



(11) **EP 4 201 785 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.06.2023 Bulletin 2023/26

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B61L 1/04 (2006.01) B61L 1/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22213548.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B61L 1/04; B61L 1/164; B61L 1/169

(22) Date de dépôt: **14.12.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

• **Stimio**
44470 Carquefou (FR)

(72) Inventeurs:
• **FILLONNEAU, Ismaël**
44470 CARQUEFOU (FR)
• **PAYET, Xavier**
94210 LA VARENNE SAINT-HILAIRE (FR)

(30) Priorité: **21.12.2021 FR 2114187**

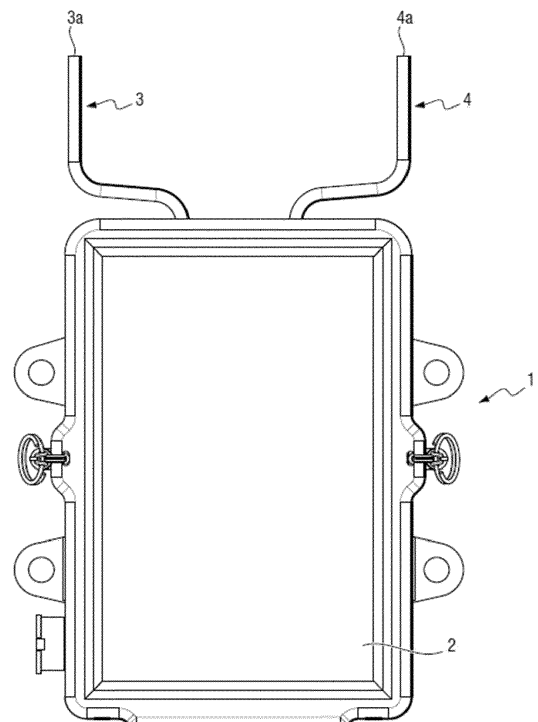
(74) Mandataire: **Lavialle, Bruno François Stéphane et al**
Cabinet Boettcher
5 rue de Vienne
75008 Paris (FR)

(71) Demandeurs:
• **SNIC Rail**
94380 Bonneuil-sur-Marne (FR)

(54) **DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DES SYSTEMES DE DETECTION DU TRAFIC FERROVIAIRE**

(57) Système de détection (1) de présence d'un véhicule ferroviaire, comprenant un boîtier (2), un palpeur (3) à l'extérieur du boîtier, au moins une tige (6) qui porte le palpeur et qui est montée dans le boîtier pour pivoter autour d'un axe longitudinal (X) entre une position haute et une position basse du palpeur, un vérin d'amortissement (12) agencé pour ralentir un mouvement de rotation de la tige de la position basse vers la position haute, un organe de rappel (8) en appui contre un bras (10) solidaire en rotation de la tige, caractérisé en ce que le système comprend en outre un dispositif de surveillance (15) comportant un circuit électronique de mesure (16) d'une position d'un élément mobile avec la tige lorsque celle-ci pivote entre les deux positions.

Fig. 1



Description

[0001] L'invention concerne le domaine des systèmes de détection du trafic ferroviaire. En particulier, l'invention concerne la surveillance des systèmes de détection du trafic ferroviaire.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

[0002] Dans le cadre de la gestion et de la sécurité du trafic ferroviaire, il est connu de disposer des systèmes de détection qui permettent de détecter, en un point donné, le passage d'un train ou de tout autre véhicule ferroviaire.

[0003] Les systèmes de détection sont généralement positionnés au voisinage d'un rail d'une voie ferrée et comportent classiquement un ou plusieurs palpeurs d'un mécanisme d'actionnement de contacts électriques. Ainsi, lors du passage d'un train, chaque roue du train fait passer le ou les palpeurs d'une position haute vers une position basse. Plus précisément, chaque roue comprenant une bande de roulement ayant un bord en saillie duquel s'étend un bourrelet, c'est le bourrelet de chaque roue qui vient appuyer sur les palpeurs. Lorsque le palpeur est en position haute, les contacts électriques sont écartés l'un de l'autre et ouvrent un circuit électrique de détection, lorsque le palpeur est en position basse, les contacts électriques sont en contact l'un avec l'autre et ferment le circuit électrique de détection.

[0004] Cependant, sachant que de tels systèmes de détection sont disposés en des endroits isolés le long des voies ferrées, il est peu aisé de vérifier en temps réel leur état de fonctionnement et/ou d'usure. Il est donc notamment impossible de savoir si un tel système nécessite ou non une opération de maintenance.

OBJET DE L'INVENTION

[0005] Un but de l'invention est donc de proposer une solution permettant de pouvoir surveiller, à distance et de façon simple et fiable, le fonctionnement des systèmes de détection du trafic ferroviaire.

RESUME DE L'INVENTION

[0006] A cet effet, on propose un système de détection de présence d'un véhicule ferroviaire, comprenant un boîtier, un palpeur à l'extérieur du boîtier, au moins une tige qui porte le palpeur et qui est montée dans le boîtier pour pivoter autour d'un axe longitudinal entre une position haute et une position basse du palpeur, un vérin d'amortissement agencé pour ralentir un mouvement de rotation de la tige de la position basse vers la position haute, et un organe de rappel en appui contre un bras solidaire en rotation de la tige. Le système comprend en outre un dispositif de surveillance comportant un circuit électronique de mesure d'une position d'un élément mobile avec la tige lorsque celle-ci pivote entre les deux

positions.

[0007] L'invention est particulièrement avantageuse car le circuit électronique de mesure de la position d'un élément mobile avec la tige permet de suivre avec simplicité et fiabilité les rotations successives de ladite tige entre la position haute et la position basse du palpeur. Le système de détection selon l'invention comporte donc un dispositif de surveillance permettant de surveiller efficacement son fonctionnement.

[0008] Avantageusement, le dispositif de surveillance comporte :

- un aimant positionné sur l'élément mobile;
- le circuit électronique de mesure qui comprend au moins un capteur magnétique agencé pour détecter un champ magnétique de l'aimant lui-même représentatif de la position dudit aimant.

[0009] Optionnellement, l'élément mobile est une portion de l'organe de rappel.

[0010] De préférence, l'organe de rappel est une lame élastique ayant une extrémité rigidement fixée au boîtier et à l'opposé une extrémité formant l'extrémité libre sur laquelle l'aimant est positionné.

[0011] Avantageusement, l'aimant est fixé sur un support fixé sur la lame élastique pour que l'aimant s'étende au voisinage de la portion d'extrémité libre de la lame élastique et se déplace avec celle-ci. De préférence, le circuit électronique comprend en outre des moyens de traitement et des moyens de transmission.

[0012] Avantageusement, le circuit électronique est fixé sur un couvercle fermant le boîtier.

[0013] Optionnellement, le vérin d'amortissement est un vérin hydraulique comprenant un fluide hydraulique, le système comprenant en outre un capteur de température agencé pour mesurer la température ambiante.

[0014] L'invention concerne également un dispositif de surveillance pour un système de détection tel que précédemment décrit.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0016] La description de l'invention fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

[Fig. 1] la figure 1 représente une vue de dessus du système de détection selon l'invention.

[Fig. 2] la figure 2 représente une vue de côté du système de détection illustré à la figure 1 et son positionnement par rapport à un rail d'une voie ferrée.

[Fig. 3] la figure 3 représente une vue de l'architecture mécanique interne du système de détection il-

lustré à la figure 1.

[Fig. 4] la figure 4 est un schéma-bloc du circuit électronique de mesure du dispositif de surveillance du système de détection illustré à la figure 1.

[Fig. 5] la figure 5 représente le montage du circuit électronique de mesure du dispositif de surveillance dans le couvercle du système de détection illustré à la figure 1.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0017] En référence à la figure 1, le système de détection 1 selon l'invention comporte un boîtier 2 ainsi qu'un premier palpeur 3 et un deuxième palpeur 4 s'étendant à l'extérieur du boîtier 2. Le premier palpeur 3 et le deuxième palpeur 4 sont globalement conformés en un barreau coudé de section circulaire.

[0018] La figure 2 permet de visualiser le positionnement du système de détection 1 par rapport à un rail 5 (ici représenté par une vue en coupe transversale) d'une voie ferrée. Le système de détection 1 est positionné au voisinage du rail 5 de telle sorte qu'une extrémité 3a du premier palpeur 3 et qu'une extrémité 4a du deuxième palpeur 4 soient en regard d'un champignon 5a du rail 5.

[0019] En référence à la figure 3, le contenu du boîtier 2 formant l'architecture interne du système de détection 1 va maintenant être décrit.

[0020] Le système de détection 1 comporte une première tige 6 montée dans le boîtier 2 pour s'étendre et pivoter selon un axe X et une deuxième tige 7 montée dans le boîtier 2 pour s'étendre et pivoter selon un axe Y, l'axe X étant parallèle à l'axe Y. En outre, la première tige 6 porte le premier palpeur 3 et la deuxième tige 7 porte le deuxième palpeur 4 de telle manière qu'un mouvement de haut en bas et de bas en haut du palpeur 3, 4 provoque une rotation de la tige 6, 7 et inversement. Chaque tige fait partie d'un mécanisme d'actionnement de contacts d'un circuit électrique de détection connu en lui-même (la tige déplace par exemple un levier déplaçant un contact du circuit électrique).

[0021] Le système de détection 1 comporte en outre un premier organe de rappel 8 et un deuxième organe de rappel 9. Le premier organe de rappel 8 est une lame élastique ayant une extrémité 8b rigidement fixée au boîtier 2 et une portion d'extrémité libre 8a qui est en appui contre un bras 10.1 qui s'étend perpendiculairement à la première tige 6 et qui est solidaire en rotation de la première tige 6. Le deuxième organe de rappel 9 est une lame élastique ayant une extrémité 9b rigidement fixée au boîtier 2 et une portion d'extrémité libre 9a qui est en appui contre un bras 11.1 qui s'étend perpendiculairement à la deuxième tige 7 et qui est solidaire en rotation de la deuxième tige 7.

[0022] En outre, un bras 10.2 s'étend symétriquement au bras 10.1 et a une extrémité 10a qui est reliée à la tige d'un piston d'un premier vérin d'amortissement 12.

Un bras 11.2 s'étend symétriquement au bras 11.1 et a une extrémité 11a qui est reliée à la tige d'un piston d'un deuxième vérin d'amortissement 13. Ces vérins d'amortissement à huile sont connus en eux-mêmes et ne seront pas plus détaillés ici.

[0023] Le fonctionnement du système de détection 1 va maintenant être décrit.

[0024] Il va être ici décrit en particulier le fonctionnement d'une première chaîne cinématique du système de détection 1 qui comprend le premier palpeur 3, la première tige 6, le premier organe de rappel 8, les bras 10.1, 10.2 et le premier vérin d'amortissement 12.

[0025] Comme il a été décrit précédemment, le premier palpeur 3 est en position haute en regard du champignon 5a du rail 5 : les contacts du circuit de détection sont écartés l'un de l'autre et le circuit de détection est ouvert.

[0026] Lors du passage d'un véhicule ferroviaire, le premier palpeur 3 va changer de position, entre sa position haute et une position basse, dû au passage des roues du véhicule ferroviaire. Le changement de position entre la position haute et la position basse du premier palpeur 3 correspond à un mouvement de rotation de la première tige 6 selon l'axe X. Ainsi, la première tige 6 pivote autour de l'axe X.

[0027] En conséquence, le bras 10.1 va exercer un effort sur la portion d'extrémité libre 8a du premier organe de rappel 8, et plus précisément va faire descendre la portion d'extrémité libre 8a et ainsi déformer élastiquement le premier organe de rappel 8. En même temps, le bras 10.2 va tirer, via son extrémité 10a, sur la tige du piston du premier vérin d'amortissement 12 pour faire sortir celle-ci.

[0028] Lorsque le premier palpeur 3 est en position basse, les contacts du circuit de détection sont rapprochés l'un de l'autre : le circuit de détection est fermé. Le circuit de détection peut commander l'allumage d'un feu de circulation, l'émission d'une alerte dans un poste de gestion du trafic ferroviaire...

[0029] Lorsque le passage d'une roue d'un véhicule ferroviaire est terminé, la portion d'extrémité libre 8a du premier organe de rappel 8 va revenir, sous l'effet de l'élasticité du premier organe de rappel 8, à sa position initiale en appuyant sur le bras 10.1 pour le faire remonter. La première tige 6 va ainsi pivoter autour de l'axe X de telle sorte que le premier palpeur 3 passe de la position basse vers la position haute. En même temps, le bras 10.2 va pousser, via son extrémité 10a, la tige du piston du premier vérin d'amortissement 12 pour faire rentrer celle-ci. Le premier vérin d'amortissement 12 est ainsi agencé pour ralentir le mouvement de rotation de la première tige 6 (de la position basse vers la position haute du premier palpeur 3). Le premier vérin d'amortissement 12 fixe donc une durée du mouvement de rotation de la première tige 6 de la position basse vers la position haute du premier palpeur 3.

[0030] Le fonctionnement d'une deuxième chaîne cinématique du système de détection 1 (qui comprend le deuxième palpeur 4, la deuxième tige 7 pivotant autour

de l'axe Y, le deuxième organe de rappel 9, les bras 11.1, 11.2 et le deuxième vérin d'amortissement 13) est évidemment similaire à ce qui vient d'être décrit pour la première chaîne cinématique du système de détection 1. En outre, le système de détection 1 pourrait évidemment ne

[0031] Selon l'invention, le système de détection 1 comporte en outre un dispositif de surveillance 15 comportant un circuit électronique de mesure 16 agencé pour mesurer la position d'un premier élément mobile avec la première tige 6 lorsque celle-ci pivote entre la position haute et la position basse du premier palpeur 3. De la même manière, le circuit électronique de mesure 16 est agencé pour mesurer la position d'un deuxième élément mobile avec la deuxième tige 7 lorsque celle-ci pivote entre la position haute et la position basse du deuxième palpeur 4.

[0032] Toujours en référence à la figure 3 et selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le dispositif de surveillance 15 comporte :

- un premier aimant 17 positionné sur le premier élément mobile et un deuxième aimant 18 positionné sur le deuxième élément mobile. Le premier aimant 17 et le deuxième aimant 18 sont des aimants permanents.
- le circuit électronique de mesure 16 qui comprend un premier capteur magnétique 19 agencé pour détecter un champ magnétique du premier aimant 17 et un deuxième capteur magnétique 20 agencé pour

[0033] Ici et de préférence, le premier élément mobile est la portion d'extrémité libre 8a du premier organe de rappel 8 ou une portion voisine de celle-ci et le deuxième élément mobile est la portion d'extrémité libre 9a du deuxième organe de rappel 9 ou une portion voisine de celle-ci. Plus précisément, le premier aimant 17 est positionné sur un support fixé sur le premier organe de rappel 8 pour se déplacer avec la portion d'extrémité libre 8a dudit premier organe de rappel 8 ; et le deuxième aimant 18 est positionné sur un support fixé sur le deuxième organe de rappel 9 pour se déplacer avec la portion d'extrémité libre 9a dudit deuxième organe de rappel 9.

[0034] Ici, le premier capteur magnétique 19 est agencé pour mesurer une intensité du champ magnétique du premier aimant 17 et le deuxième capteur magnétique 20 est agencé pour mesurer une intensité du champ magnétique du deuxième aimant 18, l'intensité du champ magnétique étant fonction de la distance séparant l'aimant du capteur. Par exemple, ici, l'intensité I_{17} du champ magnétique du premier aimant 17 telle que mesurée par le premier capteur magnétique 19 obéit à la relation suivante :

$$I_{17} = \frac{1}{a + d_{17}^2}$$

où d_{17} est la distance séparant le premier aimant 17 du premier capteur magnétique 19 et a est une constante propre au premier capteur magnétique 19 (il en est de même pour le deuxième aimant 18 et le deuxième capteur 20).

[0035] A titre d'exemple, le premier capteur magnétique 19 et le deuxième capteur magnétique 20 sont des capteurs à effet Hall.

[0036] Le premier aimant 17 et le premier capteur magnétique 19 sont donc dédiés à la première chaîne cinématique du système de détection 1. Similairement, le deuxième aimant 18 et le deuxième capteur magnétique 20 sont dédiés à la deuxième chaîne cinématique du système de détection 1.

[0037] Ici et de préférence, le circuit électronique de mesure 16 est fixée sur un couvercle 14 fermant le boîtier 2 du système de détection 1. Avantageusement, le premier capteur magnétique 19 est positionné au voisinage du premier aimant 17 et le deuxième capteur magnétique 20 est positionné au voisinage du deuxième aimant 18 lorsque les organes de rappel 8, 9 sont au repos.

[0038] Le fonctionnement du dispositif de surveillance 15 va maintenant être décrit, en s'intéressant plus particulièrement à la première chaîne cinématique du système de détection 1.

[0039] Lorsqu'une roue d'un véhicule ferroviaire passe au niveau du système de détection 1, le premier palpeur 3 passe de la position haute vers la position basse. En conséquence, le bras 10.1 vient déformer élastiquement le premier organe de rappel 8. La distance séparant le premier aimant 17 du premier capteur magnétique 19 va ainsi augmenter. L'intensité du champ magnétique du premier aimant 17 mesurée par le premier capteur magnétique 19 va donc diminuer.

[0040] Lorsque le passage de la roue est terminé, la portion d'extrémité libre 8a du premier organe de rappel 8 va revenir à sa position initiale en appuyant sur le bras 10.1. La distance séparant le premier aimant 17 du premier capteur magnétique 19 va ainsi diminuer. L'intensité du champ magnétique du premier aimant 17 mesurée par le premier capteur magnétique 19 va donc augmenter.

[0041] L'intensité du champ magnétique du premier aimant 17 mesurée par le premier capteur magnétique 19 va donc varier entre un maxima correspondant à la position haute du premier palpeur 3 (le premier aimant 17 est au plus proche du premier capteur magnétique 19) et un minima correspondant à la position basse du premier palpeur 3 (le premier aimant 17 est au plus loin du premier capteur magnétique 19).

[0042] Il est à noter que le fonctionnement du deuxième aimant 18 et du deuxième capteur magnétique 20 dédiés à la deuxième chaîne cinématique du système de

détection 1 est similaire à ce qui vient d'être décrit pour le premier aimant 17 et le premier capteur magnétique 19.

[0043] Le premier capteur magnétique 19 et le deuxième capteur magnétique 20 produisent des signaux électriques qui sont traités par des moyens de traitement 16a du circuit électronique de mesure 16 auxquels ils sont reliés.

[0044] En référence à la figure 4, le circuit électronique de mesure 16 comporte, outre les moyens de traitement 16a, des moyens de transmission 16b.

[0045] Les moyens de traitement 16a sont connectés au premier capteur magnétique 19 et au deuxième capteur magnétique 20 et récupèrent ainsi des données de mesure d'intensité de champ magnétique (du premier aimant 17 et du deuxième aimant 18). Les moyens de traitement 16a comportent un composant de traitement qui est par exemple un microcontrôleur (en anglais, *Microcontroller Unit - MCU*), un processeur, un processeur de traitement numérique de signal ou DSP (en anglais, *Digital Signal Processor*), un circuit logique programmable ou FPGA (en anglais, *Field Programmable Gate Array*) ou encore un circuit intégré applicatif ou ASIC (en anglais, *Application-Specific Integrated Circuit*).

[0046] Les moyens de transmission 16b sont connectés aux moyens de traitement 16a. Les moyens de transmission 16b récupèrent ainsi des données de mesure d'intensité de champ magnétique traitées pour les transmettre, par exemple, à une centrale de surveillance. De préférence, la transmission des données de mesure à la centrale de surveillance est effectuée via une liaison sans fil. Par exemple, les moyens de traitement de transmission 16b comportent un composant de transmission radiofréquence fonctionnant, à titre d'exemple, selon la technologie 4G ou LoRa (en anglais, *Long-Range*) ou tout autre moyen de télécommunication avec ou sans fil.

[0047] Il est également prévu que les moyens de transmissions 16b comportent en outre un composant de réception radiofréquence afin de recevoir des éventuelles instructions en provenance de la centrale de surveillance.

[0048] Le circuit électronique de mesure 16 est par exemple monté sur un PCB 21 (en anglais, *Printed Circuit Board*). Il est également prévu que le circuit électronique de mesure 16 comporte des moyens d'alimentation de préférence via un réseau d'alimentation courant le long de la voie (il est possible en variante de prévoir une alimentation autonome via une batterie ou des piles).

[0049] En référence à la figure 5, le PCB 21 est ainsi avantageusement encastré dans le couvercle 14 fermant le boîtier 2 du système de détection 1. En outre, le PCB 21 est fixé au couvercle 14 via des vis 14a. Ceci permet d'équiper facilement un système de détection existant en fixant les aimants sur les lames élastiques et en installant le circuit électronique de mesure 16 directement dans le couvercle 14 existant, ou en remplaçant le couvercle existant par un couvercle 14 pré-équipé du circuit électronique de mesure 16.

[0050] Le dispositif de surveillance 15 permet ainsi de mesurer la position du premier aimant 17 (respectivement du deuxième aimant 18) qui est représentative de la position de la portion d'extrémité libre 8a du premier organe de rappel 8 (respectivement de la portion d'extrémité libre 9a du deuxième organe de rappel 9), elle-même représentative de la position du premier palpeur 3 (respectivement du deuxième palpeur 4).

[0051] Le dispositif de surveillance 15 permet en outre de déterminer la casse d'un palpeur parmi le premier palpeur 3 et le deuxième palpeur 4. Effectivement, si le premier capteur magnétique 19 mesure des variations de l'intensité du champ magnétique (du premier aimant 17) mais que, en même temps, le deuxième capteur magnétique 20 ne mesure aucune variation de l'intensité du champ magnétique (du deuxième aimant 18), il est possible de déduire que le deuxième palpeur 4 est cassé. Une opération de maintenance devra alors être conduite pour réparer le deuxième palpeur 4.

[0052] Le dispositif de surveillance 15 permet en outre de mesurer des variations successives de l'intensité du champ magnétique (du premier aimant 17 et du deuxième aimant 18) lié au passage successif des roues d'un véhicule ferroviaire. En mesurant un écart temporel entre des maxima et/ou des minima d'intensité du champ magnétique, le dispositif de surveillance 15 permet d'estimer la vitesse de déplacement du véhicule ferroviaire (par exemple en ayant une connaissance préalable de l'écartement longitudinal des roues des véhicules ferroviaires empruntant la voie).

[0053] Le dispositif de surveillance 15 permet en outre de mesurer des variations de l'intensité du champ magnétique du premier aimant 17 (respectivement du deuxième aimant 18) qui sont représentatives d'une vitesse du mouvement de rotation de la première tige 6 (respectivement de la deuxième tige 7) entre la position haute et la position basse du premier palpeur 3 (respectivement du deuxième palpeur 4). Cela permet notamment de déterminer l'état d'usure, et en particulier la qualité du fluide hydraulique, du premier vérin d'amortissement 12 (respectivement du deuxième vérin d'amortissement 13). Par exemple, si les variations mesurées (par le premier capteur magnétique 19) de l'intensité du champ magnétique (du premier aimant 17), lorsque la première tige 6 pivote de la position basse vers la position haute du premier palpeur 3, sont très rapides, il est possible de déduire que le premier vérin d'amortissement 12 requiert une opération de maintenance.

[0054] Comme il a été décrit précédemment, le premier vérin d'amortissement 12 et le deuxième vérin d'amortissement 13 sont des vérins hydrauliques. Il est donc prévu que le système de détection 1 selon l'invention comporte en outre un capteur de température (non représenté) agencé pour mesurer une température ambiante. En effet, la viscosité du fluide hydraulique du premier vérin d'amortissement 12 et du deuxième vérin d'amortissement 13 étant corrélée avec la température : il en résulte que la dynamique d'amortissement dépend

de la température. Le capteur de température est par exemple connecté aux moyens de traitement 16a du circuit électronique de mesure 16 (ou directement connecté aux moyens de transmission 16b du circuit électronique de mesure 16) de telle sorte que des données de mesure de température soient transmises, par exemple, à la centrale de surveillance. Il est ainsi possible de corrélérer les données de mesure de température de fluide hydraulique avec les données de mesure d'intensité de champ magnétique (du premier aimant 17 et du deuxième aimant 18).

[0055] L'invention est particulièrement avantageuse car le dispositif de surveillance 15 permet de suivre avec simplicité et fiabilité le fonctionnement du système de détection 1 et notamment de déterminer à distance et en temps réel :

- un état d'usure (notamment la qualité du fluide hydraulique) du premier vérin d'amortissement 12 et du deuxième vérin d'amortissement 13 ;
- l'état du premier palpeur 3 et du deuxième palpeur 4, et notamment une condition de casse ;
- la vitesse de déplacement d'un véhicule ferroviaire.

[0056] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

[0057] Ici et de manière avantageuse, la première tige 6 est d'une seule pièce avec le premier palpeur 3. De la même manière, la deuxième tige 7 est d'une seule pièce avec le deuxième palpeur 4. Néanmoins, la première tige 6 pourrait être une pièce distincte du premier palpeur 3 et la deuxième tige 7 pourrait être une pièce distincte du deuxième palpeur 4.

[0058] En outre, le premier organe de rappel 8 et le deuxième organe de rappel 9 ne sont pas forcément des lames élastiques mais pourraient être par exemple des ressorts hélicoïdaux montés verticalement.

[0059] En outre, le système de détection 1 pourrait ne comprendre que la première chaîne cinématique, c'est-à-dire uniquement le premier palpeur 3, la première tige 6, le premier organe de rappel 8, le bras 10.1, le bras 10.2 et le premier vérin d'amortissement 12.

[0060] Il a été ici décrit que le premier élément mobile (avec la première tige 6) et le deuxième élément mobile (avec la deuxième tige 7) sont respectivement la portion d'extrémité libre 8a du premier organe de rappel 8 et la portion d'extrémité libre 9a du deuxième organe de rappel 9 mais cela n'est pas limitatif. Par exemple, le premier élément mobile et le deuxième élément mobile pourrait être respectivement une portion du bras 10.1 et une portion du bras 11.1.

[0061] Il a été ici décrit un circuit électronique de mesure 16 qui comporte un premier capteur magnétique agencé pour détecter le champ magnétique d'un premier aimant et un deuxième capteur magnétique agencé pour détecter le champ magnétique d'un deuxième aimant.

Cependant, le circuit électronique de mesure 16 pourrait ne comporter qu'un seul capteur magnétique agencé pour mesurer le champ magnétique à la fois du premier aimant et du deuxième aimant.

[0062] En outre, dans le cas où le système de détection 1 comporte uniquement la première chaîne d'élément (c'est-à-dire un seul palpeur, une seule tige, un seul organe de rappel, un seul bras et un seul vérin d'amortissement), il est prévu que le dispositif de surveillance 15 comporte de préférence un seul aimant et un seul capteur magnétique.

[0063] En outre, l'implémentation du dispositif de surveillance 15 du système de détection 1 tel que décrite précédemment n'est pas limitative.

[0064] Le dispositif de surveillance 15 pourrait par exemple comporter un premier capteur à courant de Foucault agencé pour mesurer la déformation du premier organe de rappel 8 et un deuxième capteur à courant de Foucault agencé pour mesurer la déformation du deuxième organe de rappel 9. La déformation de chacun des organes de rappel 8, 9 est respectivement représentative de la position des palpeurs 3, 4. Le premier capteur à courant de Foucault et le deuxième capteur à courant de Foucault pourraient par exemple être avantageusement montés sur le PCB 21 (et connectés aux moyens de traitement 16a du circuit électronique de mesure 16) de telle sorte que ledit premier capteur à courant de Foucault soit positionné au voisinage du premier organe de rappel 8 et que ledit deuxième capteur à courant de Foucault soit positionné au voisinage du deuxième organe de rappel 9. L'utilisation de capteur à courant de Foucault ne nécessite notamment pas de positionner un aimant sur chacun des organes de rappel du système de détection.

[0065] Le dispositif de surveillance 15 pourrait également comporter une première jauge de contrainte et une deuxième jauge de déformation respectivement positionnées sur le premier organe de rappel 8 et sur le deuxième organe de rappel 9. La déformation de chacun des organes de rappel 8, 9 est respectivement représentative de la position des palpeurs 3, 4.

[0066] Il est possible de se passer de capteur de température tout en étant capable de mesurer la dynamique d'amortissement si on dispose de mesure de température localisée provenant d'un capteur météorologique.

[0067] Le circuit de détection peut être différent de celui décrit.

Revendications

1. Système de détection (1) de présence d'un véhicule ferroviaire, comprenant un boîtier (2), un palpeur (3) à l'extérieur du boîtier, au moins une tige (6) qui porte le palpeur et qui est montée dans le boîtier pour pivoter autour d'un axe longitudinal (X) entre une position haute et une position basse du palpeur, un vérin d'amortissement (12) agencé pour ralentir un mouvement de rotation de la tige de la position basse

vers la position haute, un organe de rappel (8) en appui contre un bras (10) solidaire en rotation de la tige, **caractérisé en ce que** le système comprend en outre un dispositif de surveillance (15) comportant un circuit électronique de mesure (16) d'une position d'un élément mobile avec la tige lorsque celle-ci pivote entre les deux positions. 5

2. Système selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de surveillance (15) comporte : 10

- un aimant (17) positionné sur l'élément mobile ;
- le circuit électronique de mesure (16) comprenant au moins un capteur magnétique (19) agencé pour détecter un champ magnétique de l'aimant lui-même représentatif de la position dudit aimant. 15

3. Système selon la revendication 2, dans lequel l'élément mobile est une portion de l'organe de rappel (8). 20

4. Système selon la revendication 3, dans lequel l'organe de rappel (8) est une lame élastique ayant une portion d'extrémité (8b) rigidement fixée au boîtier et une portion d'extrémité libre (8a), l'aimant (17) étant ainsi positionné au voisinage de la portion d'extrémité libre de la lame élastique. 25

5. Système selon la revendication 4, dans lequel l'aimant (17) est fixé sur un support fixé sur la lame élastique pour que l'aimant s'étende au voisinage de la portion d'extrémité libre de la lame élastique et se déplace avec celle-ci. 30

6. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le circuit électronique de mesure (16) comprend en outre des moyens de traitement (16a) et des moyens de transmission (16b). 35

7. Système selon la revendication précédente dans lequel le circuit électronique de mesure (16) est fixé sur un couvercle (14) fermant le boîtier (2). 40

8. Système selon l'une des revendications précédentes dans lequel le vérin d'amortissement (12) est un vérin hydraulique comprenant un fluide hydraulique, le système comprenant en outre un capteur de température agencé pour mesurer une température ambiante. 45

9. Dispositif de surveillance (15) pour un système de détection selon l'une des revendications précédentes. 50

55

Fig. 1

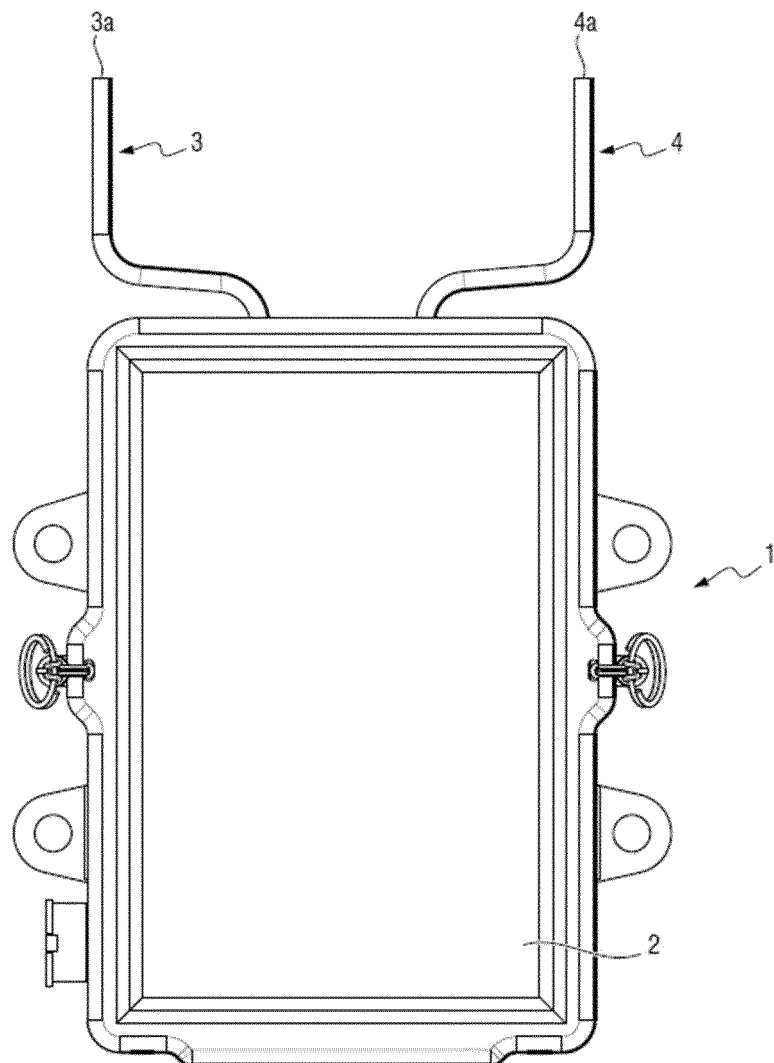


Fig. 2

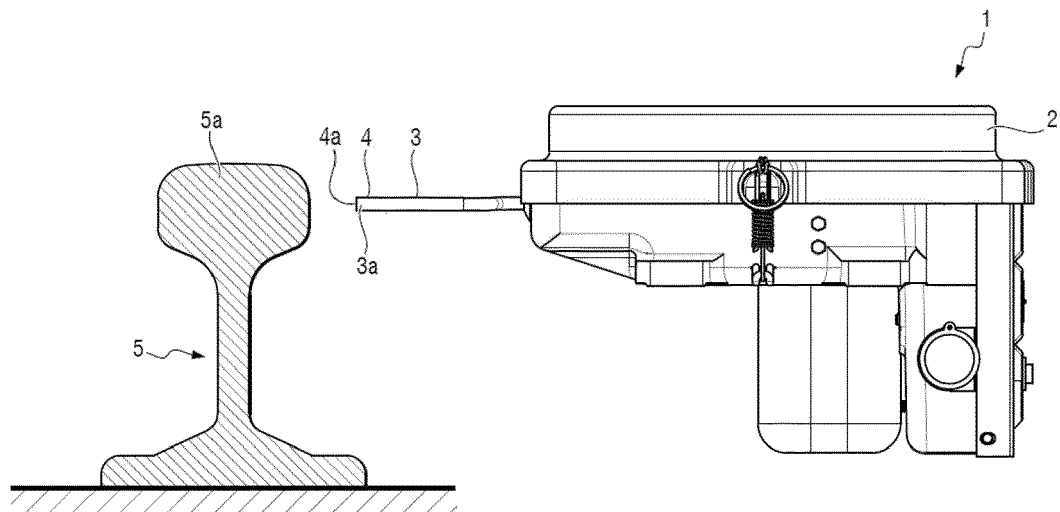


Fig. 3

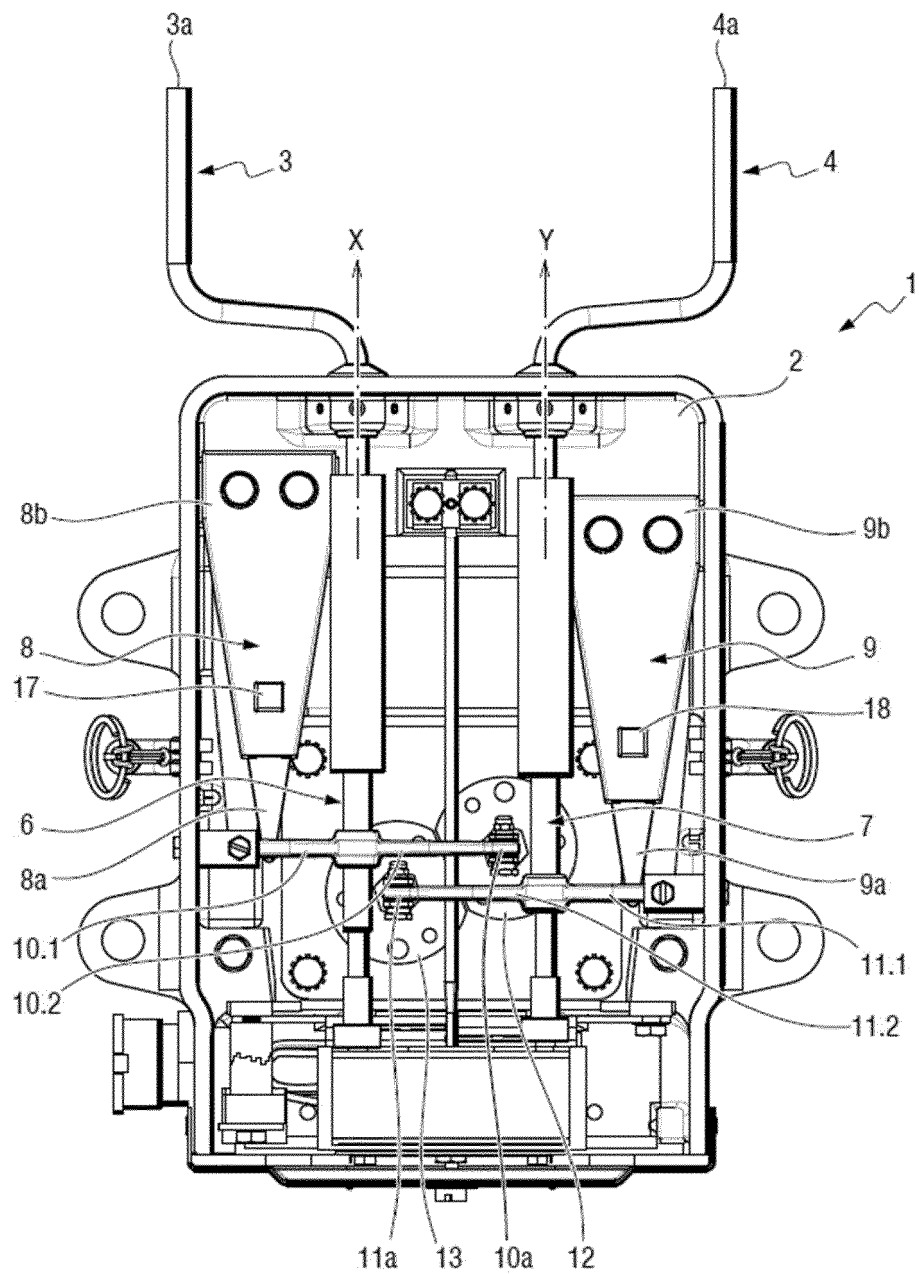


Fig. 4

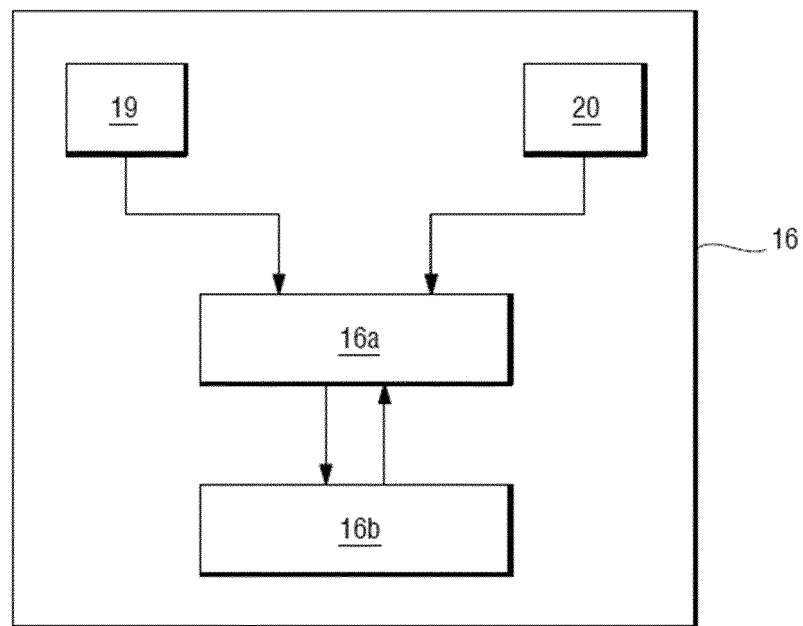
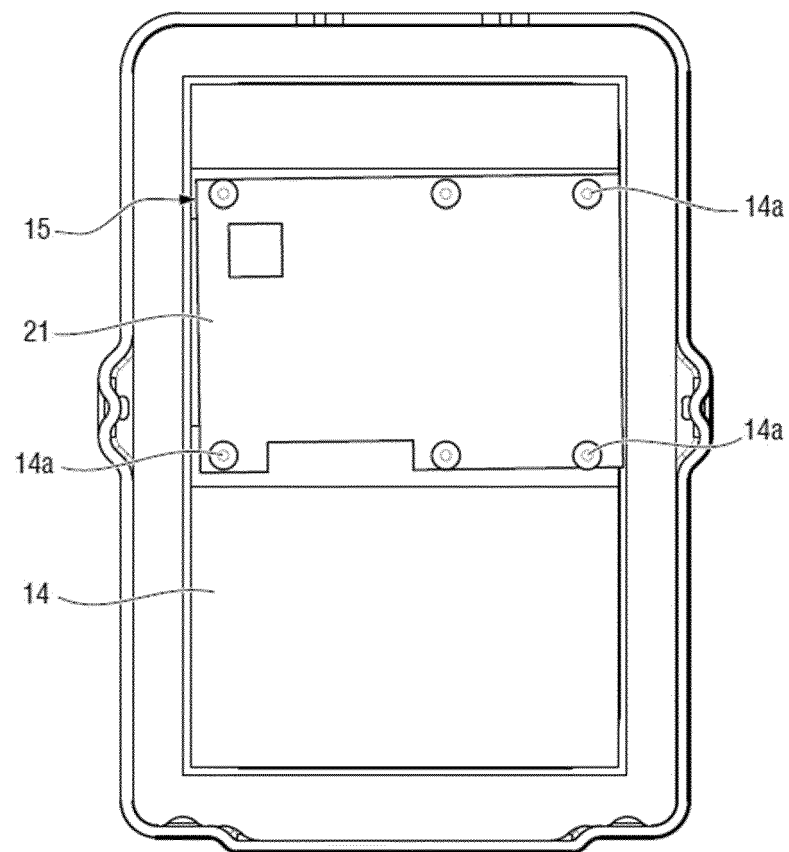


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 21 3548

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	FR 2 473 449 A1 (SAXBY [FR]) 17 juillet 1981 (1981-07-17)	9	INV. B61L1/04
Y	* figures 1,3,4 *	1,2,6-8	B61L1/16
A	* page 1, ligne 1 - page 2, ligne 24 * * page 3, ligne 21 - page 5, ligne 26 * -----	3-5	
Y	FR 3 096 642 A1 (HILLION LAURENT [BE]) 4 décembre 2020 (2020-12-04) * abrégé; figure 2 * * alinéas [0001] - [0005] * * alinéas [0029] - [0052] * -----	1,2,6-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

Lieu de la recherche

Munich

Date d'achèvement de la recherche

31 janvier 2023

Examineur

Robinson, Victoria

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

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.****EP 22 21 3548**

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.

31-01-2023

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	FR 2473449	A1	17-07-1981	AUCUN
15	FR 3096642	A1	04-12-2020	AUCUN
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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