(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 335 719 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.03.2024 Bulletin 2024/11

(21) Numéro de dépôt: **23020421.6**

(22) Date de dépôt: **06.09.2023**

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

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B61L 1/164; B61L 1/04; B61L 1/168; B61L 1/169

(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

(30) Priorité: **06.09.2022 FR 2208906**

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

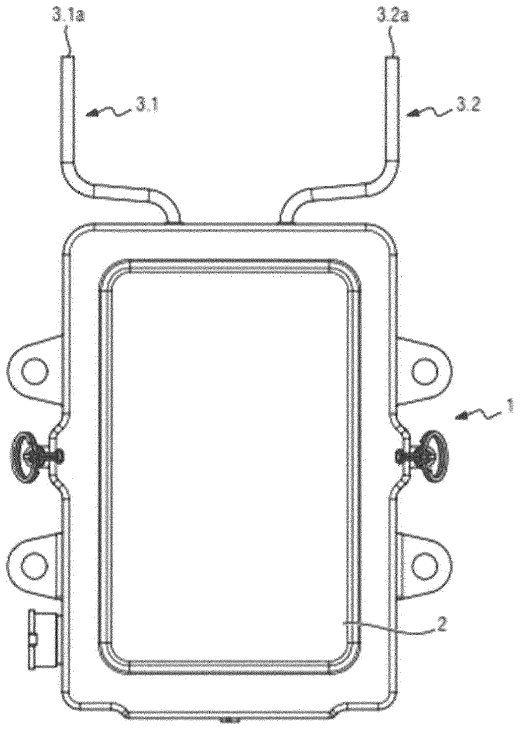
(72) Inventeurs:
- **GUEGAN, Philippe**
  95270 Asnieres sur Oise (FR)
- **PAYET, Xavier**
  94210 La Varenne Saint-Hilare (FR)

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

(54) **DISPOSITIF DE DÉTECTION DU TRAFIC FERROVIAIRE**

(57) Système de détection (1) de présence d'un véhicule ferroviaire, comprenant un boîtier (2), un palpeur (3.1, 3.2) à l'extérieur du boîtier, au moins une tige (4.1, 4.2) qui porte le palpeur et qui est montée dans le boîtier pour pivoter autour d'un axe longitudinal (Y.1, Y.2) entre une position haute et une position basse du palpeur, un organe (10.1, 10.2 ; 20.1) de ralentissement de la tige en rotation de la position basse vers la position haute du palpeur, et un organe (5.1, 5.2) de rappel de la tige en position haute du capteur. L'organe de ralentissement comprend un arbre (10.11, 10.21 ; 9.1) lié en rotation à la tige et un organe de freinage (10.12, 10.13, 10.22, 10.23 ; 20.11, 20.12) agencé pour coopérer par friction magnétique avec une partie solidaire de l'arbre et freiner celui-ci.

Fig. 1



EP 4 335 719 A1

Description

[0001] L'invention concerne le domaine 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 au moins un palpeur permettant d'activer un contact électrique. Ainsi, lors du passage d'un train, chaque roue du train fait passer le palpeur d'une position haute vers une position basse et active temporairement le contact électrique constituant ainsi un signal de détection d'un train. 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.

[0004] Chaque palpeur est porté par une tige horizontale mobile en rotation autour de son axe entre une première position angulaire correspondant à la position haute du palpeur et une deuxième position angulaire correspondant à la position basse du palpeur de telle manière qu'un appui sur le palpeur provoque une rotation de la tige de sa première position angulaire vers sa deuxième position angulaire. Deux bras diamétralement opposés sont liés à la tige : un sur lequel est en appui un organe de rappel de la tige vers sa première position angulaire et un sur lequel est en appui la tige d'un vérin hydraulique d'amortissement s'étendant perpendiculairement à la tige pour ralentir ou retarder le retour de la tige vers sa première position.

[0005] 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

[0006] Un but de l'invention est donc de proposer une solution permettant d'améliorer la fiabilité des systèmes de détection du trafic ferroviaire.

RESUME DE L'INVENTION

[0007] On s'est aperçu que l'une des raisons pour lesquelles la fiabilité de ces systèmes de détection pouvait être remise en cause réside dans le vérin d'amortissement soumis à une usure et dont les caractéristiques d'amortissement sont modifiées par les conditions environnementales et plus particulièrement la température.

[0008] On propose, selon l'invention, 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 entre une position haute et une position basse du palpeur, un organe de ralentissement de la tige en rotation de la position basse vers la position haute du palpeur, un organe de rappel de la tige en position haute du capteur. L'organe de ralentissement comprend un arbre lié en rotation à la tige et mobile en rotation par rapport à un organe de freinage agencé pour coopérer par friction magnétique avec une partie liée en rotation à l'arbre pour freiner celui-ci.

[0009] Par friction magnétique, on entend tout freinage obtenu en utilisant le flux magnétique produit par au moins un aimant permanent et/ou au moins un électroaimant. La friction magnétique étant une friction sans contact, le ralentissement du mouvement de la tige est alors assuré en limitant les risques d'une usure prématurée.

[0010] De préférence, l'arbre s'étend perpendiculairement à la tige et est relié à celle-ci par un renvoi d'angle.

[0011] Le dispositif de détection a alors un agencement de ses différents éléments qui est proche de ceux de l'art antérieur, avec l'arbre et l'organe de freinage sensiblement dans la même position que le vérin d'amortissement des dispositifs antérieurs. Il est alors possible d'avoir des boîtiers de forme et d'encombrement analogues, et de conserver les mêmes châssis de fixation des dispositifs sur les traverses des voies ferrées de sorte que les habitudes des opérateurs chargé de l'installation des dispositifs ne sont pas modifiées.

[0012] 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

[0013] 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 en perspective l'architecture mécanique interne du système de détection illustré à la figure 1, vue de dessus une fois retiré le couvercle du boîtier ;

[Fig. 4] la figure 4 est une vue schématique de l'architecture mécanique interne du système de détection, en coupe selon le plan IV de la figure 3, selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

[Fig. 5] la figure 5 est une vue partielle en perspective et en transparence de l'architecture mécanique interne du système de détection selon un deuxième mode de réalisation de l'organe d'amortissement ;

[Fig. 6] la figure 6 est une vue agrandie en perspective de cet organe d'amortissement ;

[Fig. 7] la figure 7 est une vue en perspective du rotor et du stator de cet organe d'amortissement pour une première position extrême de l'écran magnétique ;

[Fig. 8] la figure 8 est une vue en perspective du rotor et du stator de cet organe d'amortissement pour une position intermédiaire de l'écran magnétique ;

[Fig. 9] la figure 9 est une vue en perspective du rotor et du stator de cet organe d'amortissement pour une deuxième position extrême de l'écran magnétique.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0014] En référence à la figure 1, le système de détection 1 selon l'invention comporte un boitier 2 ainsi qu'un premier palpeur 3.1 et un deuxième palpeur 3.2 s'étendant à l'extérieur du boîtier 2. Le premier palpeur 3.1 et le deuxième palpeur 3.2 sont globalement conformés en un barreau de section circulaire qui est coudé pour comprendre un premier tronçon et un deuxième tronçon sensiblement perpendiculaire l'un à l'autre.

[0015] La figure 2 permet de visualiser le positionnement du système de détection 1 par rapport à un rail R (ici représenté par une vue en coupe transversale) d'une voie ferrée. Le système de détection 1 est positionné au voisinage du rail R de telle sorte qu'une extrémité 3.1a du premier palpeur 3.1 et une extrémité 3.2a du deuxième palpeur 3.2 soient en regard d'un champignon Rc du rail R.

[0016] En référence à la figure 3, le contenu du boîtier 2 formant l'architecture interne du système de détection 1 va maintenant être décrit.

[0017] Le système de détection 1 comporte une première tige 4.1 montée dans le boîtier 2 pour s'étendre et pivoter selon un axe Y.1 ici horizontal et une deuxième tige 4.2 montée dans le boîtier 2 pour s'étendre et pivoter selon un axe Y.2 également horizontal, l'axe Y.1 étant parallèle à l'axe Y.2. En outre, la première tige 5.1 a une première extrémité portant, en saillie du boîtier 2, le premier tronçon du palpeur 3.1 et la deuxième tige 4.2 a une première extrémité portant, en saillie du boîtier 2, le premier tronçon du deuxième palpeur 3.2 de telle manière qu'un mouvement de haut en bas et de bas en haut du palpeur 3.1, 3.2 provoque une rotation de la tige 4.1, 4.2 et inversement. Le premier tronçon de chaque palpeur 3.1, 3.2 s'étend ainsi perpendiculairement à l'axe Y.1, Y.2 et le deuxième tronçon de chaque palpeur 3.1, 3.2 s'étend ainsi parallèlement à l'axe Y.1, Y.2.

[0018] Le système de détection 1 comporte en outre un premier organe de rappel 5.1 et un deuxième organe de rappel 5.2. Le premier organe de rappel 5.1 est une lame élastique ayant une extrémité 5.1a rigidement fixée au boitier 2 et une portion d'extrémité libre 5.1b qui est en appui contre un bras 6.1 qui s'étend perpendiculairement à la première tige 4.1 et qui est solidaire en rotation de la première tige 4.1. Le deuxième organe de rappel 5.2 est une lame élastique ayant une extrémité 5.2a rigidement fixée au boitier 2 et une portion d'extrémité libre 5.2b qui est en appui contre un bras 6.2 qui s'étend perpendiculairement à la deuxième tige 4.2 et qui est solidaire en rotation de la deuxième tige 4.2.

[0019] Un pignon conique 7.1,7.2 est fixé à une deuxième extrémité de la première tige 4.1, 4.2 opposée à la première extrémité.

[0020] En référence également aux figures 4 et 5, chaque pignon conique 7.1,7.2 coopère avec un pignon conique 8.1, 8.2 solidaire d'un premier arbre 9.1, 9.2 monté dans le boîtier 2 pour pivoter selon un axe Z.1, Z.2 perpendiculaire à l'axe Y.1, Y.2, c'est-à-dire que l'axe Z.1, Z.2 est vertical. A l'arbre 9.1, 9.2 est lié en rotation un régulateur centrifuge 10.1, 10.2 ici un frein magnétique. Le frein magnétique peut être un frein à aimants permanents et/ou à électroaimants, comme un frein à induction ou à courants de Foucault.

[0021] Deux modes de réalisation du frein magnétique vont maintenant être décrits.

[0022] Selon le premier mode de réalisation représenté sur la figure 4 qui ne montre que le frein magnétique 10.1 (le frein magnétique 10.2 étant identique), le frein magnétique 10.1 est ici associé directement au premier arbre 9.1 portant le pignon conique 8.1 (mais il pourrait être associé à un arbre secondaire lié en rotation avec le premier arbre 9.1). Le frein 10.1 comporte un stator bobiné 20.11 porté par le boîtier 2 et traversé par le premier arbre 9.1, et un rotor 20.12 magnétique qui est porté par le premier arbre 9.1 et qui est disposé dans le stator bobiné 20.11. Le rotor 20.12 est pourvu d'éléments magnétiques, comme des aimants permanents, pour engendrer dans le stator bobiné 20.11, lorsque le rotor est en mouvement, un courant induit et pour engendrer ainsi une force s'opposant à la rotation du rotor 20.12 et limitant la vitesse du premier arbre 9.1.

[0023] Selon le deuxième mode de réalisation représenté aux figures 5 et 6, le frein magnétique 10.1, 10.2 comprend un arbre secondaire 10.11, 10.21 parallèle au premier arbre 9.1, 9.2 et lié en rotation à celui-ci par des jeux d'engrenages 10.12, 10.22. Chaque arbre secondaire 10.11, 10.21 porte un rotor 10.13, 10.23 sous forme d'un disque en un matériau électriquement conducteur qui est coaxial à l'arbre secondaire 10.11, 10.21 et qui est lié en rotation audit arbre secondaire 10.11, 10.21.

[0024] Le frein magnétique 10.1, 10.2 comprend également un stator 10.14, 10.24 sous forme d'un disque, fixé au boîtier 2 coaxialement à l'arbre secondaire 10.11, 10.21, ayant une face qui est orientée vers le rotor 10.13, 10.23 et qui porte des aimants permanents 10.14, 10.24 régulièrement répartis sur ladite face. Les aimants per-

manents 10.14, 10.24 ont un vecteur de magnétisation qui s'étend perpendiculairement au stator 10.14, 10.24 de sorte qu'ils produisent un flux axial susceptible d'engendrer dans le rotor 10.13, 10.23, lorsque celui-ci pivote en regard du stator 10.14, 10.24 des courants de Foucault produisant un couple de freinage magnétique du rotor 10.13, 10.23.

[0025] Une armature magnétique 10.16, 10.26, sous forme de disque coaxial aux rotor 10.13, 10.23 et stator 10.14, 10.24, est montée entre le rotor 10.13, 10.23 et le stator 10.14, 10.24. Chaque armature magnétique 10.16, 10.26 est pourvue d'autant d'ouvertures 10.17, 10.27 que le stator 10.14, 10.24 porte d'aimants permanents 10.15, 10.25. Les ouvertures 10.17, 10.27 ont les mêmes dimensions dans un plan parallèle au stator 10.14, 10.24 et la même disposition que les aimants permanents 10.15, 10.25. Chaque armature 10.16, 10.26 est lié en rotation à un arbre tertiaire 10.18, 10.28 coaxial à l'arbre secondaire 10.11, 10.21 et monté pivotant de telle manière que chaque armature 10.16, 10.26 soit réglable sur plusieurs positions angulaires, à savoir ici :

- une première position extrême (figure 7) dans laquelle chaque ouverture 10.17, 10.27 se trouve en regard d'un des aimants permanents 10.15, 10.25 ;
- une position intermédiaire (figure 8) dans laquelle chaque ouverture 10.17, 10.27 se trouve en regard d'une partie seulement d'un des aimants permanents 10.15, 10.25 ;
- une deuxième position extrême (figure 9) dans laquelle chaque ouverture 10.17, 10.27 se trouve entre deux des aimants permanents 10.15, 10.25.

[0026] On comprend que :

- dans la première position, chaque ouverture 10.17, 10.27 forme une zone de passage du flux magnétique produit par l'aimant permanent 10.15, 10.25 en regard ;
- dans la position intermédiaire, chaque ouverture 10.17, 10.27 laisse passer une partie seulement du flux magnétique produit par l'aimant permanent 10.15, 10.25 en regard, l'autre partie du flux magnétique étant court-circuitée par l'armature magnétique 10.16, 10.26 ;
- dans la position intermédiaire, la totalité du flux magnétique produit par chaque aimant permanent 10.15, 10.25 est court-circuitée par l'armature magnétique 10.16, 10.26.

[0027] Ainsi, le réglage de la position angulaire de l'armature magnétique 10.16, 10.26 permet de régler le couple de freinage du frein magnétique 10.1, 10.2 et donc la valeur de temporisation du retour du palpeur 3.1, 3.2 en position haute. Ce réglage peut être effectué manuellement par exemple en agissant avec un tournevis sur l'arbre tertiaire 10.18, 10.28 ou automatiquement en prévoyant un moteur pour faire pivoter l'arbre tertiaire 10.18, 10.28 et amener l'armature magnétique 10.16, 10.26 dans la position choisie. En variante, on pourra prévoir d'arrêter l'armature magnétique 10.16, 10.26 dans n'importe quelle position intermédiaire entre les deux positions extrêmes.

[0028] On peut prévoir un dispositif de roue libre 11.1, 11.2 placé sur la tige 4.1, 4.2 pour permettre au bras de descendre sans entraîner les pignons coniques 7.1, 8.1, 7.2, 8.2. Le dispositif de roue libre présente un faible angle d'engagement. Le dispositif de roue libre 11.1, 11.2 comprend par exemple une couronne extérieure ayant une denture interne de 2M dents et un pignon intérieur monté coaxialement dans la couronne extérieure et doté de 2N cliquets qui s'engagent dans les dents de la couronne extérieure dans un seul sens de rotation. Les 2N cliquets sont diamétralement opposés deux à deux et sont disposés de sorte que l'angle entre deux cliquets voisins soit de 180/(M x N) degrés. L'angle d'engagement de la roue libre ainsi obtenue est au maximum 180/(M x N) degrés. En variante, on peut utiliser une roue libre à cliquets comprenant par exemple six couples de cliquets à 31° les uns des autres : l'angle d'engagement de la roue libre est donc d'un degré. On peut également utiliser : une roue libre à rouleaux ; ou bien encore une roue libre à deux couronnes coaxiales ayant des dentures internes avec des nombres de dents premiers entre eux, avec un cliquet pour une couronne et un cliquet pour l'autre couronne. Bien entendu, on pourra ajouter un limiteur de couple ou remplacer la roue libre par un limiteur de couple.

[0029] Le fonctionnement du système de détection 1 va maintenant être décrit.

[0030] Il va être ici décrit en particulier le fonctionnement d'une première chaîne cinématique du système de détection 1 qui comprend le premier palpeur 3.1, la première tige 4.1, le premier organe de rappel 5.1, le bras 6.1, le renvoi d'angle formé par les pignons 7.1 et 8.1, le premier arbre 9.1 et le régulateur centrifuge 10.1.

[0031] Comme il a été décrit précédemment, le premier palpeur 3.1 est en regard du champignon Rc du rail R. Ainsi, lors du passage d'un véhicule ferroviaire, le premier palpeur 3.1 va changer de position, entre une 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 3.1 correspond à un mouvement de rotation de la première tige 4.1 selon l'axe X.1. Ainsi, la première tige 4.1 pivote autour de l'axe X.1.

[0032] En conséquence, le bras 6.1 va exercer un effort sur la portion d'extrémité libre 5.1b du premier organe de rappel 5.1, et plus précisément va faire descendre la portion d'extrémité libre 5.1b et ainsi déformer élastiquement le premier organe de rappel 5.1.

[0033] Lorsque le passage d'une roue d'un véhicule ferroviaire est terminé, la portion d'extrémité libre 5.1b du premier organe de rappel 5.1 va revenir, sous l'effet de l'élasticité du premier organe de rappel 5.1, vers sa position initiale en appuyant sur le bras 6.1 pour le faire

remonter. La première tige 4.1 va ainsi pivoter autour de l'axe Y.1 de telle sorte que le premier palpeur 3.1 quitte sa position basse pour aller vers sa position haute. En même temps, la roue libre 11.1 est alors en engagée et les pignons coniques 7.1, 8.1 vont entraîner en rotation le premier arbre 9.1 et le rotor 10.13, 10.23 (ou 20.12 dans le premier mode de réalisation). Le frein magnétique 10.1 est ainsi agencé pour réguler le mouvement de rotation de la première tige 4.1 (de la position basse vers la position haute du premier palpeur 3.1). Le frein magnétique 10.1 fixe donc une durée du mouvement de rotation de la première tige 4.1 de la position basse vers la position haute du premier palpeur 3.1.

[0034] Le fonctionnement de la deuxième chaine cinématique du système de détection 1 - qui comprend le deuxième palpeur 3.2, la deuxième tige 4.2 pivotant autour de l'axe Y.2, le deuxième organe de rappel 8.2, le bras 6.2, le renvoi d'angle formé par les pignons 7.2 et 8.2, l'arbre 9.2 et le régulateur centrifuge 10.2 - est évidemment similaire à ce qui vient d'être décrit pour la première chaine cinématique du système de détection 1. En outre, le système de détection 1 pourrait évidemment ne comprendre que la première chaine cinématique.

[0035] 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.

[0036] Ici et de manière avantageuse, la première tige 4.1 est d'une seule pièce avec le premier palpeur 3.1. De la même manière, la deuxième tige 4.2 est d'une seule pièce avec le deuxième palpeur 3.2. Néanmoins, la première tige 4.1 pourrait être une pièce distincte du premier palpeur 3.1 et/ou la deuxième tige 4.2 pourrait être une pièce distincte du deuxième palpeur 3.2.

[0037] En outre, le premier organe de rappel 5.1 et le deuxième organe de rappel 5.2 ne sont pas forcément des lames élastiques mais pourraient être par exemple des ressorts hélicoïdaux montés verticalement.

[0038] En outre, le système de détection 1 pourrait ne comprendre que la première chaine cinématique, c'est-à-dire uniquement le premier palpeur 3.1, la première tige 4.1, le premier organe de rappel 5.1, le bras 6.1, le renvoi d'angle et l'organe d'amortissement.1.

[0039] Le renvoi d'angle peut être formé par des pignons dentés ou à friction. L'arbre de l'organe d'amortissement peut s'étendre parallèlement à la tige voire coaxialement à celle-ci. L'arbre 9.1, 9.2, 10.11, 10.21 peut donc ne pas être perpendiculaire à la tige 4.1, 4.2.

[0040] L'organe de ralentissement peut être porté directement par la tige 4.1, 4.2, ou l'arbre 9.1, 9.2.

[0041] Les ouvertures 10.17, 10.27 peuvent être obturées par un matériau transparent au champ magnétique.

[0042] Le frein du deuxième mode de réalisation peut être agencé pour fonctionner avec un flux radial le rotor et le stator étant des tambours engagés l'un dans l'autre, et l'armature magnétique un manchon engagé entre eux.

[0043] Le réglage du couple de freinage peut être obtenu en modifiant l'entrefer entre le rotor et le stator.

[0044] Le dispositif de réglage du couple de freinage, bien que très avantageux, est facultatif.

[0045] Le système de détection 1 peut comporter un dispositif de surveillance comportant un circuit électronique de mesure agencé pour mesurer la position d'un premier élément mobile avec la première tige 4.1 lorsque celle-ci pivote entre la position haute et la position basse du premier palpeur 3.1. 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 4.2 lorsque celle-ci pivote entre la position haute et la position basse du deuxième palpeur 3.2. Le dispositif de surveillance comporte par exemple :

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

Le premier capteur magnétique et le deuxième capteur magnétique produisent des signaux électriques qui sont traités par le circuit électronique de mesure qui est associé de préférence à un circuit de transmission récupérant ainsi des données de mesure d'intensité de champ magnétique pour les transmettre, par exemple, à une centrale de surveillance. Il est également prévu que le circuit de transmission comporte en outre un composant de réception radiofréquence afin de recevoir des éventuelles instructions en provenance de la centrale de surveillance. Alternativement, le dispositif de surveillance pourrait par exemple comporter un premier capteur à courant de Foucault agencé pour mesurer la déformation du premier organe de rappel 5.1 et un deuxième capteur à courant de Foucault agencé pour mesurer la déformation du deuxième organe de rappel 5.2. La déformation de chacun des organes de rappel 5.1, 5.2 est respectivement représentative de la position des palpeurs 3.1, 3.2. 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 au moyen 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 5.1 et que ledit deuxième capteur à courant de Foucault soit positionné au voisinage du deuxième organe de rappel 5.2. 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. Le dispositif de surveillance pourrait également comporter une première jauge de contrainte et une deuxième jauge de déformation respectivement positionnées sur le premier or-

gane de rappel 5.1 et sur le deuxième organe de rappel 5.2. La déformation de chacun des organes de rappel 5.1, 5.2 est respectivement représentative de la position des palpeurs 3.1, 3.2.

Le système de surveillance peut notamment servir à compter le nombre de manoeuvres du système de détection.

Il peut notamment permettre d'identifier de défaillances du système de temporisation ou des casses de palpeurs.

Il peut ou non comporter également un accéléromètre.

Il peut ou non comporter également un dispositif de mesure de la température.

L'invention s'applique également à des dispositifs de détection dans lesquels la tige portant le palpeur est montée pour pivoter autour d'un axe perpendiculaire à la direction longitudinale de la tige. L'arbre de l'organe de ralentissement peut servir d'axe de pivotement de la tige.

Revendications

1. Système de détection (1) de présence d'un véhicule ferroviaire, comprenant un boîtier (2), un palpeur (3.1, 3.2) à l'extérieur du boîtier, au moins une tige (4.1, 4.2) qui porte le palpeur et qui est montée dans le boîtier pour pivoter entre une position haute et une position basse du palpeur, un organe (10.1, 10.2 ; 20.1) de ralentissement de la tige en rotation de la position basse vers la position haute du palpeur, un organe (5.1, 5.2) de rappel de la tige en position haute du capteur, **caractérisé en ce que** l'organe de ralentissement comprend un arbre (10.11, 10.21 ; 9.1) lié en rotation à la tige et mobile en rotation par rapport à un organe de freinage (10.14, 10.13, 10.24, 10.23 ; 20.11, 20.12) agencé pour coopérer par friction avec une partie liée en rotation à l'arbre pour freiner celui-ci et **en ce que** l'organe de freinage (20.1) est un frein magnétique.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel le frein électromagnétique est un frein à induction comportant des aimants pour engendrer sur l'arbre un couple magnétique de freinage.

3. Système selon la revendication 2, dans lequel les aimants sont agencés pour émettre un flux radial par rapport à l'axe de rotation de l'arbre.

4. Système selon la revendication 2, dans lequel les aimants sont agencés pour émettre un flux axial par rapport à l'axe de rotation de l'arbre.

5. Système selon la revendication 2, dans lequel le frein à induction comprend un dispositif de réglage du couple magnétique de freinage.

6. Système selon la revendication 5, dans lequel le frein à induction comprend un rotor en matériau électriquement conducteur solidaire en rotation de l'arbre et un stator portant les aimants, et le dispositif de réglage du couple magnétique de freinage comprend un écran magnétique qui est pourvu d'au moins une zone de passage de flux magnétique et qui est monté entre le rotor et le stator pour être réglable en position autour de l'axe de rotation de l'arbre entre une première position dans laquelle la zone de passage de flux magnétique se trouve en regard d'au moins l'un des aimants et une deuxième position dans laquelle la zone de passage de flux magnétique est décalée par rapport audit au moins l'un des aimants.

7. Système selon la revendication 5, dans lequel la zone de passage de flux magnétique est une fenêtre.

8. Système selon la revendication 6 ou 7, dans lequel l'écran magnétique comprend autant de zones de passage de flux magnétique que le stator comprend d'aimants.

9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'arbre (9.1, 9.2, 10.11, 10.21) est sensiblement perpendiculaire à la tige (4.1, 4.2) et reliée à celle-ci par un renvoi d'angle (7.1, 8.1, 7.2, 8.2).

10. Système selon la revendication 9, dans lequel le renvoi d'angle comprend deux pignons engrenant l'un avec l'autre.

11. Système selon la revendication 10, dans lequel les pignons sont agencés pour engrener par friction l'un avec l'autre.

12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un dispositif de roue libre entre l'arbre et la tige pour laisser libre la rotation de la tige vers la position basse du palpeur et amortir la rotation de la tige vers la position haute du palpeur.

Fig. 1

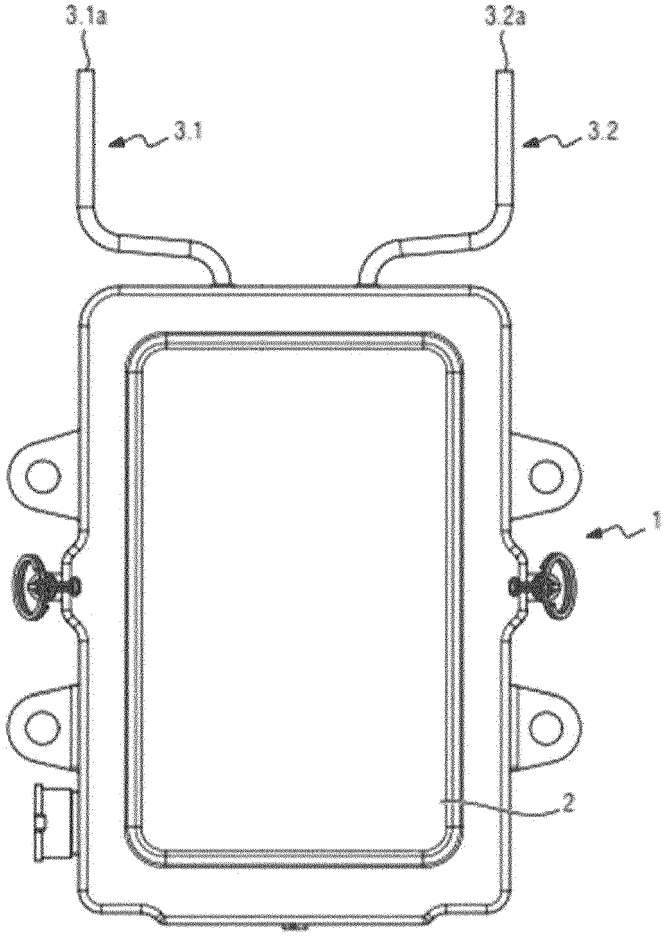


Fig. 2

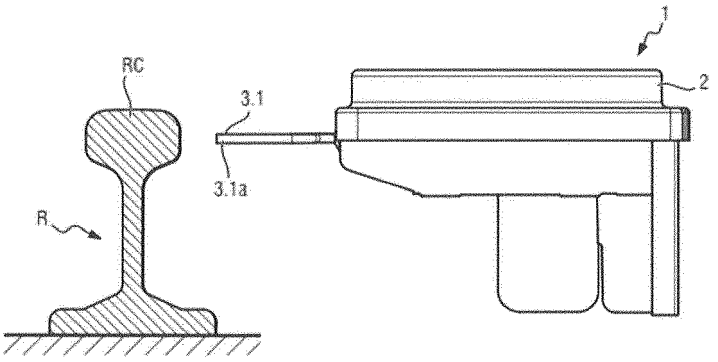


Fig. 3

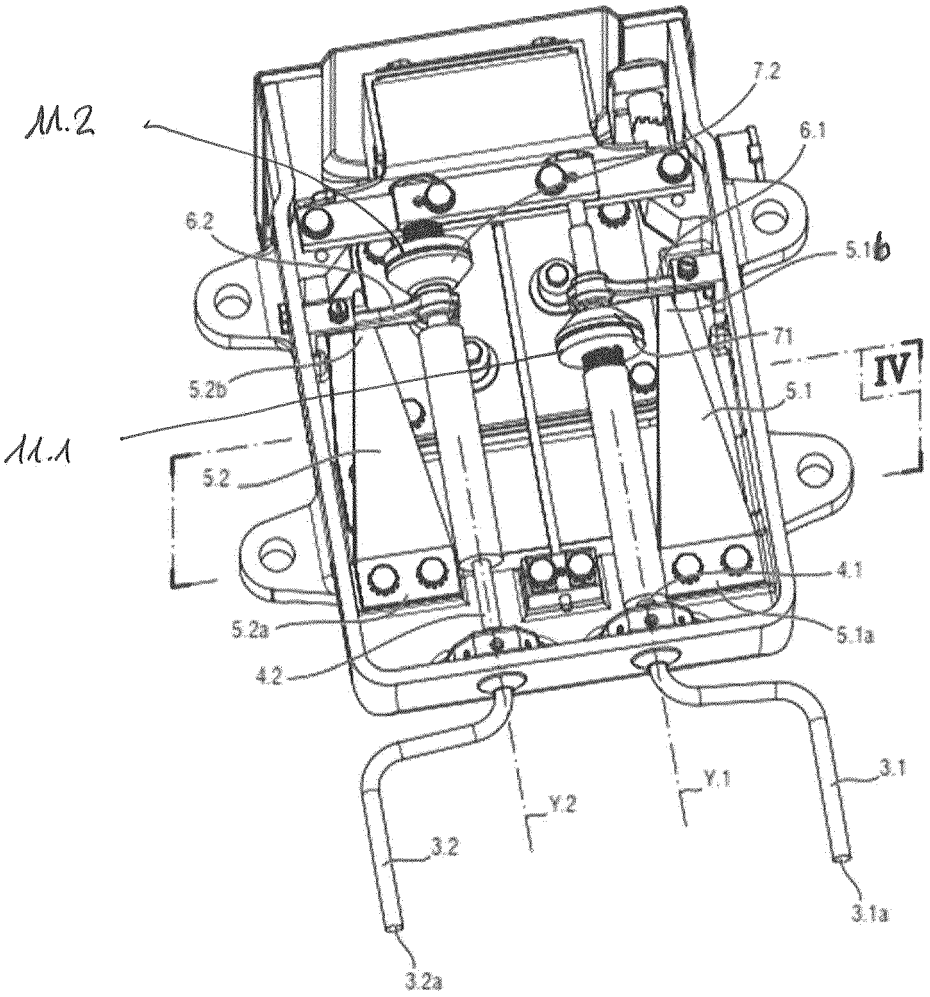

11.2
7.2
6.1
6.2
5.1b
71
IV
5.2b
5.1
11.1
5.2
4.1
5.2a
5.1a
4.2
Y.1
Y.2
3.1
3.2
3.1a
3.2a

Fig. 4

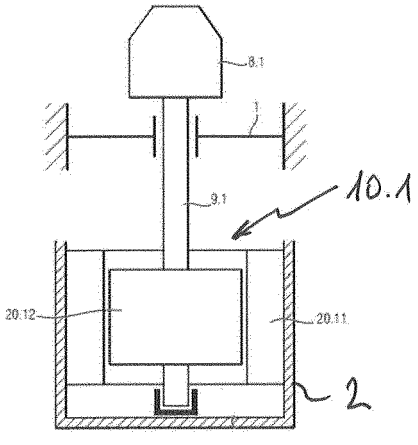

8.1
9.1
10.1
20.12
20.11
2

Fig. 5

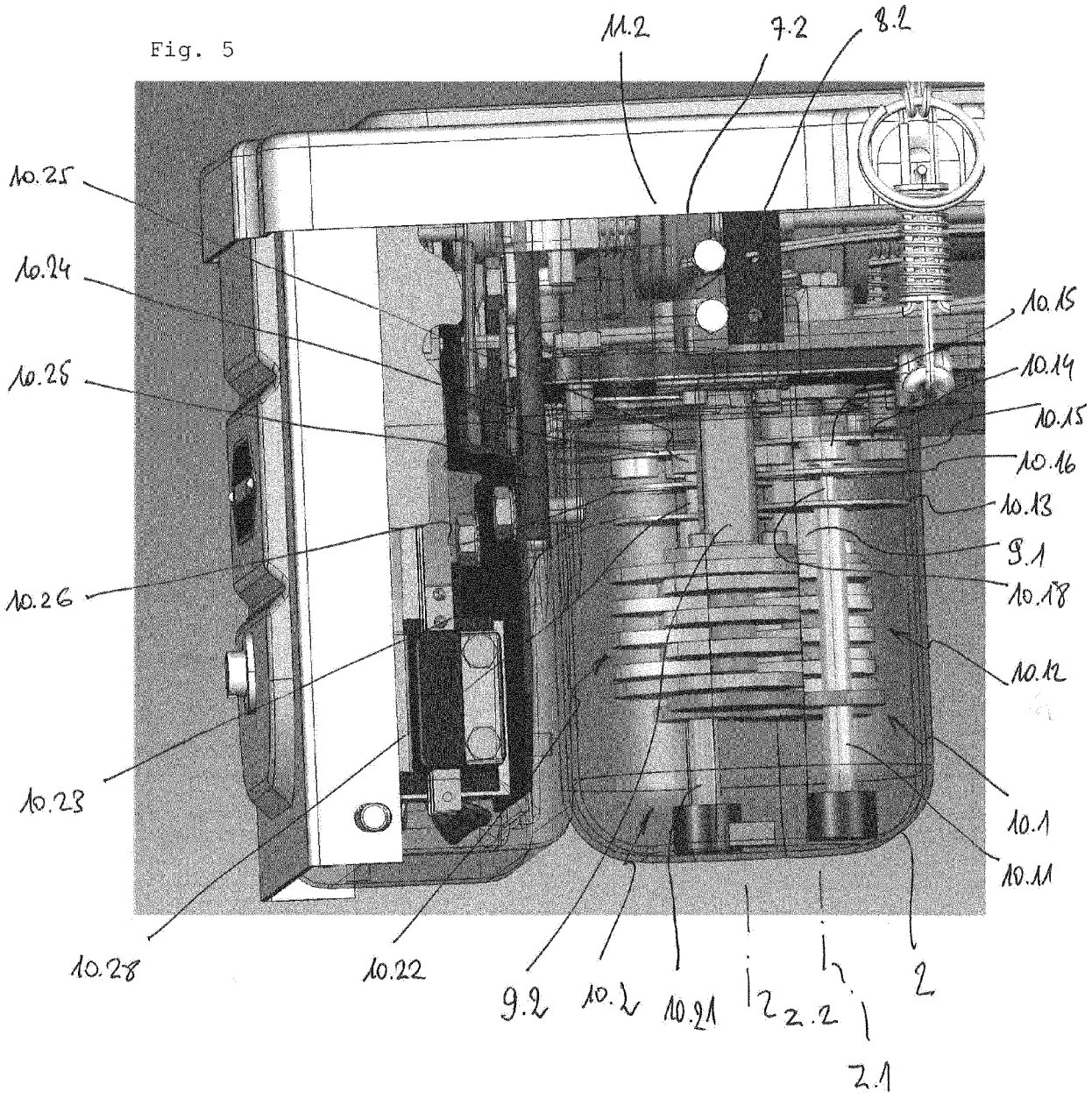

11.2
7.2
8.2
10.25
10.24
10.25
10.26
10.23
10.28
10.22
9.2
10.2
10.21
2
2.2
2.1
10.15
10.14
10.15
10.16
10.13
9.1
10.18
10.12
10.1
10.11

Fig. 6

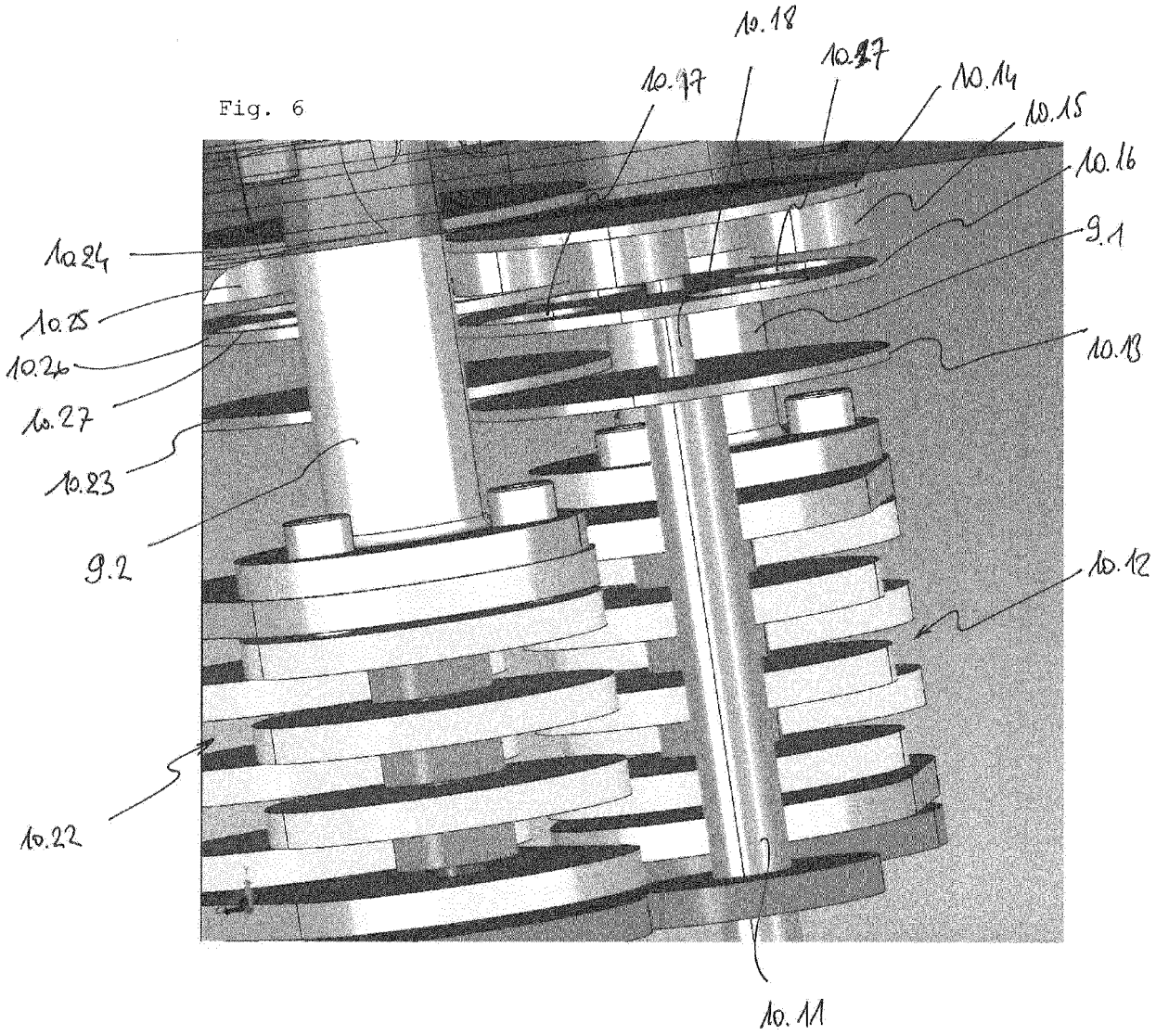

10.18
10.17
10.17
10.14
10.15
10.16
9.1
10.13
10.12
10.11
10.24
10.25
10.26
10.27
10.23
9.2
10.22

Fig. 7

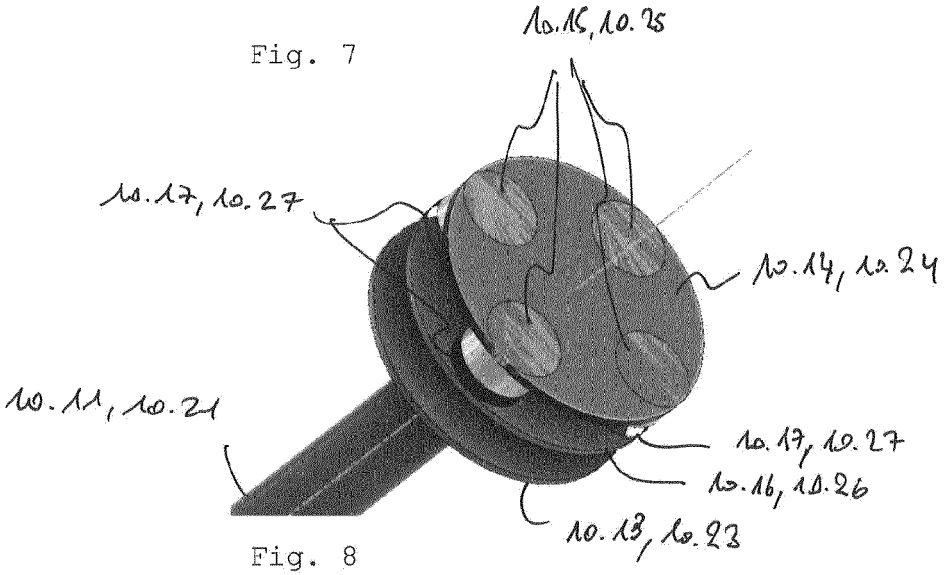


Fig. 8

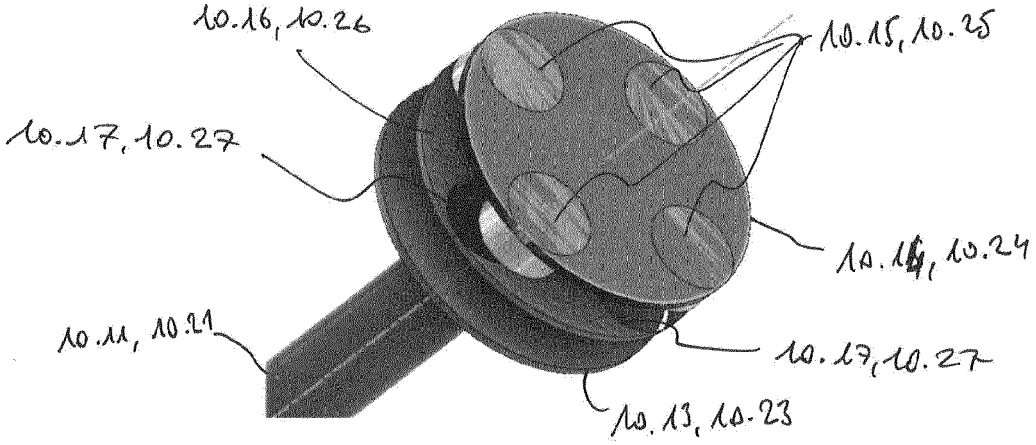
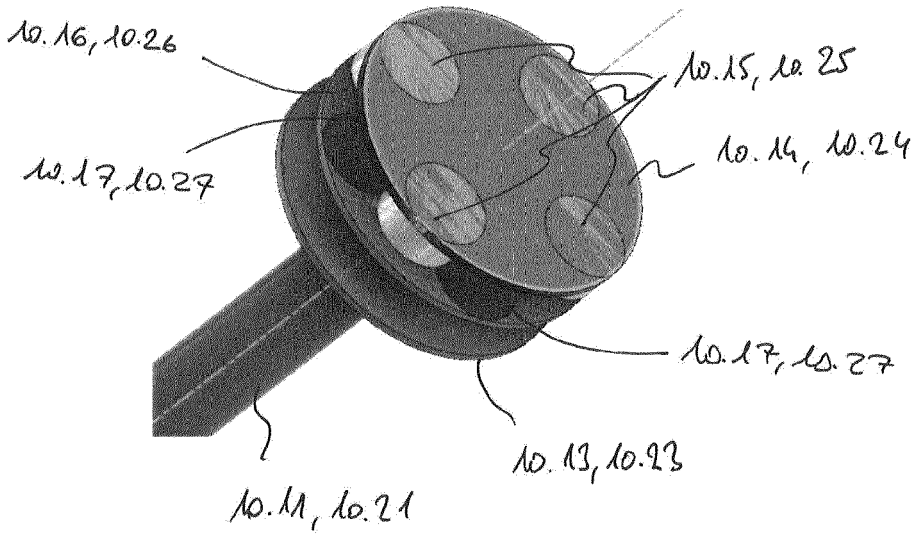


Fig. 9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 23 02 0421

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	EP 3 885 233 A1 (HILLION LAURENT [BE]) 29 septembre 2021 (2021-09-29)	1-5,9-12	INV. B61L1/04
A	* alinéa [0012] - alinéa [0013] * * alinéa [0040] - alinéa [0045] * * alinéa [0055] - alinéa [0065]; figures 2,7 *	6-8	B61L1/16
Y	FR 917 319 A (MORS ELECTRICITE) 3 janvier 1947 (1947-01-03)	1-5,9-12	
A	* page 1, colonne 2 - page 2, colonne 1; figures 1-4 *	6-8	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

B61L

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	18 janvier 2024	Pita Priegue, Miguel

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 23 02 0421

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 members 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.

18-01-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3885233 A1	29-09-2021	AUCUN	
FR 917319 A	03-01-1947	AUCUN	

EPO FORM P0460

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