend par exemple une brosse télescopique avant 56, un moteur 58 configuré pour entraîner la brosse avant 56, un nettoyeur arrière 60 pour le grattage et brossage rail et gorge de rail, et une brosse latérale 61. Le dispositif de nettoyage 42 comprend en outre un dispositif de pompage 62 d'eau et un dispositif d'aspiration 63. Le dispositif de pompage 62 est configuré pour pomper de l'eau propre du réservoir d'eaux propres 44 à l'endroit à nettoyer, par exemple sur la voie ferrée 2. Le dispositif d'aspiration 63 est configuré pour aspirer l'eau usée sur le sol par exemple au moyen du nettoyeur arrière 60 et pour la récupérer dans le réservoir d'eaux usées 45.

[0038] Le réservoir d'eaux propres 44 et le réservoir d'eaux usées 45 définissent chacun un volume intérieur configuré pour stocker une certaine quantité d'eau.

[0039] Le dispositif de détection et localisation 46 comprend par exemple un ou plusieurs capteurs de l'environnement, tel qu'un capteur d'images, un système laser, un système radar ou un système lidar. Le dispositif 46 comprend en outre par exemple un module de localisation par satellites et/ou un module de localisation ferroviaire configuré pour localiser la balayeuse 16 par interface avec un système local installé sur la voie ferrée 2.

[0040] Par « l'environnement » on entend l'entourage de la balayeuse 16, par exemple ce qui est compris dans un rayon de 50 mètres autour de la balayeuse 16.

[0041] Le dispositif de communication 47 comprend par exemple une antenne configurée pour établir une communication avec le centre de contrôle 10.

[0042] Le système de contrôle 48 est relié au dispositif de traction 40, au dispositif de nettoyage 42, au dispositif de détection et localisation 46 et au dispositif de communication 47.

[0043] Le système de contrôle 48 est configuré pour piloter la balayeuse 16 et pour contrôler le fonctionnement de la balayeuse 16. Plus précisément, le système 48 est configuré pour contrôler des paramètres du dispositif de traction 40 et des paramètres du dispositif de nettoyage 42.

[0044] Le système de contrôle 48 de la balayeuse 16 comprend plusieurs modules formant une architecture modulaire. Celle-ci est par exemple implémentée sur une unité de traitement d'informations formée par exemple d'une pluralité de mémoires et de processeurs. Par exemple, chaque module comprend une mémoire ou un registre d'états.

[0045] Le système 48 comprend un module central 70 et une pluralité de modules périphériques reliés au module central 70.

[0046] Le module central 70 est en communication avec les modules périphériques. Le module central 70 forme une passerelle d'information entre les modules périphériques.

[0047] Le fonctionnement d'un module de la pluralité de modules périphériques est indépendant du fonctionnement des autres modules périphériques.

[0048] Typiquement, l'intelligence du système de contrôle 48 est distribuée sur les modules périphériques. Chaque module périphérique présente ainsi une intelligence artificielle. Chaque module périphérique comprend par exemple un dispositif d'apprentissage configuré pour définir au moins une nouvelle règle de décision à partir d'un modèle de décision initial.

[0049] En variante, uniquement certains modules parmi des modules périphériques présentent une intelligence artificielle.

[0050] La pluralité de modules périphériques comporte par exemple un module de fonctionnement en mode dégradé 80 (ou « Degraded Mode Operation Module » en anglais), un module de sécurité 82 (ou « Security Module » en anglais), un module d'évaluation de risque 84 (ou « Risk Evaluation Module » en anglais), un module de contrôle d'opération 86, également appelé MOC (de l'anglais « Machine Operating Controller »), un module de communication 88, également appelé SCC (de l'anglais « Server Communication Controller »), un module de localisation 90, également appelé RDV (de l'anglais « Railway driving controller »), un module d'accès 92 à la voie ferrée 2, également appelé RAC (de l'anglais « Railway Access Controller ») et un module de planification de programmes de nettoyage 94 (ou « Cleaning

Program scheduler » en anglais).

[0051] Le module de fonctionnement en mode dégradé 80 détecte par exemple un dysfonctionnement de la balayeuse 16 et met en oeuvre un mode de fonctionnement dégradé. Par exemple, si un élément du dispositif de nettoyage 42 est en panne, le module 80 avertit le centre de contrôle 10 et informe les autres modules périphériques que la balayeuse 16 doit rejoindre le dépôt 29.

[0052] Le module de sécurité 82 détermine des informations concernant l'environnement de la balayeuse 16 à partir des informations provenant du capteur d'environnement du dispositif 46. Le module 82 présente des capacités cognitives, telles que des capacités de décision, de raisonnement et d'apprentissage. Par exemple, le module 82 est configuré pour identifier des objets sur et autour de la voie ferrée 2, tels que des piétons, les tramways 14, et prendre une décision sur la nature de chaque objet identifié. En outre, le module 82 est configuré pour veiller à la sécurité de fonctionnement interne de la balayeuse 16. Par exemple, le module de sécurité 82 détecte si un élément sécuritaire de la balayeuse 16 est défaillant.

[0053] Le module d'évaluation de risque 84 est configuré pour déterminer un risque de dommage associé à un obstacle identifié par le module de sécurité 82. Par exemple, le risque associé à un camion à l'arrêt à côté de la voie ferrée 2 est plus petit que le risque associé à un piéton se trouvant sur la voie ferrée 2.

[0054] Le module de contrôle d'opération 86 est configuré pour mettre en oeuvre la mission de nettoyage de la balayeuse 16, à partir des données reçues des autres modules. Par exemple, le module 86 est configuré pour piloter le dispositif de nettoyage 42 et le dispositif de traction 40.

[0055] Le module de communication 88 est configuré pour établir une communication avec le centre de contrôle 10, en échangeant des signaux de communication avec le dispositif de communication 47. Le module 88 utilise un protocole de communication, tel que par exemple défini dans les standards de la téléphonie mobile.

[0056] Le module de localisation 90 est configuré pour déterminer la position courante de la balayeuse 16 sur une carte de la voie ferrée 2. Pour ce faire, le module 90 fusionne, par exemple, des données du module de localisation par satellites du dispositif 46, des données du module localisation ferroviaire du dispositif 46 et la carte de la voie ferrée 2.

[0057] Le module d'accès 92 à la voie ferrée 2 est configuré pour déterminer un itinéraire à partir du dépôt 29 le long de la voie ferrée 2 à nettoyer. En outre, le module 92 est configuré pour enrailler la balayeuse 16 sur les rails 4.

[0058] Le module de planification de nettoyage 94 est configuré pour sélectionner un programme de nettoyage, par exemple en fonction du type de la voie ferrée 2 et/ou en fonction du degré de saleté. Le programme de nettoyage planifié est par exemple transféré vers le module

de contrôle d'opération 86 pour réalisation.

[0059] Le fonctionnement du système de supervision 1 va maintenant être décrit.

[0060] Au début d'une mission, la balayeuse 16 est dans le dépôt 29.

[0061] La balayeuse 16 est remplie de matières consommables, telles que de l'eau, des produits de nettoyage ou de l'essence.

[0062] La balayeuse 16 reçoit une mission de nettoyage du système 10.

[0063] La mission est entièrement effectuée par la balayeuse 16 sans intervention humaine.

[0064] Pour ce faire, le module de contrôle d'opération 86 réalise la mission de nettoyage de la voie ferrée 2, à partir des données reçues des autres modules. Par exemple, le module de contrôle d'opération 86 pilote le dispositif de nettoyage 42 et le dispositif de traction 40.

[0065] La balayeuse 16 se déplace, par exemple sur les premiers essieux 52, vers la voie ferrée 2 à nettoyer, entraîné par le dispositif de traction 40. Typiquement, le module d'accès 92 à la voie ferrée 2 détermine un itinéraire à partir du dépôt 29 à la voie ferrée 2. A l'arrivée de la balayeuse 16 à la voie ferrée 2, le module d'accès 92 met en oeuvre des étapes pour enrailler la balayeuse 16 sur la voie ferrée.

[0066] Le programme de nettoyage est planifié par le module 94, par exemple en fonction du type de la voie ferrée 2 et/ou en fonction du degré de saleté. Le programme de nettoyage planifié est transféré vers le module de contrôle d'opération 86 pour réalisation.

[0067] Pendant la mission de nettoyage, le module d'opération en mode dégradé 80 surveille la balayeuse 16 pour détecter des éventuels dysfonctionnements de la balayeuse 16. Par exemple, si un élément du dispositif de nettoyage 42 est en panne, le module 80 avertit le centre de contrôle 10 et informe les autres modules périphériques que la balayeuse 16 doit rejoindre le dépôt 29.

[0068] Pendant la mission de nettoyage, le module de sécurité 82 détermine des informations concernant l'environnement par réception des informations provenant du capteur d'environnement du dispositif de détection et localisation 46. En outre, le module de sécurité 82 veille à la sécurité de fonctionnement interne de la balayeuse 16.

[0069] Pendant la mission de nettoyage, le module d'évaluation de risque 84 détermine un risque de dommage associé à un obstacle identifié par le module de sécurité 82.

[0070] Pendant la mission de nettoyage, la balayeuse 16 est en communication avec le centre de contrôle 10. Ce dernier localise à chaque instant la balayeuse 16. Plus précisément, le module de localisation 90 détermine la position courante de la balayeuse 16 sur une carte de la voie ferrée 2. La position courante ainsi déterminée est transmise au centre de contrôle 10.

[0071] Cette information de position courante de la balayeuse 16 est prise en compte par le système de super-

vision 12. On augmente ainsi la sécurité de circulation des tramways 14, une instruction de marquer un arrêt pouvant être transmise à un tramway 14 risquant de s'engager sur une section de voie sur laquelle circule déjà une balayeuse 16. En effet, jusqu'à présent, lorsqu'un véhicule de nettoyage est engagé sur la voie, c'est à son conducteur de le piloter à vue pour éviter les collisions avec les tramways 14. Cependant, ceci présente des risques importants pour la sécurité des passagers.

[0072] A la fin de la mission, la balayeuse 16 est par exemple désenraillée, et rejoint le dépôt 29, entraîné par le dispositif de traction 40.

[0073] On conçoit que la balayeuse 16 selon l'invention présente une autonomie très élevée par rapport aux balayeuses actuellement commercialisées. Typiquement, les réservoirs d'eaux propres 44 et d'eaux usées 45 sont dimensionnés pour permettre le nettoyage de longueurs de voies ferrées 2 importantes.

[0074] Le fait que la balayeuse 16 soit un véhicule autonome permet une utilisation 24 heures sur 24.

[0075] Le contrôle automatique des dispositifs de nettoyage optimise par conséquent l'usage des différents outils et augmente ainsi le temps moyen entre pannes ou MTBF (de l'anglais « mean time between failures »).

Revendications

1. Balayeuse (16) pour nettoyer une voie ferrée (2), la balayeuse (16) comprenant :

- un dispositif de nettoyage (42) configuré pour nettoyer la voie ferrée (2) ; et,
- un dispositif de traction (40) de la balayeuse (16);

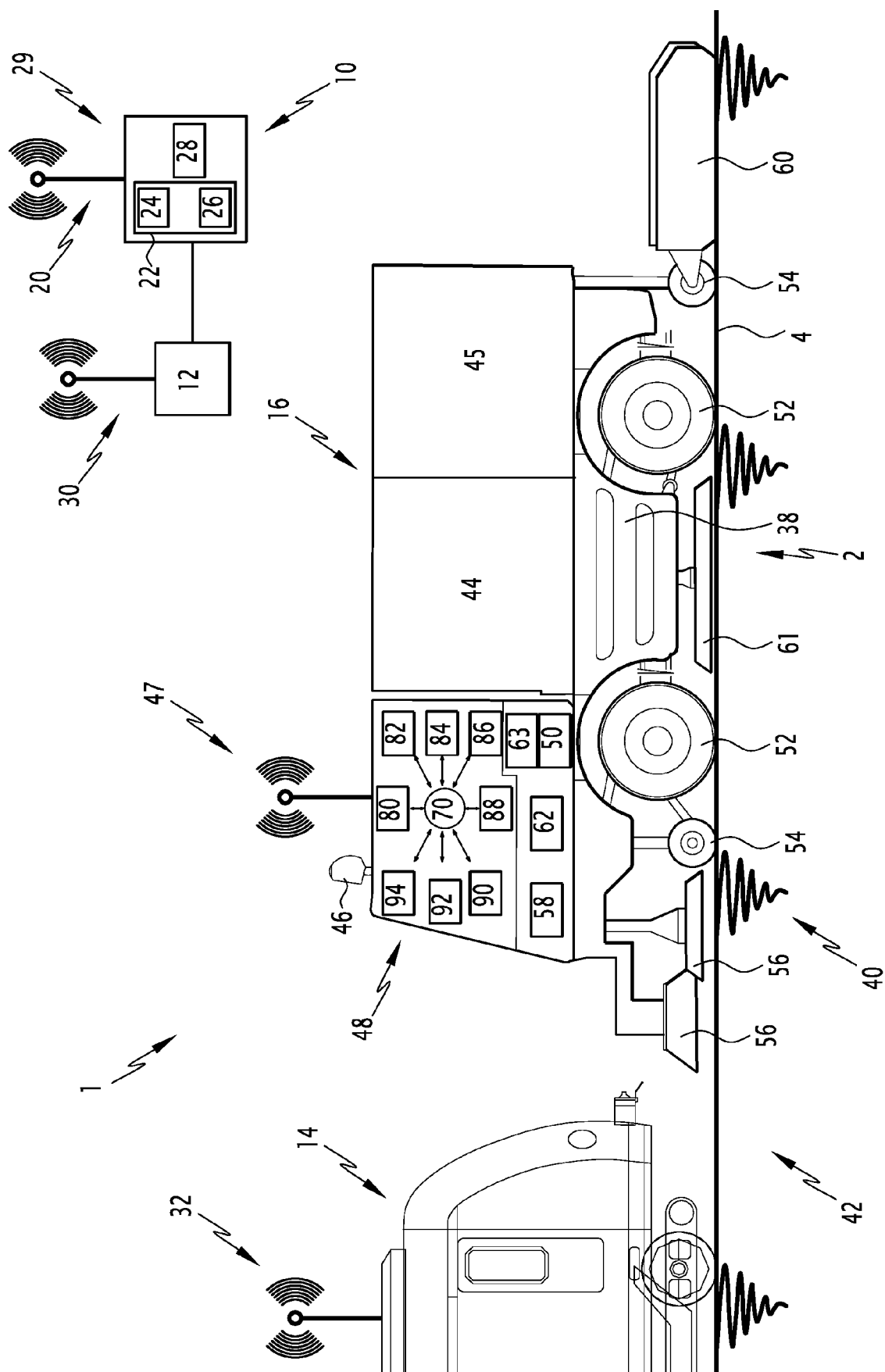
caractérisée en ce que la balayeuse (16) comporte, en outre, un système de contrôle (48), le système de contrôle (48) étant du type comprenant un module central (70) et une pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) reliés au module central (70), le système de contrôle (48) étant configuré pour contrôler des paramètres du dispositif de nettoyage (42) et du dispositif de traction (40), la balayeuse (16) étant un véhicule autonome, sans conducteur, le dispositif de traction (40) et le dispositif de nettoyage (42) étant pilotés par le système de contrôle (48).

2. Balayeuse (16) selon la revendication 1, dans laquelle au moins un module de la pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) présente une intelligence artificielle.

3. Balayeuse (16) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle au moins un module de la pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) comprend un dispositif d'apprentis-

sage configuré pour définir au moins une nouvelle règle de décision à partir d'un modèle de décision initial.

4. Balayeuse (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle un fonctionnement d'un module de la pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) est indépendant du fonctionnement d'un autre module de la pluralité de modules périphériques. 5
10
5. Balayeuse (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle un module de la pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) est un module de localisation (90) configuré pour déterminer une position courante de la balayeuse (16). 15
6. Balayeuse (16) selon la revendication 5, dans laquelle le module de localisation (90) est configuré pour déterminer la position courante de la balayeuse (16) en fusionnant des données d'un module de localisation par satellites et des données d'un module de localisation ferroviaire local avec une carte de la voie ferrée (2). 20
25
7. Balayeuse (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle au moins un module de la pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) comprend un registre d'états. 30
8. Balayeuse (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle un module de la pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) est un module de sécurité (82) configuré pour déterminer des informations concernant un environnement de la balayeuse (16) à partir de données d'un capteur d'environnement (46). 35
9. Balayeuse (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle un module de la pluralité de modules périphériques (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94) est un module de communication (88), configuré pour établir une communication avec un centre de contrôle (10) distant. 40
45
10. Ensemble (1) comprenant, d'une part, une balayeuse (16) selon la revendication 9 et le centre de contrôle (10) distant et, d'autre part, un système de supervision (12) de la circulation des tramways (14) sur la voie ferrée (2), le centre de contrôle (10) étant interfacé avec le système de supervision (12) pour lui transmettre une position courante de la balayeuse (16) à chaque instant de la circulation de la balayeuse (16) sur la voie ferrée (2). 50
55





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 19 7226

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 32 14 149 A1 (MAXIMILIANSHUETTE EISENWERK [DE]) 3 novembre 1983 (1983-11-03) * figure 1 *	1-9	INV. E01H8/12
A	* figure 1 *	10	
A	----- CN 106 120 636 A (CN RAILWAY SIYUAN SURVEY & DES; GUOKAI TECH (WUHAN) CO LTD) 16 novembre 2016 (2016-11-16) * figure 1 *	1-10	
A	----- DE 102 51 529 A1 (DRESDNER VERKEHRSEBETRIEB AG [DE]) 19 mai 2004 (2004-05-19) * figure 2 *	1-10	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 11 février 2019	Examineur Saretta, Guido
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 19 7226

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.

11-02-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3214149 A1	03-11-1983	AUCUN	
CN 106120636 A	16-11-2016	CN 106120636 A	16-11-2016
		WO 2018040580 A1	08-03-2018
DE 10251529 A1	19-05-2004	AUCUN	

EPO FORM P0460

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