

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Système de freinage ferroviaire pour véhicule ferroviaire, à freins à au moins un sabot, et véhicule ferroviaire pourvu d'un tel système.

②② Date de dépôt : 24.01.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : FAIVELEY TRANSPORT AMIENS
Société par Actions Simplifiée — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 28.07.23 Bulletin 23/30.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 14.03.25 Bulletin 25/11.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : GONCALVES Claudino, MAILLARD
Louis et BLASI Guewen.

⑦③ Titulaire(s) : WABTEC HAUTS-DE-FRANCE Société
par actions simplifiée (Société à associé unique).

⑦④ Mandataire(s) : SANTARELLI.



Description

Titre de l'invention : Système de freinage ferroviaire pour véhicule ferroviaire, à freins à au moins un sabot, et véhicule ferroviaire pourvu d'un tel système

Domaine technique de l'invention

- [0001] L'invention concerne le domaine du freinage des véhicules ferroviaires. Elle concerne plus particulièrement un système de freinage ferroviaire à freins à au moins un sabot.
- [0002] L'invention concerne également un véhicule ferroviaire à freins à au moins un sabot comportant un tel système freinage.

Etat de la technique

- [0003] La demande de brevet EP 2 826 684 décrit un système de freinage ferroviaire dans lequel l'effort de freinage appliqué en configuration de frein de parking est directement fonction de l'effort de freinage appliqué en configuration de frein de service ou de frein d'urgence. En effet, le système comporte un piston de freinage qui est immobilisé en position de freinage de service ou d'urgence par un dispositif de blocage d'un frein de parking. Cela signifie que le piston de freinage peut être immobilisé dans n'importe quelle position, laquelle position est liée à la course que ce piston a parcourue et cette course dépend de l'effort appliqué lors de la phase de freinage de service ou d'urgence.
- [0004] Dans le document EP 2 826 684, il s'agit d'un système à freins à garnitures et timonerie de freinage pourvue de leviers par exemple sensiblement déformable. En d'autres termes, le terme immobiliser signifie que l'effort appliqué par le piston de freinage sur la timonerie de freinage dans la configuration de travail du frein de parking ne diminue pas, ou presque pas. Il peut y avoir une certaine perte liée au recul du piston de freinage, en particulier au léger déplacement du piston par rapport au dispositif de blocage, au moment où la chambre de pression de frein de service est vidangée. Cette perte est maîtrisée et se définit par une très légère diminution de l'effort appliqué sur les leviers de la timonerie de freinage.
- [0005] Dans le document EP 2 826 684, le système s'affranchit notamment des ressorts des systèmes de freinage connus décrits par exemple dans la demande de brevet EP 2 154 040 et qui permettent d'appliquer l'effort de frein de parking sur la timonerie de freinage par l'intermédiaire du piston du cylindre de frein de service.
- [0006] Il existe en outre des véhicules ferroviaires dits à freins à au moins un sabot, ou à au moins une semelle, ces deux termes étant dans le présent mémoire utilisés indifféremment, qui sont généralement équipés de systèmes de freinage à cylindres de frein de service et/ou de parking, comportant un corps, un piston mobile par rapport au corps

sous l'effet d'un fluide sous pression, le déplacement de ce piston actionnant un porte-sabot, ou porte-semelle, sur lequel est assujéti mécaniquement au moins le sabot, ou la semelle, et entraînant une action de freinage telle que le serrage du sabot, ou de la semelle, sur une roue du véhicule.

[0007] Un tel système de freinage est monté sur le véhicule ferroviaire, pour être en contact avec une ou plusieurs roues. En particulier, il peut être assujéti mécaniquement sur un bogie, ou bien sur un essieu fixé au bogie, ou encore sur un autre dispositif du type moteur d'entraînement ou boîte de vitesses montés aussi sur le bogie.

[0008] En outre, un tel système de freinage, pour frein à sabots, est pourvu de biellettes de transmission assujéti mécaniquement d'une part, au porte-sabot et d'autre part au corps du système de freinage.

[0009] Il est bien connu que les véhicules ferroviaires sont notamment pourvus de systèmes de suspensions qui engendrent de manière inhérente des mouvements entre les roues et le reste du véhicule, dont les systèmes de freinage.

[0010] Par conséquent, du fait des mouvements de la roue, de la fixation du système sur le support du véhicule, des biellettes de transmission, et aussi de l'usure aussi bien de la roue que des sabots, ces derniers peuvent se trouver dans différentes positions par rapport à la roue lorsqu'un effort de freinage est appliqué.

[0011] Au surplus, un tel système de freinage, pour frein à sabots, ne dispose pas d'une timonerie avec par exemple avec des leviers déformables, de sorte que l'effort de freinage réellement appliqué sur la roue peut ne pas être le même en fonction de la position des sabots vis-à-vis de la roue. Ceci est encore plus vrai dans le cas d'une application de frein de parking telle que celle décrite notamment dans le EP 2 826 684, notamment au moment où la chambre de pression de frein de service est vidangée. En d'autres termes, la perte au recul peut ne pas être négligeable.

Exposé de l'invention

[0012] L'invention concerne un système de freinage ferroviaire à freins à au moins un sabot, dans lequel l'effort de freinage appliqué en configuration de frein de parking est directement fonction de l'effort de freinage appliqué en configuration de frein de service ou d'urgence, et qui soit simple, commode et économique tout en étant particulièrement fiable dans l'application de l'effort de freinage, autant en configuration de frein de service ou d'urgence que de frein de parking.

[0013] L'invention a ainsi pour objet, sous un premier aspect, un système de freinage ferroviaire pour un véhicule ferroviaire à freins à au moins un sabot, comportant un porte-sabot configuré pour porter ledit au moins un sabot,

[0014] un cylindre de frein configuré pour agir sur au moins une roue du véhicule ferroviaire par l'intermédiaire du porte-sabot, et au moins une biellette de transmission d'effort as-

sujettie mécaniquement d'une part au cylindre de frein et d'autre part au porte-sabot, avec le système de freinage qui est configuré pour permettre au porte-sabot, par l'intermédiaire de l'au moins une biellette de transmission d'effort, de se déplacer selon une direction horizontale et/ou selon une direction verticale pour suivre la position de la roue à freiner du véhicule ferroviaire ; caractérisé en ce que le cylindre de frein est configuré pour qu'en configuration de frein de parking, un effort de freinage appliqué sur la roue du véhicule est directement fonction d'un effort de freinage appliqué en configuration de frein de service ou d'urgence, et en ce que le système de freinage ferroviaire comporte un dispositif élastique configuré pour être sollicité par le cylindre de frein et agissant directement sur le porte-sabot, ainsi qu'un mécanisme d'interface interposé entre le cylindre de frein et le dispositif élastique et configuré pour permettre aussi un mouvement du porte-sabot, au moins verticalement en translation et/ou en pivotement, pour suivre le mouvement de la roue à freiner du véhicule ferroviaire.

- [0015] Le système de freinage ferroviaire selon l'invention offre ainsi la possibilité d'utiliser un appareil qui s'affranchit notamment des ressorts des systèmes de freinage connus décrits par exemple dans la demande de brevet EP 2 154 040, sur des véhicules équipés de freins à sabots, tout en étant particulièrement fiable et précis dans l'application de l'effort de freinage.
- [0016] En d'autres termes, grâce au système de freinage selon l'invention, l'effort de freinage appliqué par les sabots du système sur la roue du véhicule ferroviaire est normalement sensiblement homogène quel que soit la position du porte-sabot par rapport à la roue et plus généralement quel que soit la position de la roue par rapport au système.
- [0017] Des caractéristiques préférées, simples, commodés et économiques du système de freinage ferroviaire selon l'invention sont présentées ci-après.
- [0018] Le cylindre de frein comporte un corps et une tige d'actionnement mobile par rapport au corps et qui est assujettie mécaniquement par une extrémité libre au mécanisme d'interface.
- [0019] Le mécanisme d'interface comporte un dispositif de verrouillage/déverrouillage en position de la tige d'actionnement du cylindre de frein.
- [0020] Le mécanisme d'interface comporte un organe principal duquel saillent latéralement une ou plusieurs pièces pivot et duquel saille frontalement en direction du porte-sabot une liaison glissière.
- [0021] Le mécanisme d'interface comporte un ou plusieurs cavaliers de liaison montés mobile en rotation autour de la ou des pièces pivot, et une ou plusieurs pièces glissière montées mobiles en translation horizontale et/ou verticale entre le ou les cavaliers de liaison et le dispositif élastique.
- [0022] Le ou les cavaliers de liaison permettent d'assurer le pivotement du porte-sabot par

rapport au cylindre de frein.

- [0023] La ou les pièces glissière permettent de faciliter le déplacement axial vertical et/ou horizontal du porte-sabot par rapport au cylindre de frein.
- [0024] La ou les pièces glissière présentent une forme en C, ayant une grande branche configurée pour venir en appui contre le dispositif élastique, et deux petites branches s'étendant de part et d'autre de la grande branche et formant un espace de réception du ou des cavaliers de liaison.
- [0025] Le mécanisme d'interface comporte au moins un dispositif formant butée de coulisement axial pour la pièce glissière.
- [0026] Le dispositif élastique et le mécanisme d'interface sont logés dans une chambre ménagée dans le porte-sabot, à l'opposé d'une face de montage d'un ou plusieurs sabots.
- [0027] Le porte-sabot est pourvu d'un ou plusieurs capots de fermeture de la chambre.
- [0028] Le dispositif élastique comporte une pluralité de lames élastiques disposées verticalement les unes contre les autres.
- [0029] Le cylindre de frein comporte un mécanisme d'actionnement alimenté pneumatiquement et/ou électriquement.
- [0030] L'invention a aussi pour objet, sous un deuxième aspect, un véhicule ferroviaire à frein à sabots, comportant au moins un système de freinage ferroviaire tel que décrit ci-dessus et qui est configuré pour agir sur au moins une roue du véhicule.

Brève description des figures

- [0031] On va maintenant poursuivre l'exposé de l'invention par la description d'exemples de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.
- [0032] La [Fig.1] illustre schématiquement et de manière cinématique un système de freinage ferroviaire selon l'invention agissant sur une roue d'un véhicule ferroviaire à frein à sabots comportant ce système.
- [0033] La [Fig.2] est une vue en perspective, prise de côté, d'un exemple de réalisation du système de freinage ferroviaire de la [Fig.1].
- [0034] La [Fig.3] est une vue partielle en perspective du système de freinage ferroviaire de la [Fig.2].
- [0035] La [Fig.4] illustre en perspective éclatée un porte-sabot et un mécanisme d'interface du système de freinage ferroviaire visible sur la [Fig.3].
- [0036] La [Fig.5] est une vue similaire à celle de la [Fig.4], selon un angle de vue différent.
- [0037] La [Fig.6] est une vue similaire à celle de la [Fig.3] mais écorchée de sorte à visualiser partiellement notamment le mécanisme d'interface logé dans le porte-sabot.
- [0038] La [Fig.7] est une vue en coupe partielle du système de freinage ferroviaire visible

sur la [Fig.3], dans une première configuration de freinage.

[0039] La [Fig.8] est une similaire à celle de la [Fig.7], dans une deuxième configuration de freinage.

[0040] La [Fig.9] est une vue en coupe partielle du système de freinage ferroviaire visible sur la [Fig.3], dans une position où le porte-sabot est pivoté vers le bas.

[0041] La [Fig.10] est une similaire à celle de la [Fig.9], dans une configuration où le porte-sabot est pivoté vers le haut.

[0042] La [Fig.11] est une vue en coupe partielle du système de freinage ferroviaire visible sur la [Fig.2], dans une première position d'usure du porte-sabot.

[0043] La [Fig.12] est une similaire à celle de la [Fig.11], dans une deuxième position d'usure du porte-sabot.

Description détaillée

[0044] Les figures 1 et 2 illustrent schématiquement et en perspective prise de côté un système de freinage ferroviaire 1 comportant un cylindre de frein ferroviaire 2 auquel est accouplé un porte-sabot 3 par l'intermédiaire d'un mécanisme d'interface 4.

[0045] Le système de freinage ferroviaire 1 est ici configuré pour être monté sur un véhicule ferroviaire dit à frein à sabots.

[0046] Le porte-sabot 3 est prévu pour recevoir, sur une face de montage 5, un ou plusieurs sabots de freinage 6 configuré pour venir au contact d'une roue 7 du véhicule ferroviaire pour le freinage de ce dernier et/ou son immobilisation.

[0047] Le cylindre de frein 2 comporte ici un mécanisme d'actionnement alimenté pneumatiquement et/ou électriquement et configuré pour qu'en configuration de frein de parking, un effort de freinage appliqué sur la roue 7 est directement fonction d'un effort de freinage appliqué en configuration de frein de service ou de frein d'urgence.

[0048] Le cylindre de frein 2 est assujéti mécaniquement sur un bogie, ou bien sur un essieu fixé au bogie, ou encore sur un autre dispositif du type moteur d'entraînement ou boîte de vitesses montés aussi sur le bogie, appartenant au véhicule ferroviaire, ainsi qu'illustré par la référence 8.

[0049] Le système de freinage ferroviaire 1 comporte ici des biellettes de transmission d'effort 9 assujetties mécaniquement par une première extrémité au cylindre de frein 2 et par une seconde extrémité, opposée à sa première extrémité, au porte-sabot 3.

[0050] Le cylindre de frein 2 comporte ici un corps 10, un mécanisme de freinage (non représenté) mobile à l'intérieur du corps 10 selon une première direction axiale et une tige d'actionnement 12, ou tige de poussée, mobile par rapport au corps 10 selon une deuxième direction axiale représentée par une flèche 11, orthogonale à la première direction axiale.

[0051] Le mécanisme de freinage est configuré d'une part pour agir et entraîné en dé-

placement la tige d'actionnement 12.

- [0052] Le mécanisme de freinage peut être formé par exemple par un piston ou plus généralement par un élément mécanique.
- [0053] La tige d'actionnement 12 s'étend en saillie du corps 10 et est assujettie mécaniquement par une extrémité libre au mécanisme d'interface 4.
- [0054] Dans l'exemple illustré, le mécanisme d'interface 4 du système de freinage ferroviaire 1 comporte un dispositif de verrouillage/déverrouillage 14 en position de la tige d'actionnement 12 du cylindre de frein 2.
- [0055] Le cylindre de frein 2 est pourvu de bras d'attache 13 s'étendant en saillie du corps 10 et auxquels sont assujetties mécaniquement les biellettes de transmission d'effort 9.
- [0056] La [Fig.2] montre en particulier que le système de freinage ferroviaire 1 est configuré pour permettre au porte-sabot 3, par l'intermédiaire des biellettes de transmission d'effort 9, de se déplacer selon une direction horizontale d'une distance D1 et/ou selon une direction verticale selon une distance D2 pour suivre la position de la roue à freiner du véhicule ferroviaire.
- [0057] Ce déplacement est rendu possible par le montage des biellettes de transmission d'effort 9 qui peuvent sensiblement pivoter par leur seconde extrémité autour des bras d'attache 13.
- [0058] On va maintenant décrire en référence aux figures 3 à 6 le porte-sabot 3 et le mécanisme d'interface 4.
- [0059] Le porte-sabot 3 comporte un corps principal 15 dans lequel est ménagé un évidement principal formant ici une chambre 16 prévue pour accueillir le mécanisme d'interface 4 ainsi qu'un dispositif élastique 20 du système de freinage ferroviaire 1.
- [0060] Un tel dispositif élastique 20 est ici configuré pour être sollicité par le cylindre de frein 2, en particulier sa tige d'actionnement 12 et par l'intermédiaire du mécanisme d'interface 4, et pour agir directement sur le porte-sabot 3.
- [0061] Le dispositif élastique 20 et le mécanisme d'interface 4 sont donc logés dans la chambre 16 ménagée dans le porte-sabot 3, à l'opposé de sa face de montage 5 d'un ou plusieurs sabots.
- [0062] Le porte-sabot 3 est ici pourvu de plusieurs capots de fermeture 17, 18 assujettis mécaniquement latéralement et frontalement sur le corps principal 15 du porte-sabot 3, par l'intermédiaire de vis de fixation 21, et d'un joint 19 monté sur le capot frontal autour de l'extrémité libre de la tige d'actionnement 12.
- [0063] En particulier, dans l'exemple illustré, la chambre 16 du porte-sabot 3 est pourvue ici d'une cavité centrale 22, de deux cavités latérales 23 délimitées de la cavité centrale 22 par des parois latérales 24 et d'un renforcement 25 ménagé au fond de la cavité centrale 22.
- [0064] Le corps principal 15 du porte-sabot 3 présente une face frontale d'attache 26 de

laquelle saillent des pions de guidage 27 pour le montage du capot frontal 18, et des faces latérales d'attache 28 pour le montage des capots latéraux 17.

- [0065] Des encoches 29 sont ménagées sur la face frontale d'attache 26 pour la réception d'une vis de butée 30 ([Fig.6]).
- [0066] Le dispositif élastique 20 comporte ici deux jeux d'une pluralité de lames élastiques 31 disposées verticalement les unes contre les autres, chaque jeu de lames élastiques 31 étant logé dans une cavité latérale 23 respective.
- [0067] Les lames élastiques 31 présentent dans l'exemple illustré une forme sensiblement rectangulaire avec, sur un grand côté, un bossage en forme de dôme.
- [0068] D'autres formes des lames élastiques sont possibles, par exemple rectangulaire sans bossage, ou avec un bossage sur chaque grand côté, ovale, carrée, etc.
- [0069] En outre, les lames élastiques peuvent être réalisées en métal, par exemple à partir d'acier, ou en élastomère, ou en matériaux composites.
- [0070] Le mécanisme d'interface 4 comporte un organe principal 32 ici en forme de rotule, ayant un espace interne 33 dans lequel est logé le mécanisme de verrouillage/déverrouillage 14 et où est assujéti la tige de commande 12 par une pièce de liaison 34.
- [0071] Le mécanisme d'interface 4 comporte des pièces pivot 35, formées ici par exemple par des excroissances rondes, qui saillent latéralement de l'organe principal 32 et une liaison glissière 36, formée ici par exemple par une protubérance, qui saille frontalement de l'organe principal 32 en direction du porte-sabot 3.
- [0072] L'organe principal 32 est prévu pour être logé dans la cavité principale 22 de la chambre 16, avec la liaison glissière 36 logée dans le renforcement 25 ménagé au fond de la cavité centrale 22.
- [0073] Le mécanisme d'interface 4 comporte une patte de déverrouillage 37 assujéti mécaniquement au mécanisme de verrouillage/déverrouillage 14 et s'étendant vers le bas en saillie de l'organe principal 32.
- [0074] On notera qu'un trou traversant (non visible) est ménagé dans le corps principal 15 du porte-sabot 3, et débouche dans la cavité principale 22 pour le passage de la patte de déverrouillage 37 afin que cette dernière soit accessible depuis l'extérieur du corps principal 15 du porte-sabot 3.
- [0075] Le mécanisme d'interface 4 comporte des cavaliers de liaison 38 montés mobiles en rotation autour des pièces pivot 35 et sont prévus pour assurer le pivotement du porte-sabot 3 par rapport au cylindre de frein 2, du fait du déplacement des biellettes de transmission d'effort.
- [0076] Les cavaliers de liaison 38 ont ici, en section, une forme de L, avec un orifice 39 ménagé dans une grande branche 40 du L pour la réception au moins partielle d'une pièce pivot 35 respective, et une petite branche 41 du L qui vient à proximité immédiate d'un côté respectif de la liaison glissière 36.

- [0077] Le mécanisme d'interface 4 comporte des pièces glissière 42 qui permettent de faciliter le déplacement axial vertical et/ou horizontal du porte-sabot 3 par rapport au cylindre de frein 2, du fait du déplacement des biellettes de transmission d'effort.
- [0078] Les pièces glissière 42 sont montées mobiles en translation horizontale et/ou verticale entre les cavaliers de liaison 38 et les jeux de lames élastiques 31 du dispositif élastique 20.
- [0079] Les pièces glissière 42 présentent chacune dans l'exemple illustré une forme en C, ayant une grande branche 43 configurée pour venir en appui contre un jeu respectif de lames élastiques 31 du dispositif élastique 20, et deux petites branches 44 s'étendant de part et d'autre de la grande branche 43 et formant un espace de réception pour un cavalier de liaison 38 respectif.
- [0080] Une encoche complémentaire 45 est ménagée sur chaque petite branche 44 pour former, avec une encoche 29 et une vis de butée 30 respectives, un dispositif formant butée de coulissement axial pour la pièce glissière 42 respective.
- [0081] Les pièces glissière 42, ensemble avec les cavaliers de liaison 38, sont reçus dans les cavités latérales 23, avec les grandes branches 43 des pièces glissière 42 qui se trouvent en regard des jeux respectifs de lames élastiques 31 du dispositif élastique 20.
- [0082] Ainsi, le mécanisme d'interface 4 est interposé entre le cylindre de frein 2, en particulier sa tige d'actionnement 12, et le dispositif élastique 20.
- [0083] Le mécanisme d'interface 4 est en outre configuré pour permettre aussi un mouvement du porte-sabot 3, au moins verticalement en translation et/ou en pivotement, pour suivre le mouvement de la roue à freiner du véhicule ferroviaire.
- [0084] Les figures 7 et 8 montrent le système de freinage ferroviaire 1 dans différentes configurations de freinage, respectivement dans une première configuration de freinage où la tige d'actionnement 12 a été déplacée, vers l'avant, de sorte à agir sur le porte-sabot 3 ; et dans une deuxième configuration de freinage où la tige d'actionnement 12 a été déplacée, vers l'arrière, par exemple du fait d'un jeu au recul.
- [0085] Dans la première configuration, la tige d'actionnement 12 agit sur l'organe principal 32 du mécanisme d'interface 4 qui, par l'intermédiaire de ses cavaliers de liaison 38, agit sur les pièces glissière 42, avec la grande branche 43 de chaque pièce glissière 42 qui vient en appui contre un jeu respectif de lames élastiques 31 du dispositif élastique 20. Les lames élastiques 31 sont ainsi dans un état comprimé, en appui contre le fond des cavités latérales 23 respectives, et l'effort appliqué sur le porte-sabot 3 est optimal.
- [0086] Dans la deuxième configuration, la tige d'actionnement 12 a reculée légèrement et l'effort appliqué sur le mécanisme d'interface 4 pourrait diminuer. Les lames élastiques 31 reprennent alors une position stable dans laquelle elles ne sont pas ou sont moins comprimées que dans la première configuration. Les lames élastiques 31 s'écartent alors partiellement, en particulier au centre, du fond des cavités latérales 23

respectives. Ainsi, les propriétés élastiques des lames élastiques 31 du dispositif élastique 20 permettent de limiter l'effort potentiellement perdu au recul.

[0087] Entre la première et la deuxième configurations, on voit que les pièces glissière 42 ont été déplacées, ensemble avec les cavaliers de liaison 38 et donc l'organe principal 32 via les pièces pivots 35 pour venir en butée axiale sensiblement contre une paroi interne du capot de fermeture frontal 18.

[0088] Les figures 9 et 10 montrent comment le porte-sabot 3 peut pivoter, vers le haut ou vers le bas, autour de la tige d'actionnement 12 pour suivre le mouvement de la roue du véhicule ferroviaire.

[0089] En particulier, ce sont les cavaliers de liaison 38 qui pivotent autour des pièces pivots 35 en saillie de l'organe principal 32 du mécanisme d'interface 4, sans empêcher les grandes branches 43 des pièces glissière 42 d'être en appui contre les jeux respectifs de lames élastiques 31 du dispositif élastique 20.

[0090] Sur la [Fig.9], le porte-sabot 3 est pivoté d'un angle $A1$ de sorte que le porte-sabot est dirigé vers le haut, tandis que sur la [Fig.10], le porte-sabot 3 est pivoté d'un angle $A2$ de sorte que le porte-sabot est dirigé vers le bas.

[0091] Ici, les lames élastiques 31 sont montrées dans un état pas complètement comprimé mais, bien entendu, elles pourraient être dans un état complètement comprimé comme sur la [Fig.8].

[0092] Les figures 11 et 12 montrent le porte-sabot 3 respectivement dans une première position d'usure et dans une deuxième position d'usure.

[0093] En d'autres termes, les figures 11 et 12 montrent le déplacement axial vertical des pièces glissière 42 par rapport au cavaliers de liaison 38, du fait du déplacement du porte-sabot 3 entraîné par les biellettes de transmission d'effort 9.

[0094] En particulier, sur la [Fig.11], la pièce glissière 42 est déplacée vers le haut d'une distance $V1$, avec sa grande branche 43 qui coulisse verticalement le long de la petite branche 41 du cavalier de liaison 38. Dans cette première position d'usure, le cavalier de liaison 38 se trouve au contact aussi de la petite branche 44 de la pièce glissière 42 qui se trouve vers le bas et donc à distance de la petite branche 44 de la pièce glissière 42 qui se trouve vers le haut.

[0095] Sur la [Fig.12], la pièce glissière 42 est déplacée vers le bas d'une distance $V2$, avec sa grande branche 43 qui coulisse verticalement le long de la petite branche 41 du cavalier de liaison 38. Dans cette deuxième position d'usure, le cavalier de liaison 38 se trouve au contact aussi de la petite branche 44 de la pièce glissière 42 qui se trouve vers le haut et donc à distance de la petite branche 44 de la pièce glissière 42 qui se trouve vers le bas.

[0096] On notera que la patte de verrouillage peut être assujettie mécaniquement à un doigt de blocage monté sur la pièce de liaison entre la tige d'actionnement et l'organe

principal du mécanisme de verrouillage/déverrouillage.

- [0097] Un tel système peut servir non seulement à bloquer en position la tige d'actionnement par exemple pour limiter son mouvement de recul, mais peut en alternative ou en supplément servir au revissage du système et en particulier à la mise en position nominale du porte-sabot, par exemple lorsque les sabots ont été changés.
- [0098] On notera que le corps du cylindre de frein et/ou les biellettes et/ou le porte-sabot peuvent être réalisés en métal ou peut être réalisés à partir d'aluminium et/ou de magnésium, et/ou à partir de carbone, fibres de carbone ou polymère.
- [0099] Le dispositif élastique peut comporter une ou plusieurs lames élastiques et/ou une ou plusieurs rondelles ressort, et/ou un ou plusieurs blocs en élastomère et/ou des organes réalisés à partir de matériaux composites.
- [0100] Plus généralement, l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

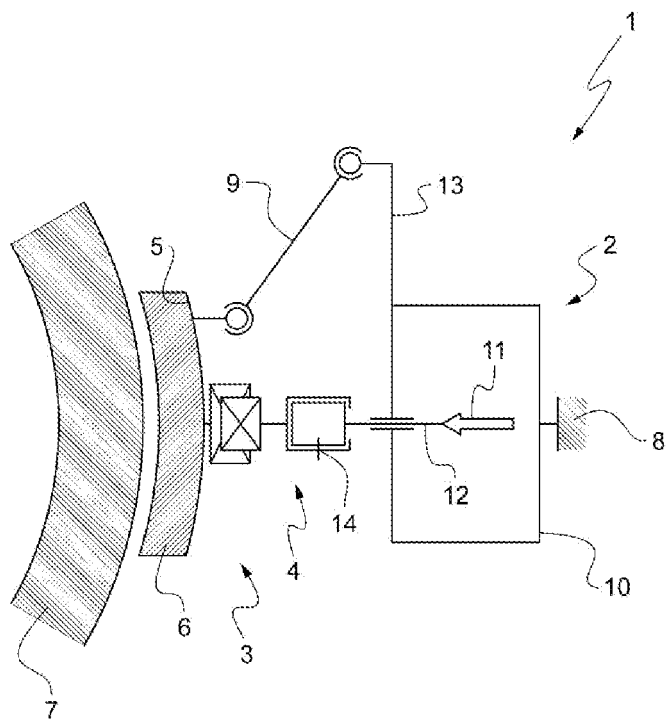
Revendications

- [Revendication 1] Système de freinage ferroviaire pour un véhicule ferroviaire à freins à au moins un sabot (6), comportant un porte-sabot (3) configuré pour porter ledit au moins un sabot, un cylindre de frein (2) configuré pour agir sur au moins une roue (7) du véhicule ferroviaire par l'intermédiaire du porte-sabot, et au moins une bielle de transmission d'effort (9) assujettie mécaniquement d'une part au cylindre de frein et d'autre part au porte-sabot, avec le système de freinage ferroviaire (1) qui est configuré pour permettre au porte-sabot, par l'intermédiaire de l'au moins une bielle de transmission d'effort, de se déplacer selon une direction horizontale et/ou selon une direction verticale pour suivre la position de la roue à freiner du véhicule ferroviaire ; caractérisé en ce que le cylindre de frein est configuré pour qu'en configuration de frein de parking, un effort de freinage appliqué sur la roue du véhicule ferroviaire est directement fonction d'un effort de freinage appliqué en configuration de frein de service ou d'urgence, et en ce que le système de freinage ferroviaire comporte un dispositif élastique (20) configuré pour être sollicité par le cylindre de frein et agissant directement sur le porte-sabot, ainsi qu'un mécanisme d'interface (4) interposé entre le cylindre de frein et le dispositif élastique et configuré pour permettre aussi un mouvement du porte-sabot, au moins verticalement en translation et/ou en pivotement, pour suivre le mouvement de la roue à freiner du véhicule ferroviaire.
- [Revendication 2] Système de freinage ferroviaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cylindre de frein (2) comporte un corps (10) et une tige d'actionnement (12) mobile par rapport au corps et qui est assujettie mécaniquement par une extrémité libre au mécanisme d'interface (4).
- [Revendication 3] Système de freinage ferroviaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mécanisme d'interface (4) comporte un dispositif de verrouillage/déverrouillage (14) en position de la tige d'actionnement (12) du cylindre de frein (2).
- [Revendication 4] Système de freinage ferroviaire selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le mécanisme d'interface (4) comporte un organe principal (32) duquel saillent latéralement une ou plusieurs pièces pivot (35) et duquel saille frontalement en direction du porte-sabot (3) une liaison glissière (36).
- [Revendication 5] Système de freinage ferroviaire selon la revendication 4, caractérisé en

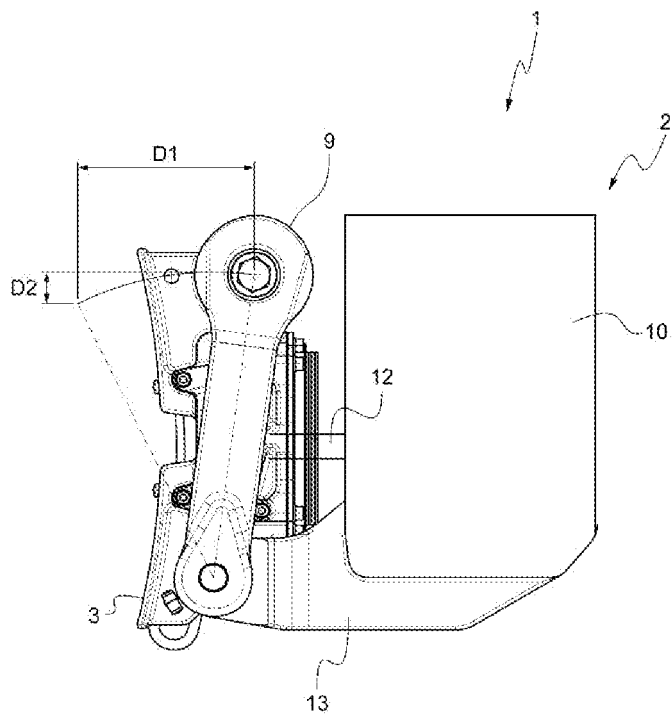
ce que le mécanisme d'interface (4) comporte un ou plusieurs cavaliers de liaison (38) montés mobile en rotation autour de la ou des pièces pivot (35), et une ou plusieurs pièces glissière (42) montées mobiles en translation horizontale et/ou verticale entre le ou les cavaliers de liaison et le dispositif élastique (20).

- [Revendication 6] Système de freinage ferroviaire selon la revendication 5, caractérisé en ce que la ou les pièces glissière (42) présentent une forme en C, ayant une grande branche (43) configurée pour venir en appui contre le dispositif élastique (20), et deux petites branches (44) s'étendant de part et d'autre de la grande branche et formant un espace de réception du ou des cavaliers de liaison (38).
- [Revendication 7] Système de freinage ferroviaire selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le mécanisme d'interface (4) comporte au moins un dispositif formant butée de coulissement axial pour la pièce glissière (42).
- [Revendication 8] Système de freinage ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif élastique (20) et le mécanisme d'interface (4) sont logés dans une chambre (16) ménagée dans le porte-sabot (3), à l'opposé d'une face de montage (5) d'un ou plusieurs sabots (6).
- [Revendication 9] Système de freinage ferroviaire selon la revendication 8, caractérisé en ce que le porte-sabot (3) est pourvu d'un ou plusieurs capots de fermeture (17, 18) de la chambre (16).
- [Revendication 10] Système de freinage ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le dispositif élastique (20) comporte une pluralité de lames élastiques (31) disposées verticalement les unes contre les autres.
- [Revendication 11] Système de freinage ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le cylindre de frein (2) comporte un mécanisme d'actionnement (4) alimenté pneumatiquement et/ou électriquement.
- [Revendication 12] Véhicule ferroviaire à frein à sabots, comportant un système de freinage ferroviaire (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 et qui est configuré pour agir sur au moins une roue (7) du véhicule.

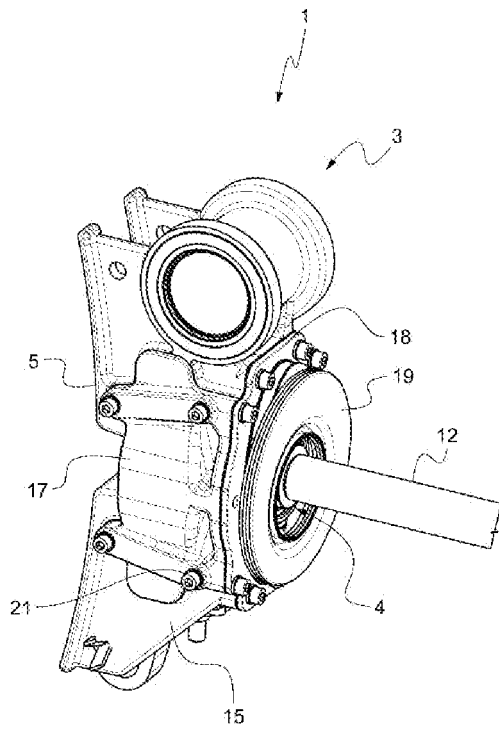
[Fig. 1]



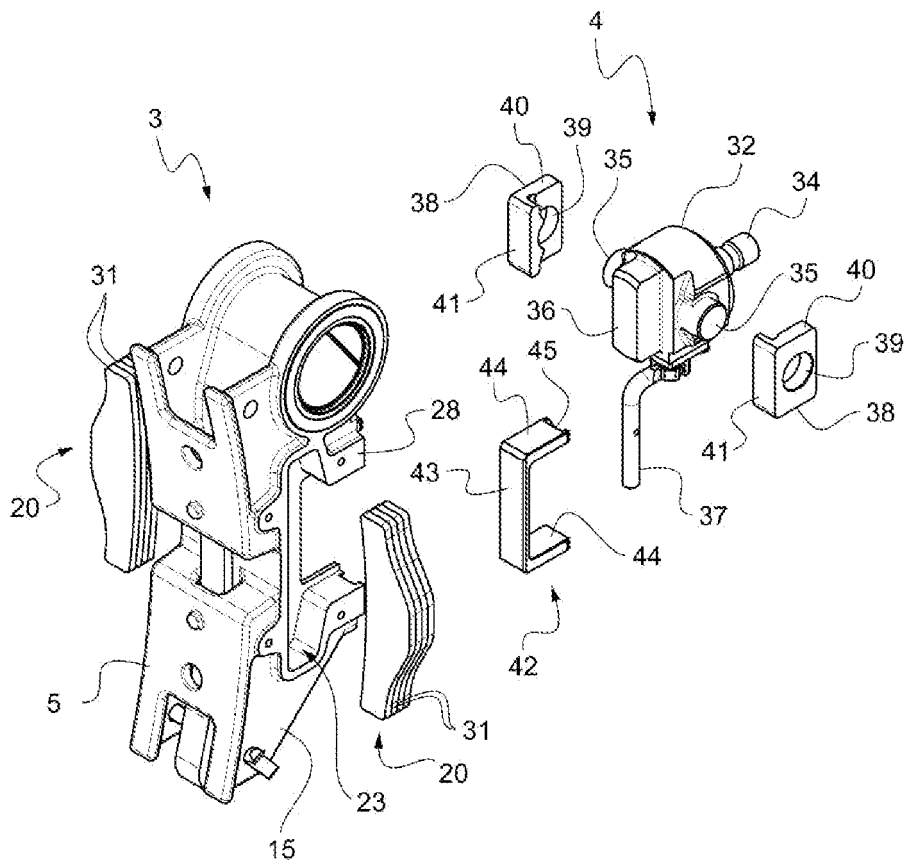
[Fig. 2]



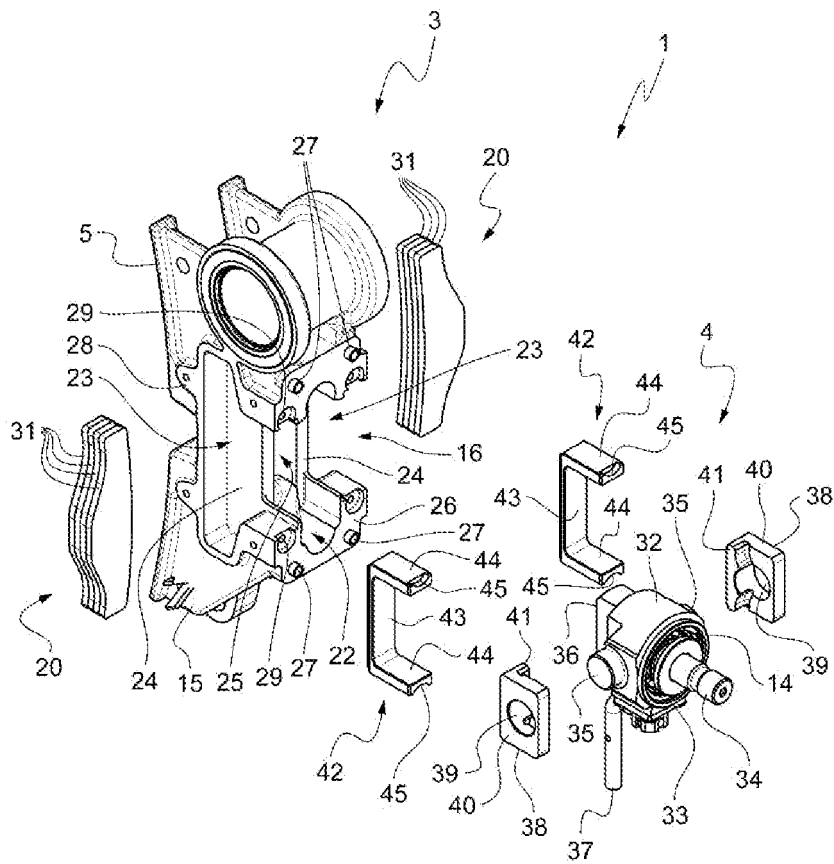
[Fig. 3]



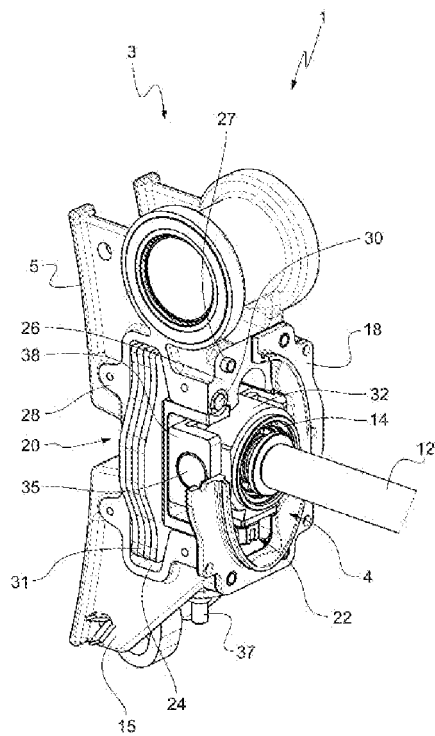
[Fig. 4]



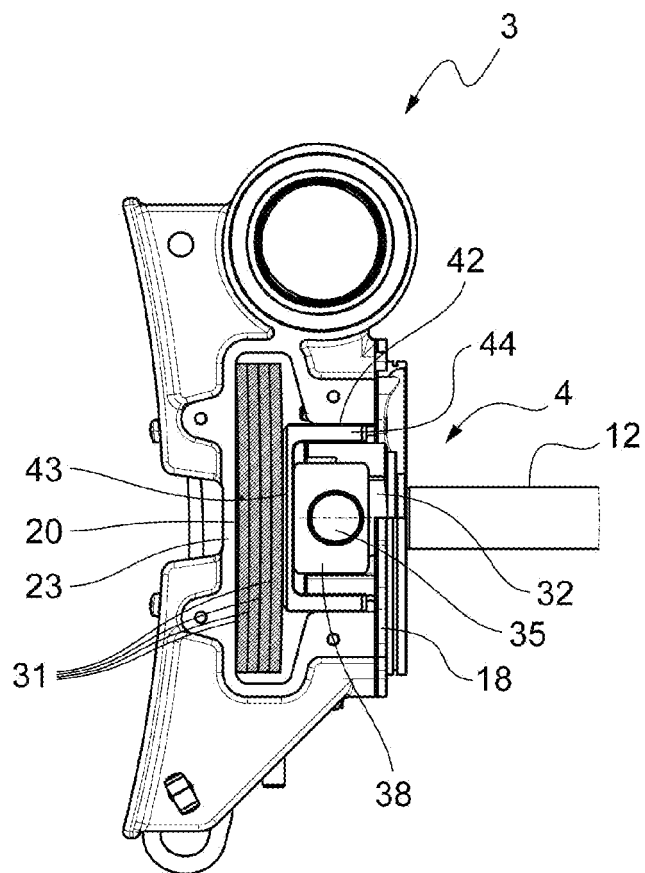
[Fig. 5]



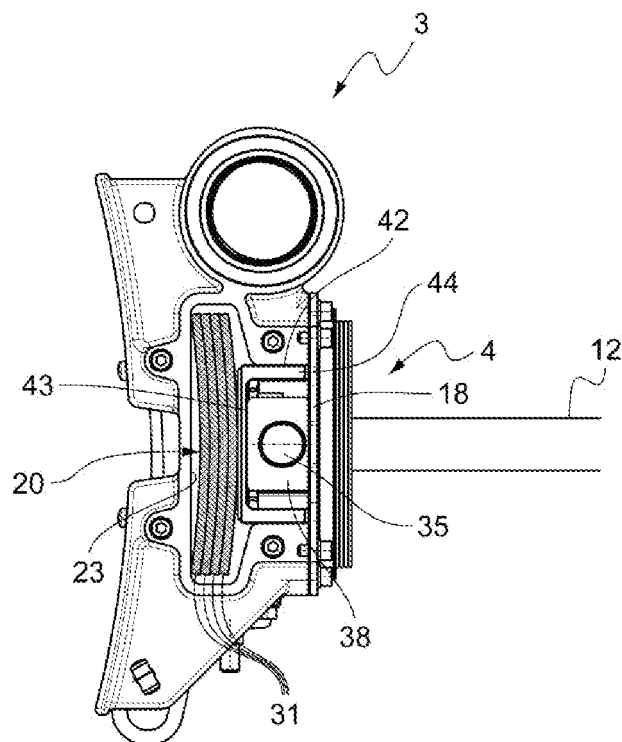
[Fig. 6]



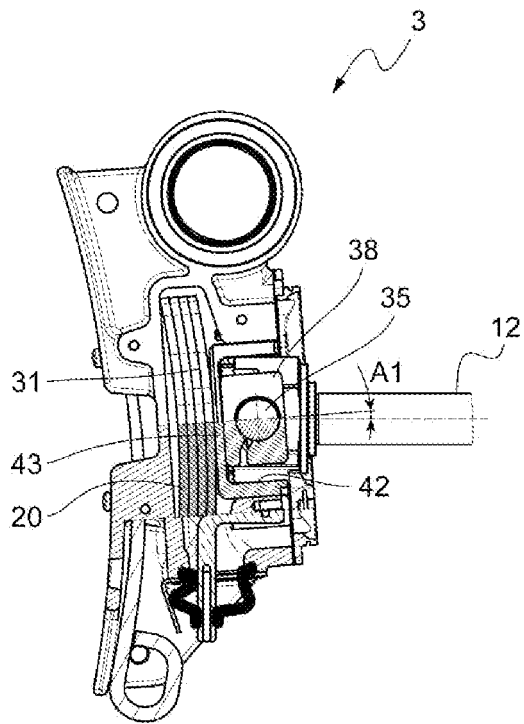
[Fig. 7]



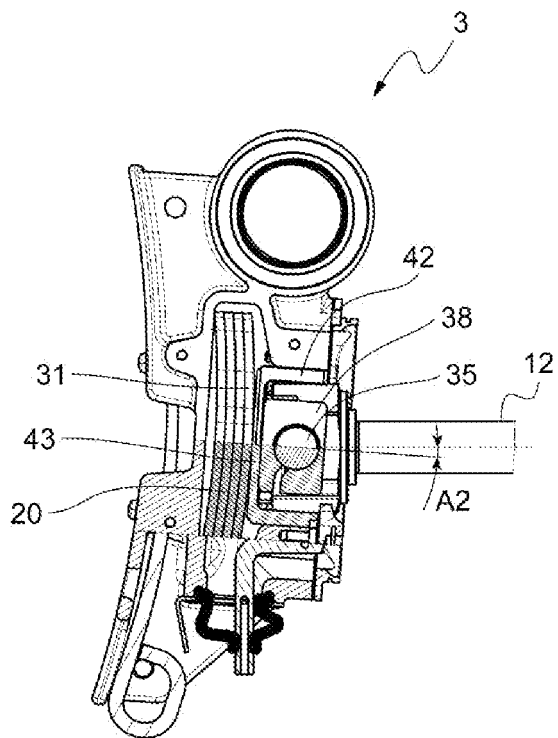
[Fig. 8]



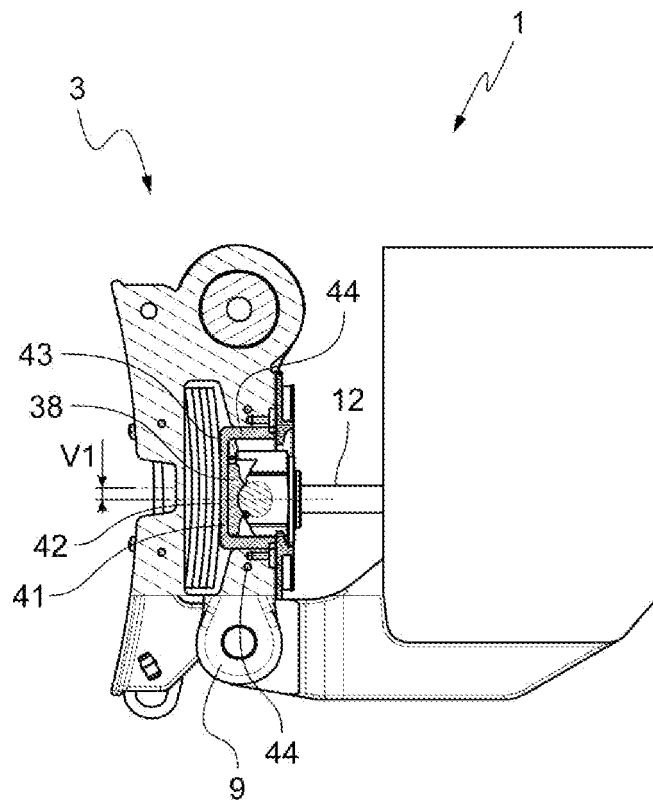
[Fig. 9]



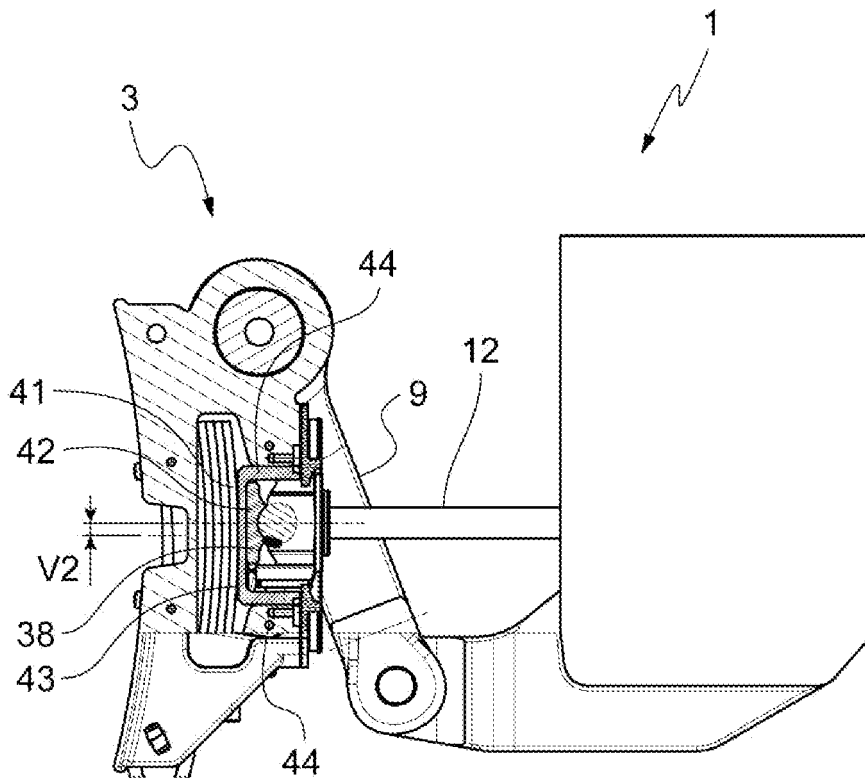
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

DE 198 40 064 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME
[DE]) 23 mars 2000 (2000-03-23)

US 4 378 864 A (STJAERNE ANDERS O G [SE])
5 avril 1983 (1983-04-05)

EP 0 077 586 A1 (SAB INDUSTRI AB [SE])
27 avril 1983 (1983-04-27)

DE 196 05 853 C1 (KNORR BREMSE SYSTEME
[DE]) 11 septembre 1997 (1997-09-11)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT