

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.04.2018 Bulletin 2018/16

(51) Int Cl.: **B61L 15/00** ^(2006.01) **B61C 17/12** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17196932.2**

(22) Date de dépôt: 17.10.2017

(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:
MA MD

- **Université de Valenciennes et du Hainaut
Cambrésis
59313 Valenciennes (FR)**

(72) Inventeurs:

- **MIGLIANICO, Denis**
75009 PARIS (FR)
- **DEQUIDT, Antoine**
59730 SOLESMES (FR)
- **LOUVEAU, François**
53170 VILLIERS-CHARLEMAGNE (FR)

(30) Priorité: 17.10.2016 FR 1660053

(71) Demandeurs:

- **ALSTOM Transport Technologies**
93400 Saint-Ouen (FR)

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

(54) **PROCÉDÉ D'IDENTIFICATION D'UNE DÉFAILLANCE D'UN DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE, DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE ET VÉHICULE FERROVIAIRE COMPORTANT CE DISPOSITIF**

(57) Ce procédé d'identification d'une défaillance d'un dispositif de commande d'un véhicule ferroviaire comporte des étapes :

a) de détection (32) d'un défaut de fonctionnement parmi des capteurs de position d'un manipulateur de conduite, lorsque les valeurs de position mesurées par lesdits capteurs de position sont différentes.

b) de calcul (34) d'une position cible et d'un délai prédéterminé, puis d'affichage d'une instruction de déplacer le

c) d'acquisition (36), à l'expiration du délai calculé, des positions mesurées par chacun des deux capteurs, et la comparaison des positions mesurées avec la position cible,

d) d'identification (38) du capteur de position défaillant, le capteur dont la position mesurée est différente de la position cible étant réputé être défaillant.

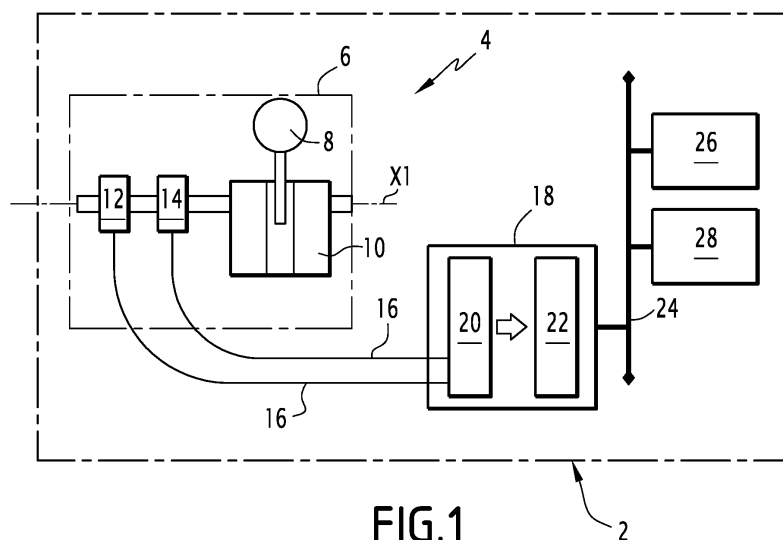


FIG.1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé d'identification d'une défaillance d'un dispositif de commande d'un véhicule ferroviaire. L'invention concerne également un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire et un véhicule ferroviaire comportant ce dispositif de commande.

[0002] De façon connue, il existe des véhicules ferroviaires pourvus de dispositifs de commande comportant un manipulateur de conduite, par exemple pour commander une chaîne de traction ou un système de freinage du véhicule ferroviaire. Ce manipulateur de conduite comporte une partie mobile déplaçable par un conducteur du véhicule ferroviaire et dont la position angulaire est mesurée au moyen de capteurs de position. La position mesurée par les capteurs de position est ensuite transmise vers d'autres équipements du véhicule ferroviaire de façon à en assurer le pilotage.

[0003] Afin d'assurer une meilleure sécurité de fonctionnement, de tels capteurs sont généralement utilisés de façon redondante, pour mesurer chacun la position du manipulateur de conduite, indépendamment l'un de l'autre. Cependant, en cas de défaillance d'un de ces capteurs de position, il est nécessaire de pouvoir identifier le capteur de position défaillant afin d'éviter que les mesures issues de ce capteur défaillant ne soient utilisées pour piloter le véhicule ferroviaire.

[0004] En particulier, la demande US-2006/0044269-A1 divulgue un manipulateur de conduite comportant deux capteurs de position à effet Hall, montés de façon redondante. Une unité de supervision est programmée pour détecter une défaillance de ces capteurs et pour identifier le capteur défaillant. Cette identification est réalisée en comparant les valeurs mesurées par chaque capteur de position avec un intervalle prédéterminé de valeurs, associé à ce capteur de position. Le capteur est dit défaillant lorsque les valeurs de position qu'il mesure se situent en dehors de cet intervalle.

[0005] Une telle méthode a cependant pour inconvénient qu'elle nécessite une calibration préalable de chacun des capteurs, afin de définir l'intervalle de valeur. Ainsi, l'unité de supervision doit être spécifiquement programmée en fonction de chacun des capteurs. Une telle méthode est donc compliquée à implémenter lorsque différents capteurs sont utilisés, ou encore en cas de remplacement d'un des capteurs.

[0006] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant un procédé d'identification d'une défaillance d'un dispositif de commande d'un véhicule ferroviaire qui soit plus simple à implémenter et qui ne nécessite pas d'étalonnage préalable du capteur de position.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un procédé d'identification d'une défaillance d'un dispositif de commande d'un véhicule ferroviaire, ce dispositif de commande comportant un manipulateur de conduite pourvu d'au moins deux capteurs de position chacun adapté

pour mesurer la position du manipulateur de conduite, ce procédé comportant des étapes :

- a) de détection, par une unité de supervision du dispositif de commande, d'un défaut de fonctionnement parmi lesdits capteurs de position, lorsque les valeurs de position mesurées par lesdits capteurs de position sont différentes entre elles,
- b) de calcul automatique, par l'unité de supervision, d'une position cible et d'un délai prédéterminé, puis d'affichage, sur un terminal de visualisation, d'une instruction de déplacer le manipulateur de conduite à la position cible calculée,
- c) d'acquisition, par l'unité de supervision, à l'expiration du délai calculé, des positions mesurées par chacun des deux capteurs, puis de comparaison des positions mesurées avec la position cible,
- d) d'identification du capteur de position défaillant, par l'unité de supervision, lorsqu'au moins une des positions mesurées lors de l'étape c) correspond à la position cible, le capteur de position correspondant étant réputé être fonctionnel, le capteur dont la position mesurée est différente de la position cible étant alors réputé être défaillant.

[0008] Grâce à l'invention, puisque l'identification du capteur défaillant est réalisé en comparant les positions mesurées à l'expiration du délai calculé avec la position cible, cette identification est réalisable sans avoir besoin de connaissances spécifiques sur le fonctionnement du capteur de position, et notamment sans avoir besoin de l'étalonner au préalable.

[0009] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel procédé d'identification peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises en toute combinaison techniquement admissible :

- Lors de l'étape d), le capteur de position réputé défaillant est inhibé par l'unité de supervision.
- Lors de l'étape a), après la détection du défaut de fonctionnement, l'unité de supervision commande l'affichage d'un message d'alerte sur le terminal de visualisation.
- Lors de l'étape a), après la détection du défaut de fonctionnement, l'unité de supervision déclenche un passage du dispositif de commande vers un mode de sécurité en émettant un signal d'alarme sur un bus de données commun du véhicule ferroviaire.

[0010] Selon un autre aspect, l'invention concerne également un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire, ce dispositif de commande comportant :

- un manipulateur de conduite, pourvu d'au moins deux capteurs de position chacun adapté pour mesurer la position du manipulateur de conduite,
- une unité de supervision,

L'unité de supervision est programmée pour mettre en oeuvre des étapes :

- a) de détection d'un défaut de fonctionnement parmi lesdits capteurs de position, lorsque les valeurs de position mesurées par lesdits capteurs de position sont différentes entre elles,
- b) de calcul automatique d'une position cible et d'un délai prédéterminé, puis d'affichage, sur un terminal de visualisation, d'une instruction de déplacer le manipulateur de conduite à la position cible calculée,
- c) d'acquisition, à l'expiration du délai calculé, des positions mesurées par chacun des deux capteurs, puis de comparaison des positions mesurées avec la position cible,
- d) d'identification du capteur de position défaillant, lorsqu'au moins une des positions mesurées lors de l'étape c) correspond à la position cible, le capteur de position correspondant étant réputé être fonctionnel, le capteur dont la position mesurée est différente de la position cible étant alors réputé être défaillant.

[0011] Selon un autre aspect, l'invention concerne également un véhicule ferroviaire comportant un dispositif de commande adapté pour piloter un équipement du véhicule ferroviaire, le dispositif de commande étant selon l'invention.

[0012] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront clairement à la lumière de la description qui va suivre, d'un mode de réalisation d'un procédé d'identification d'une défaillance d'un dispositif de commande donné uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 est une représentation schématique simplifiée d'un véhicule ferroviaire comportant un dispositif de commande selon l'invention ;
- La figure 2 est un ordinogramme d'un mode de réalisation d'un procédé d'identification d'une défaillance du dispositif de commande de la figure 1.

[0013] La figure 1 représente un véhicule ferroviaire 2 pourvu d'un dispositif de commande 4.

[0014] Par exemple, le véhicule ferroviaire 2 est un train de passagers ou un véhicule de transport urbain tel qu'un métro ou un tramway.

[0015] Le dispositif de commande 4 est adapté pour commander le fonctionnement d'un ou plusieurs équipements, dit « équipement piloté », du véhicule ferroviaire 2. Par exemple, le dispositif de commande 4 commande un équipement tel qu'une chaîne de traction et/ou un système de freinage du véhicule ferroviaire 2.

[0016] Le dispositif de commande 4 comporte un manipulateur de conduite 6, pourvu d'une partie mobile 8 et d'une partie fixe 10. La partie mobile 8 est pivotante par rapport à la partie fixe 10 autour d'un axe d'articulation X1. La partie mobile 8 est destinée à être déplacée par

un conducteur du véhicule ferroviaire 2 et présente avantageusement une forme de poignée adaptée pour être prise en main.

[0017] Ici, le manipulateur de conduite 6 est installé dans une cabine de pilotage du véhicule ferroviaire 2.

[0018] Le manipulateur de conduite 6 comporte également deux capteurs de position, chacun adapté pour mesurer la position du manipulateur de conduite 6, c'est-à-dire la position angulaire de la partie mobile 8 par rapport à la partie fixe 10. Par exemple, les capteurs de position sont couplés mécaniquement à la partie mobile 8.

[0019] Ici, la position du manipulateur de conduite 6 est quantifiée par une valeur de position angulaire, c'est-à-dire un angle de rotation entre la partie mobile 8 par rapport à une position de référence autour de l'axe d'articulation X1.

[0020] Dans cet exemple, les capteurs de position sont au nombre de deux et portent les références numériques 12 et 14.

[0021] Les capteurs de position 12 et 14 sont disposés de façon redondante, c'est-à-dire qu'ils sont chacun apte à mesurer, indépendamment l'un de l'autre, la position du manipulateur de conduite 6. Dans un état de fonctionnement normal, les capteurs de position 12 et 14 mesurent une même position du manipulateur de conduite 6 à chaque instant.

[0022] Par exemple, les capteurs de position 12 et 14 sont des codeurs rotatifs. Ici, les capteurs de position 12 et 14 sont identiques.

[0023] Les capteurs de position 12 et 14 sont raccordés électriquement à une unité de supervision 18 du dispositif de commande 4, ici chacun au moyen d'une liaison filaire 16.

[0024] Par exemple, la liaison filaire 16 est une liaison série de type RS422.

[0025] Avantageusement, lorsque les liaisons 16 sont susceptibles d'être exposées à des perturbations électroniques importantes, la liaison entre les capteurs de position 12 et 14 et l'unité de supervision 18 est réalisée avec des signaux dits inversés.

[0026] L'unité de supervision 18 est configurée pour collecter des valeurs de position mesurées par chacun des capteurs de position 12 et 14 et pour transmettre ces valeurs de position à destination de l'équipement du véhicule ferroviaire 2 piloté par le dispositif de commande 4.

[0027] A cet effet, l'unité de supervision 18 comporte un module de calcul logique programmable, 20, tel qu'un microcontrôleur programmable et une interface réseau 22.

[0028] L'interface réseau 22 est connectée à un bus de données 24 commun du véhicule ferroviaire 2.

[0029] Dans cet exemple, le bus de données 24 est un réseau informatique de type Ethernet. En variante, le bus 24 peut être différent, tel qu'un bus de terrain, par exemple de type CAN.

[0030] Le bus de données 24 est raccordé à des équipements du véhicule ferroviaire 2, et notamment à l'équi-

pement ou aux équipements pilotés par le dispositif de commande 4, de sorte à leur transmettre les valeurs de position mesurées par les capteurs de position 12 et 14. Les équipements pilotés par le dispositif de commande 4 portent ici la référence 28.

[0031] En outre, le bus de données 24 est connecté à un terminal de visualisation 26 adapté pour afficher des informations à destination du conducteur du véhicule ferroviaire 2. Par exemple, le terminal de visualisation 26 comporte un écran lumineux. Il peut être, en variante, intégré au sein d'un ordinateur de bord d'une console de pilotage du véhicule ferroviaire 2.

[0032] L'unité de supervision 18 est également programmée pour identifier une défaillance du dispositif de commande 4, et notamment une défaillance d'un des capteurs de position 12 ou 14.

[0033] Par exemple, l'unité de supervision 18 est pourvue d'un support d'enregistrement d'informations, telle qu'une mémoire informatique, contenant des instructions adaptées pour mettre en oeuvre un procédé d'identification d'une défaillance, lorsque ces instructions sont exécutées par le module de calcul 20.

[0034] Dans cet exemple, l'unité de supervision 18 est localisée à distance du manipulateur de conduite 6.

[0035] La figure 2 décrit un exemple de fonctionnement du dispositif de commande 4 pour identifier une défaillance du dispositif de commande 4.

[0036] Initialement, lors d'une étape 30, le dispositif de commande 4 est dans un état de fonctionnement normal, dans lequel les capteurs de position 12 ou 14 fonctionnent normalement. En particulier, les valeurs de position retournées par chacun des capteurs de position 12 et 14 sont identiques et correspondent à la position angulaire de la partie mobile 8 du manipulateur de conduite 6.

[0037] La valeur de position mesurée par les capteurs de position 12 et 14 change au fur et à mesure que la partie mobile 8 est déplacée par rapport à la partie fixe 10 par un conducteur du véhicule ferroviaire 2.

[0038] Ces valeurs de position mesurées sont collectées par l'unité de supervision 18, qui les retransmet, après traitement par le module de calcul 20, vers le bus de données 24, au moyen de son interface 22. Ces données sont alors acheminées vers le ou les équipements du véhicule ferroviaire 2 pilotés par le dispositif de commande 4.

[0039] Ensuite, à l'issue de l'étape 30, l'un des capteurs de position 12 et 14 subit une défaillance et cesse de fonctionner normalement. En particulier, la valeur de position mesurée par ce capteur de position ne reflète plus réellement la position de la partie mobile 8. Une telle situation est contraire à la sécurité de fonctionnement du véhicule ferroviaire 2.

[0040] Dans cet exemple, c'est le capteur de position 12 qui présente ladite défaillance.

[0041] Ensuite, lors d'une étape 32, l'unité de supervision 18 détecte automatiquement le défaut de fonctionnement parmi les capteurs de position 12 et 14, en détectant que les valeurs de position mesurées par ces

capteurs de position 12 et 14 sont différentes entre elles. Par exemple, les valeurs de position diffèrent de plus de 10% ou de plus de 20% entre elles.

[0042] Ensuite, lors d'une étape 34, l'unité de supervision 18, et plus particulièrement le module de calcul 20, calcule automatiquement une position cible du manipulateur de conduite 6 et un délai prédéterminé. La position cible est une valeur de position angulaire que doit prendre la partie mobile 8 par rapport à la position de référence.

[0043] Par exemple, la position cible est choisie aléatoirement parmi l'ensemble des positions que peut prendre la partie mobile 8. De préférence, la position cible est distincte de la position courante de la partie mobile 8.

[0044] Optionnellement, la position cible est choisie aléatoirement parmi un ensemble de positions prédéfinies de la partie mobile 8, par exemple des positions fonctionnelles prédéfinies telle qu'une position de traction maximale, une position de neutre, une position de freinage maximale ou encore une position de freinage d'urgence. Ces positions fonctionnelles sont avantagusement repérées sur le manipulateur de conduite 6, par exemple sur la partie fixe 10, au moyen de repères ou marqueurs dédiés, de sorte qu'elle soient connues du conducteur du véhicule ferroviaire 2.

[0045] Lors de cette étape 34, l'unité de supervision 18 commande l'affichage, sur le terminal de visualisation 26, d'une instruction de déplacer le manipulateur de conduite 6 à la position cible calculée. Avantagusement, l'unité de supervision 18 commande également l'affichage sur le terminal de visualisation 26, du délai prédéterminé qui a été calculé de manière à ce que le conducteur du véhicule ferroviaire 2 déplace le manipulateur de conduite 6 à la position cible calculée avant l'expiration du délai prédéterminé.

[0046] Par exemple, l'affichage est réalisé en envoyant un signal de commande d'affichage par l'intermédiaire du bus de données 24 vers une interface de commande du terminal de visualisation 26.

[0047] En variante, lorsque le terminal de visualisation 26 est incorporé au sein d'un ordinateur de bord, le signal de commande d'affichage est envoyé à destination de cet ordinateur de bord.

[0048] A l'issue de l'étape 34, l'unité de supervision 18 décompte le délai prédéterminé.

[0049] A l'expiration du délai prédéterminé, lors d'une étape 36, l'unité de supervision 18 acquiert les valeurs de position mesurées par chacun des deux capteurs de position 12 et 14 puis compare ces positions mesurées avec la position cible précédemment calculée.

[0050] Si au moins une des positions mesurées acquise lors de l'étape 36 correspond à la position cible, alors, lors d'une étape 38 d'identification, le capteur de position correspondant, c'est-à-dire le capteur de position dont la valeur de position mesurée correspond à la position cible, est réputé être fonctionnel, c'est-à-dire qu'il est identifié comme étant fonctionnel par l'unité de supervision 18. Dans cet exemple, il s'agit du capteur de position 14. Alors, le capteur de position de la position mesurée est

différent de la position cible, ici le capteur de position 12, est réputé être défaillant, c'est-à-dire qu'il est identifié comme étant défaillant par l'unité de supervision 18. Dans cet exemple, par « correspond à la position cible », on entend que la valeur de position mesurée est égale à la valeur de la position cible, par exemple à 5% près ou, de préférence, à 2% près.

[0051] Avantageusement, le capteur de position défaillant 12 est inhibé par l'unité de supervision 18. Par exemple, une fois que le capteur de position 12 est identifié comme étant défaillant, l'unité de supervision 18, lorsqu'elle reçoit les valeurs de position mesurées par le capteur de position défaillant 12, ne transmet plus ces valeurs de position sur le bus de données 24 à destination de l'équipement 28 du véhicule ferroviaire 2 piloté par ce dispositif de commande.

[0052] Ainsi, la fiabilité du dispositif de commande 4 est améliorée. Grâce à cela, le dispositif de commande 4, et donc le véhicule ferroviaire 2, peuvent continuer à fonctionner malgré la défaillance du capteur de position 12.

[0053] Avantageusement, si à l'issue de l'étape d'acquisition 36 et de la comparaison des positions mesurées, aucune des valeurs de position mesurées par les capteurs de position ne correspond à la position cible, alors aucun capteur de position n'est alors réputé être fonctionnel ou défaillant lors d'une étape 40.

[0054] Par exemple, ceci peut être dû au fait que le conducteur du véhicule ferroviaire 2 n'a pas déplacer le manipulateur de conduite 6 dans le délai prédéterminé à la position cible. Alors, dans ce cas, le procédé peut repartir à l'étape 34 et l'unité de supervision 18 commande à nouveau l'affichage, sur le terminal de visualisation 26, une instruction de déplacer le manipulateur de conduite 6 à la position cible calculée. Par exemple, une nouvelle position cible peut être calculée. Il en va de même pour le délai prédéterminé. L'étape 36 est alors à nouveau exécutée.

[0055] Avantageusement, lors de l'étape 32, après la détection du défaut de fonctionnement, l'unité de supervision 18 commande l'affichage d'un message d'alerte ou d'avertissement sur le terminal de visualisation 26, de manière à informer le conducteur du véhicule 2.

[0056] Encore plus avantageusement, lors de cette étape 32, après la détection du défaut de fonctionnement, l'unité de supervision 18 déclenche un passage du dispositif de commande 4 vers un mode dit de sécurité, en émettant un signal d'alarme sur le bus de données commun 24. Ce signal d'alarme est par exemple reçu par le ou les équipements 28 pilotés par le dispositif de commande 4. Dans cet exemple, le signal d'alarme envoyé sur le bus de données 24 commande un freinage maximal de service ou un freinage d'urgence du véhicule ferroviaire 2. Optionnellement, ce signal d'alarme émis sur le bus de données 24 est reçu par un système de contrôle et de gestion du train, connu sous l'acronyme TCMS pour « Train Control and Management System » en vue de son traitement ultérieur par un système de

gestion de maintenance du véhicule ferroviaire 2.

[0057] Le dispositif de commande 4 peut comporter plus de deux capteurs de position 12 et 14. Dans ce cas, le procédé est modifié en conséquence. En particulier, lors de l'étape 36, les valeurs de position mesurées par chacun des capteurs de position sont toutes comparées à la position cible. Plusieurs capteurs de position peuvent alors être identifiés comme défaillants ou, au contraire, identifiés comme fonctionnels. En particulier, le ou les capteurs de position dont la position mesurée correspond à la position cible sont identifiés comme fonctionnels, alors que le ou les capteurs de position dont la position mesurée est différente de la position cible sont réputés être défaillants.

[0058] Les modes de réalisation et les variantes envisagées ci-dessus peuvent être combinés entre eux pour générer de nouveaux modes de réalisation.

Revendications

1. Procédé d'identification d'une défaillance d'un dispositif de commande (4) d'un véhicule ferroviaire (2), ce dispositif de commande (4) comportant un manipulateur de conduite (6) pourvu d'au moins deux capteurs de position (12, 14) chacun adapté pour mesurer la position du manipulateur de conduite (6), ce procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comporte des étapes :

- a) de détection (32), par une unité de supervision (18) du dispositif de commande (4), d'un défaut de fonctionnement parmi lesdits capteurs de position (12, 14), lorsque les valeurs de position mesurées par lesdits capteurs de position sont différentes entre elles,
- b) de calcul automatique (34), par l'unité de supervision (18), d'une position cible et d'un délai prédéterminé, puis d'affichage, sur un terminal de visualisation (26), d'une instruction de déplacer le manipulateur de conduite à la position cible calculée,
- c) d'acquisition (36), par l'unité de supervision (18), à l'expiration du délai calculé, des positions mesurées par chacun des deux capteurs, puis de comparaison des positions mesurées avec la position cible,
- d) d'identification (38) du capteur de position défaillant, par l'unité de supervision (18), lorsqu'au moins une des positions mesurées lors de l'étape c) correspond à la position cible, le capteur de position correspondant étant réputé être fonctionnel, le capteur dont la position mesurée est différente de la position cible étant alors réputé être défaillant.

2. Procédé d'identification selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, lors de l'étape d), le capteur

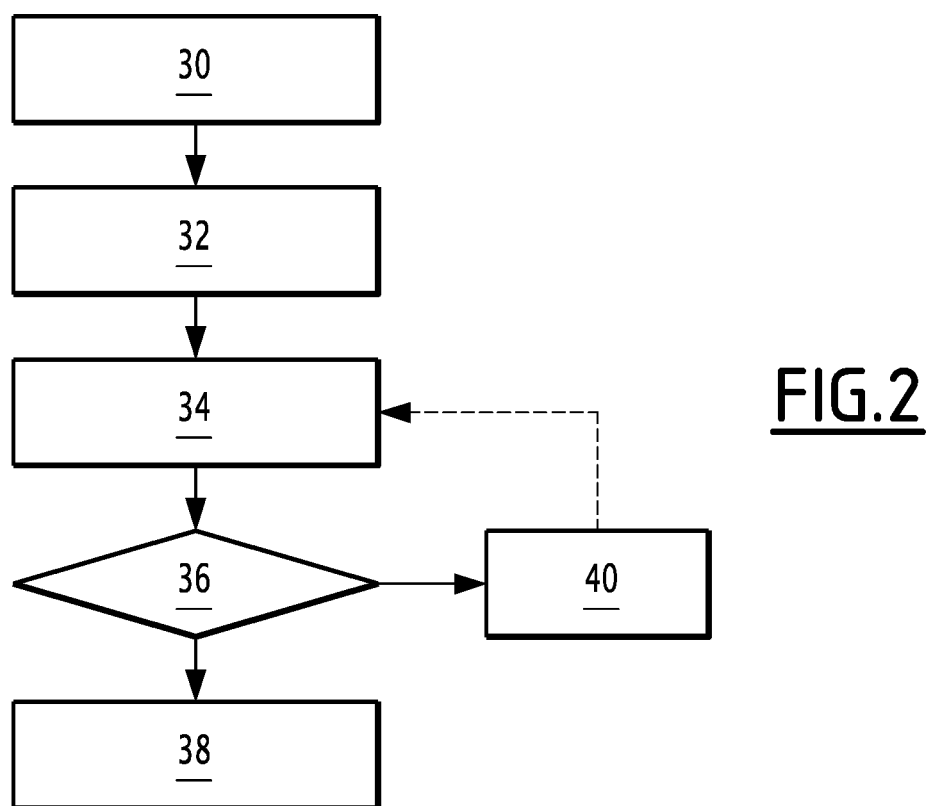
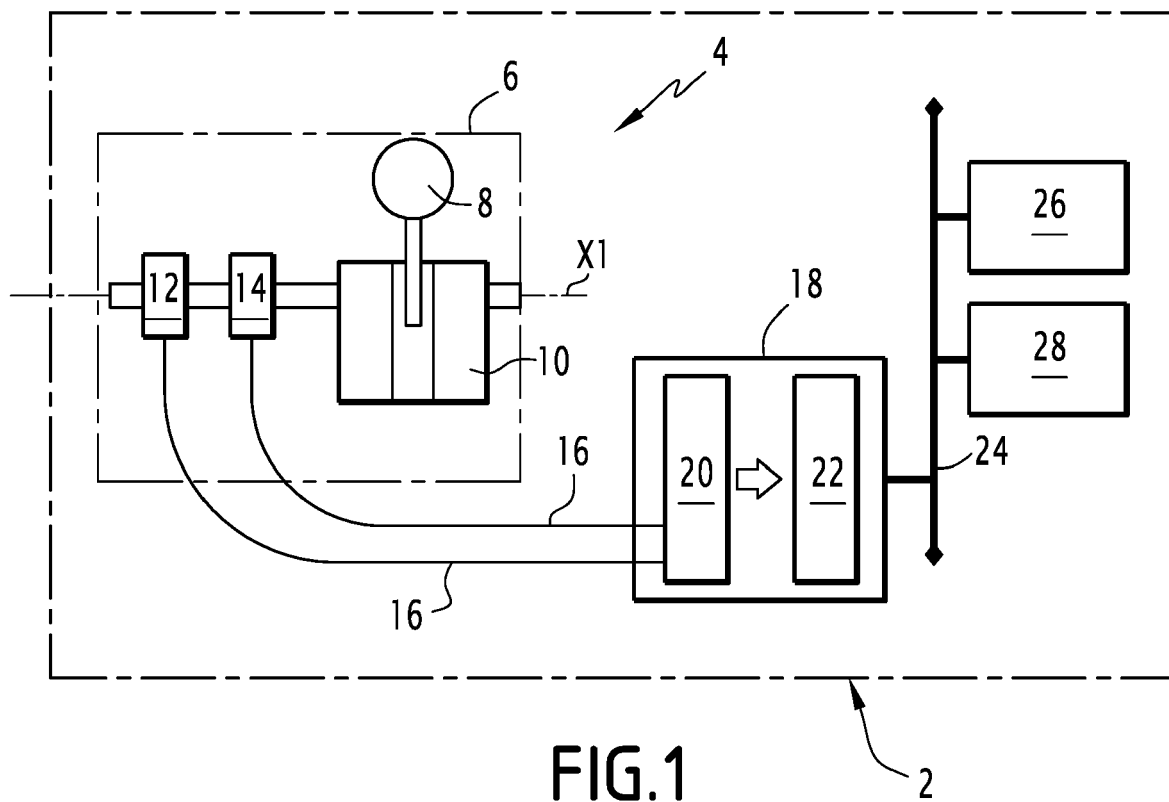
de position (12, 14) réputé défaillant est inhibé par l'unité de supervision (18).

revendication 5.

3. Procédé d'identification selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, lors de l'étape a), après la détection du défaut de fonctionnement, l'unité de supervision (18) commande l'affichage d'un message d'alerte sur le terminal de visualisation (26). 5
4. Procédé d'identification selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors de l'étape a), après la détection du défaut de fonctionnement, l'unité de supervision (18) déclenche un passage du dispositif de commande (4) vers un mode de sécurité en émettant un signal d'alarme sur un bus de données commun (24) du véhicule ferroviaire (2). 10 15
5. Dispositif de commande (4) pour un véhicule ferroviaire (2), ce dispositif de commande (4) comportant : 20
 - un manipulateur de conduite (6), pourvu d'au moins deux capteurs de position (12, 14) chacun adapté pour mesurer la position du manipulateur de conduite (6), 25
 - une unité de supervision (18),

ce dispositif de commande (4) étant **caractérisé en ce que** l'unité de supervision (18) est programmée pour mettre en oeuvre des étapes : 30

 - a) de détection (32) d'un défaut de fonctionnement parmi lesdits capteurs de position (12, 14), lorsque les valeurs de position mesurées par lesdits capteurs de position sont différentes entre elles, 35
 - b) de calcul automatique (34) d'une position cible et d'un délai prédéterminé, puis d'affichage, sur un terminal de visualisation (26), d'une instruction de déplacer le manipulateur de conduite (6) à la position cible calculée, 40
 - c) d'acquisition (36), à l'expiration du délai calculé, des positions mesurées par chacun des deux capteurs, puis de comparaison des positions mesurées avec la position cible, 45
 - d) d'identification (38) du capteur de position défaillant, lorsqu'au moins une des positions mesurées lors de l'étape c) correspond à la position cible, le capteur de position correspondant étant réputé être fonctionnel, le capteur dont la position mesurée est différente de la position cible étant alors réputé être défaillant. 50- 6. Véhicule ferroviaire (2) comportant un dispositif de commande (4) adapté pour piloter un équipement (28) du véhicule ferroviaire (4), **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (4) est selon la re- 55





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 19 6932

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 10 2010 045731 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22 mars 2012 (2012-03-22) * alinéas [0023] - [0031]; figures 1-3 *	1,5	INV. B61L15/00 B61C17/12
A	DE 103 18 171 A1 (SAMSON AG [DE]) 25 novembre 2004 (2004-11-25) * alinéas [0013] - [0040]; figures 1,2 *	1,5	
A	US 2009/201013 A1 (WANG ORSON S [US] ET AL) 13 août 2009 (2009-08-13) * alinéas [0023] - [0040]; figures 1-10 *	1,5	
A	EP 2 712 783 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 2 avril 2014 (2014-04-02) * alinéas [0018] - [0039]; figure *	1,5	
A	DE 10 2009 024215 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 24 décembre 2009 (2009-12-24) * alinéas [0007] - [0014]; figure *	1,5	
A	FR 2 825 050 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 29 novembre 2002 (2002-11-29) * page 13, ligne 25 - page 16, ligne 18; figures 1-6 *	1,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61L B61C
A	US 6 559 764 B1 (NEUNER JOSEF [DE] ET AL) 6 mai 2003 (2003-05-06) * colonne 1, ligne 27 - colonne 3, ligne 38; figure *	1,5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 6 février 2018	Examineur Mäki-Mantila, M
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 17 19 6932

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.

06-02-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102010045731 A1	22-03-2012	DE 102010045731 A1 EP 2616300 A2 WO 2012034896 A2	22-03-2012 24-07-2013 22-03-2012
DE 10318171 A1	25-11-2004	AUCUN	
US 2009201013 A1	13-08-2009	CN 101504270 A DE 102009007375 A1 US 2009201013 A1	12-08-2009 29-10-2009 13-08-2009
EP 2712783 A1	02-04-2014	EP 2712783 A1 FR 2996017 A1 RU 2013143649 A	02-04-2014 28-03-2014 10-04-2015
DE 102009024215 A1	24-12-2009	DE 102009024215 A1 WO 2009155896 A1	24-12-2009 30-12-2009
FR 2825050 A1	29-11-2002	AU 2002315691 A1 DE 10222351 A1 DE 10292230 D2 FR 2825050 A1 FR 2897318 A1 IT MI20021104 A1 KR 20030022298 A WO 02095254 A2	03-12-2002 28-11-2002 29-04-2004 29-11-2002 17-08-2007 24-11-2003 15-03-2003 28-11-2002
US 6559764 B1	06-05-2003	DE 19810479 A1 EP 1062439 A1 US 6559764 B1 WO 9946520 A1	16-09-1999 27-12-2000 06-05-2003 16-09-1999

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 20060044269 A1 [0004]