

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/149244 A1

(43) Date de la publication internationale
8 septembre 2017 (08.09.2017)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
B60T 17/08 (2006.01) **B60T 13/26** (2006.01)
B60T 17/16 (2006.01) **F16D 55/224** (2006.01)
B61H 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/050461

(22) Date de dépôt international :
1 mars 2017 (01.03.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1651829 4 mars 2016 (04.03.2016) FR

(71) Déposant : **FAIVELEY TRANSPORT AMIENS**
[FR/FR]; Rue André Durouchez, Zone Industrielle, 80000
AMIENS (FR).

(72) Inventeurs : **CROCHU, Candice**; 13 rue Enguerrand,
80000 AMIENS (FR). **GONCALVES, Claudino**; 14, rue

de Domart, 80620 RIBEAUCOURT (FR). **SALES, Jérémie**; 97 rue de Lannoy, 80000 AMIENS (FR).

(74) Mandataire : **SANTARELLI**; 49 avenue des Champs-Élysées, 75008 PARIS (FR).

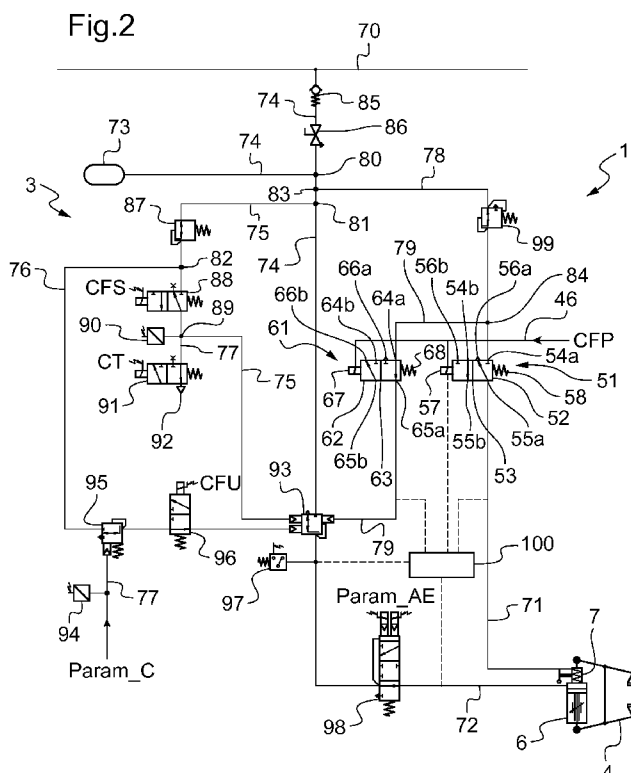
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : RAILWAY BRAKING SYSTEM FOR RAILWAY VEHICLE AND METHOD FOR BRAKING A RAILWAY VEHICLE COMPRISING SUCH A SYSTEM

(54) Titre : SYSTÈME DE FREINAGE FERROVIAIRE POUR VÉHICULE FERROVIAIRE ET PROCÉDÉ DE FREINAGE D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE COMPORTANT UN TEL SYSTÈME



(57) Abstract : The invention relates to a railway braking system (1) comprising a first pneumatic distribution device (51) formed by a first distributor provided with a single inlet opening (54a,b) connected to a source for supplying pneumatic pressure mediums (73) and with a single outlet opening (55a,b) connected to a parking brake chamber (25) in order to optionally supply a parking brake (7) with a second pneumatic pressure medium so as to place said brake in either of inoperative and operative configurations, and a second pneumatic distribution device (61) formed by a second distributor provided with a single inlet opening (64a,b) connected to said supply source and with a single outlet opening (65a,b) connected to a service pressure chamber (13) in order to supply a service brake (6) with a third pneumatic pressure medium of which the pressure value is predetermined, so as to apply a predetermined braking force when said parking brake is in the operative configuration thereof.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/149244 A1



TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

L'invention concerne un système de freinage ferroviaire (1) comportant un premier dispositif de distribution pneumatique (51) formé par un premier distributeur pourvu d'un unique orifice d'entrée (54a,b) connecté à une source d'alimentation en agents de pression pneumatique (73) et d'un unique orifice de sortie (55a,b) connecté à une chambre de frein de parking (25) afin d'alimenter ou non un frein de parking (7) avec un deuxième agent de pression pneumatique pour le mettre respectivement dans des configurations de repos et de travail, et un second dispositif de distribution pneumatique (61) formé par un second distributeur pourvu d'un unique orifice d'entrée (64a,b) connecté à ladite source d'alimentation et d'un unique orifice de sortie (65a,b) connecté à une chambre de pression de service (13) afin d'alimenter un frein de service (6) avec un troisième agent de pression pneumatique dont la valeur de pression est déterminée, de sorte à appliquer un effort de freinage déterminé lorsque ledit frein de parking est dans sa configuration de travail.

Système de freinage ferroviaire pour véhicule ferroviaire et procédé de freinage d'un véhicule ferroviaire comportant un tel système

5

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne le domaine du freinage des véhicules ferroviaires.

Elle concerne plus particulièrement les systèmes de freinage ferroviaires pour véhicule ferroviaire pourvus d'un frein de service et d'un frein
10 de parking configurés pour agir sur une timonerie de freinage.

Elle concerne également les procédés de freinage de véhicules ferroviaires comportant de tels systèmes de freinage.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE

Les véhicules ferroviaires sont généralement équipés de cylindres de
15 frein de service comportant un piston mobile sous l'effet d'un fluide sous pression, le déplacement de ce piston entraînant une action de freinage telle que le serrage d'un disque de frein entre deux garnitures, ou la pression directe d'une semelle contre une roue du véhicule.

Ces cylindres de frein comportent également généralement un
20 actionneur de parking ou de secours qui est activé en cas de perte de pression du fluide sous pression et/ou en cas de vidange volontaire ou de fuite du système pneumatique. Cet actionneur, appelé aussi frein de parking, permet d'assurer le freinage grâce à la force d'un ressort se substituant à la force du fluide. Une fois ce frein de parking activé, le frein reste serré en permanence.

25 On connaît de la demande de brevet européen EP 2 154 040 un système de freinage ferroviaire pourvu d'un actionneur de frein de parking accouplé à un cylindre de frein de service ferroviaire. Ce cylindre de frein comporte un corps et un piston mobile par rapport au corps pour agir sur la timonerie de freinage par l'intermédiaire d'une tige de poussée.

30 Le cylindre de frein comporte également une chambre de pression délimitée par le piston et par le corps et qui est raccordée par un conduit à une

source d'agent de pression pneumatique pour mettre le piston dans une position de freinage de service.

Le frein de parking comporte quant à lui un corps distinct du corps du cylindre de frein. Le corps du frein de parking présente une ouverture en vis-à-vis du piston du cylindre de frein de service, laquelle ouverture reçoit à coulisement un manchon de poussée s'ajustant dans cette ouverture de manière étanche.

Le frein de parking comporte également un piston monté mobile dans un cylindre solidaire du corps et délimitant avec le corps une chambre de pression de frein de parking. Cette chambre de pression de frein de parking est raccordée à une autre source d'agent de pression pneumatique via un conduit. Le piston comporte en son centre un orifice traversé par le manchon de poussée.

Le frein de parking comporte en outre des ressorts qui sollicitent en permanence le piston de ce frein de parking vers une position dite basse où le frein de parking est considéré comme étant dans une configuration de travail.

Pour actionner le frein de parking lorsque le piston du cylindre de frein de service est en position de freinage de service, la chambre de pression du frein de parking (préalablement remplie avec l'agent de pression pneumatique) est vidangée et les ressorts du frein de parking agissent alors sur le piston du frein de parking, lequel entraîne le manchon jusqu'à ce que ce dernier vienne en appui contre le piston du cylindre de frein de service.

La chambre de pression du cylindre de frein de service peut alors être vidangée puisque le frein de parking est actionné.

La force appliquée par le frein de parking sur le piston de frein de service est directement fonction de la force développée par les ressorts. Cette force est fonction bien entendu de la raideur et de l'allongement de ces ressorts.

Avec ce système de freinage, l'effort appliqué par le piston du cylindre de frein de service lorsque le frein de parking est actionné et le cylindre de frein de service est vidangé sur la timonerie de freinage est souvent inférieur

à l'effort appliqué par ce même piston lorsqu'il est en position de freinage de service.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention concerne un système de freinage pour véhicule
5 ferroviaire, présentant des performances améliorées par rapport aux systèmes de freinage de l'art antérieur susmentionnés, tout en étant simple, commode et économique.

L'invention a ainsi pour objet, sous un premier aspect, un système de freinage ferroviaire pour véhicule ferroviaire à freins à au moins une garniture
10 ou à au moins une semelle, comportant un corps, une timonerie de freinage configurée pour agir sur au moins un dit frein, un frein de service comportant un piston de freinage mobile par rapport audit corps pour agir sur ladite timonerie de freinage et délimitant avec ledit corps une chambre de pression de frein de service configurée pour être alimentée par une première source d'agent de
15 pression pneumatique pour mettre ledit piston de freinage dans une position de freinage de service, ainsi qu'un frein de parking configuré pour agir sur ledit piston de freinage dudit frein de service et admettant une configuration de travail et une configuration de repos ;

ledit frein de parking comportant un dispositif de blocage mobile par rapport
20 audit corps pour agir sur ledit piston de freinage et admettant une première position et une seconde position dans laquelle ledit dispositif de blocage est configuré pour immobiliser ledit piston de freinage en position de freinage de service, ledit frein de parking étant alors en configuration de travail, et un dispositif de commande mobile par rapport audit corps, délimitant avec ledit
25 corps une chambre de pression de frein de parking configurée pour être alimentée par une deuxième source d'agent de pression pneumatique, et admettant une position de verrouillage dans laquelle ledit dispositif de commande est configuré pour maintenir ledit dispositif de blocage dans sa seconde position ; et

30 ledit système de freinage ferroviaire comportant en outre un premier dispositif de distribution pneumatique dédié qui est formé par au moins un premier distributeur pourvu d'un tiroir mobile à deux positions, d'un unique orifice

d'entrée connecté à une source d'alimentation en agents de pression pneumatique, d'un unique orifice de sortie connecté à ladite chambre de pression de frein de parking afin de l'alimenter avec ledit deuxième agent de pression pneumatique ou de la vidanger pour mettre ledit frein de parking
5 respectivement dans ses configurations de repos et de travail, et d'un orifice débouchant à l'atmosphère ; ainsi qu'un second dispositif de distribution pneumatique dédié qui est formé par au moins un second distributeur pourvu d'un tiroir mobile à deux positions, d'un unique orifice d'entrée connecté à ladite source d'alimentation en agents de pression pneumatique, d'un unique orifice
10 de sortie connecté à ladite chambre de pression de frein de service afin de l'alimenter avec un troisième agent de pression pneumatique dont la valeur de pression est déterminée, de sorte à appliquer un effort de freinage déterminé lorsque ledit frein de parking est en configuration de travail, et d'un orifice débouchant à l'atmosphère.

15 Dans le système de freinage selon l'invention, le piston de freinage est immobilisé en position de freinage de service par le frein de parking et en particulier par son dispositif de blocage. 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
20 lors de la phase de freinage de service.

On entend par le terme immobiliser le fait 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.

On admet tout de même une certaine perte liée au recul du piston de
25 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 qui est due notamment aux tolérances de fabrication à la fois du dispositif de blocage et du piston de freinage. Cette diminution de l'effort
30 appliqué sur la timonerie de freinage est ici appelée pertes au recul. Une valeur acceptable de ces pertes au recul est au maximum de l'ordre de 10% à 15% de

l'effort appliqué par le frein de service à l'instant où le frein de parking est actionné pour être en configuration de travail.

La configuration du piston de freinage et du frein de parking permet de s'affranchir notamment des ressorts des systèmes de freinage connus
5 décrits ci-dessus 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. Ainsi, pour un même effort appliqué sur la timonerie de freinage lorsque le frein de parking est en configuration de travail, le système de freinage selon l'invention est plus compact que les systèmes de freinage de l'art
10 antérieur susmentionnés, et également plus léger.

On notera que la timonerie de freinage présente avantageusement des bras déformables dont l'élasticité peut se substituer à celle des ressorts des systèmes de freinage connus décrits ci-dessus.

On notera que la configuration du frein de parking est choisie de telle
15 sorte que la force appliquée directement par le dispositif de blocage pour immobiliser le piston de freinage n'est généralement pas supérieure à la force appliquée par les ressorts sur le piston des systèmes de freinage de l'art antérieur susmentionnés ; alors que l'effort appliqué sur la timonerie de freinage lorsque le frein de parking du système selon l'invention est en configuration de
20 travail est de préférence au moins égal voire supérieur à celui procuré par les systèmes de freinage de l'art antérieur susmentionnés.

Le système de freinage selon l'invention peut en outre permettre d'alimenter momentanément la chambre de pression de frein de service avec le troisième agent de pression pneumatique afin d'augmenter l'effort de freinage
25 appliqué sur la timonerie de freinage par le piston de frein de service. L'effort de freinage appliqué sur la timonerie de freinage lorsque le frein de parking est dans sa configuration de travail en est donc d'autant augmenté.

Le système selon l'invention peut ainsi permettre d'obtenir des efforts de freinage de frein de service et de frein de parking supérieurs à ceux obtenus
30 avec les systèmes de freinage de l'art antérieur susmentionnés, de manière simple, commode et économique, tout en étant particulièrement sécuritaire.

L'application du frein de parking et en particulier l'alimentation de la chambre de frein de parking ainsi que l'alimentation de la chambre de frein de service, avec respectivement le deuxième agent de pression pneumatique et le troisième agent de pression qui est distinct du premier agent de pression, sont
5 ici particulièrement simples et commodes à mettre en œuvre grâce aux premier et second dispositifs de distribution dédiés à l'application du frein de parking.

Les distributeurs de ces premier et second dispositifs de distribution dédiés peuvent par exemple être formés par des électrovannes.

On notera par ailleurs que le premier agent de pression pneumatique
10 permet généralement d'alimenter, lorsque le frein de parking n'est pas en configuration de travail, la chambre de pression de frein de service pour appliquer un effort de freinage de service, conformément à une consigne de frein de service. Ce même premier agent de pression pneumatique peut également permettre d'alimenter, lorsque le frein de parking n'est pas en
15 configuration de travail, la chambre de pression de frein de service pour appliquer un effort de freinage d'urgence plutôt que de service, conformément à une consigne de frein d'urgence. Il peut être considéré ici que l'effort de frein d'urgence est un effort de frein de service modifié par un paramètre d'urgence.

Selon des caractéristiques préférées, simples, commodes et
20 économiques du système selon l'invention :

- le premier distributeur présente une première position par défaut dite de sécurité dans laquelle son unique orifice de sortie connecté à ladite chambre de pression de frein de parking communique avec son orifice débouchant à l'atmosphère, et le second distributeur présente une première
25 position par défaut dite de sécurité dans laquelle son unique orifice de sortie connecté à la chambre de pression de frein de service communique avec son unique orifice d'entrée connectée à la source d'alimentation en agents de pression pneumatique ;

- le premier distributeur présente une première position par défaut dite de disponibilité dans laquelle son unique orifice de sortie connecté à ladite chambre de pression de frein de parking communique avec son unique orifice d'entrée connecté à la source d'alimentation en agents de pression
30

pneumatique, et le second distributeur présente une première position par défaut dite de disponibilité dans laquelle son unique orifice de sortie connecté à la chambre de pression de frein de service communique avec son orifice débouchant à l'atmosphère ;

- 5 - au moins un dudit premier distributeur et dudit second distributeur est monostable et pourvu d'un actionneur configuré pour déplacer le tiroir respectif de sa première position à sa deuxième position en fonction d'un signal de commande reçu par cet actionneur, et d'un organe de rappel configuré pour ramener le tiroir respectif de sa deuxième position vers sa
- 10 première position sans sollicitation de l'actionneur ; et/ou au moins un dudit premier distributeur et dudit second distributeur est bistable et pourvu d'un premier actionneur configuré pour déplacer le tiroir respectif de sa première position à sa deuxième position en fonction d'un premier signal de commande reçu par ce premier actionneur, et d'un deuxième actionneur configuré pour
- 15 déplacer le tiroir respectif de sa deuxième position vers sa première position en fonction d'un deuxième signal de commande reçu par ce deuxième actionneur ;
- ledit premier dispositif de distribution pneumatique dédié est formé par deux premiers distributeurs identiques et montés en série et ledit second dispositif de distribution pneumatique dédié est formé par deux seconds
- 20 distributeurs identiques et montés en série ;
- ledit système comporte un dispositif de commande dédié configuré pour commander lesdits premier et second dispositifs de distribution pneumatique ;
- ledit dispositif de commande des premier et second dispositifs de
- 25 distribution pneumatique comporte une ligne de commande reliée à chacun de ces premier et second dispositifs de distribution pneumatique et configurée pour faire circuler au moins une consigne d'application du frein de parking ;
- ladite ligne de commande est reliée directement à chacun des premier et second dispositifs de distribution pneumatique et configurée pour
- 30 faire circuler au moins une consigne d'application du frein de parking ;
- ladite ligne de commande est reliée directement seulement audit second dispositif de distribution pneumatique et ledit dispositif de commande

comporte en outre une ligne de transmission reliant l'unique orifice de sortie du second distributeur dudit second dispositif de distribution pneumatique au premier dispositif de distribution pneumatique et un manostat interposé sur ladite ligne de transmission ;

5 - ledit dispositif de commande des premier et second dispositifs de distribution pneumatique comporte en outre au moins un système de gestion conditionnelle disposé sur ladite ligne de commande en amont desdits premier et second dispositifs de distribution pneumatique et admettant un premier état dans lequel il autorise la circulation de la consigne d'application du frein de parking par la ligne de commande jusqu'aux premier et second dispositifs de distribution pneumatique, et un second état dans lequel il interdit la circulation de la consigne d'application du frein de parking par la ligne de commande jusqu'aux premier et second dispositifs de distribution pneumatique ;

10 - ledit système de gestion conditionnelle est pourvu d'un distributeur ayant un orifice d'entrée connecté à ladite source d'alimentation en agents de pression pneumatique, un orifice de sortie connecté à la ligne de commande et un actionneur commandé par au moins un signal de commande représentatif au moins d'une valeur de pression dans une conduite pneumatique principale ou générale dudit système de freinage ferroviaire et/ou d'une valeur de pression dans la chambre de pression de frein de service ;

15 - ledit système de gestion conditionnelle est pourvu d'un manostat interposé sur ladite ligne de commande ;

20 - ledit système comporte en outre un dispositif de détection dédié configuré pour détecter l'application du frein de parking ;

25 - ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est configuré pour recevoir une information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service par le troisième agent de pression pneumatique via ledit second dispositif de distribution pneumatique, et recevoir une information représentative de la vidange de la chambre de pression de frein de parking via ledit premier dispositif de distribution pneumatique ;

30 - ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est formé par un premier manostat disposé en sortie dudit second dispositif de

distribution pneumatique et par un second manostat disposé en sortie dudit premier dispositif de distribution pneumatique et connecté audit premier manostat ;

5 - ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est configuré pour traiter ladite information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service par le troisième agent de pression pneumatique via ledit second dispositif de distribution pneumatique, et pour commander ledit premier dispositif de distribution pneumatique ;

10 - ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est formé par un premier manostat disposé en sortie dudit second dispositif de distribution pneumatique et connecté audit premier dispositif de distribution pneumatique, et par un organe de détection disposé en sortie dudit premier dispositif de distribution pneumatique ;

15 - ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est configuré pour traiter ladite information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service par le troisième agent de pression pneumatique via ledit second dispositif de distribution pneumatique et ladite information représentative de la vidange de la chambre de pression de frein de parking via ledit premier dispositif de distribution pneumatique, et pour
20 déclencher un indicateur représentatif de l'application du frein de parking ; et/ou

 - ledit système comporte en outre un dispositif de test dédié configuré pour tester le fonctionnement du frein de parking, lequel dispositif de test est pourvu d'au moins deux lignes de test connectées audits premier et second dispositifs de distribution pneumatique, lesquelles lignes de test sont
25 indépendantes ou interconnectées.

L'invention a aussi pour objet, sous un deuxième aspect, un procédé de freinage d'un véhicule ferroviaire, comportant un système de freinage ferroviaire tel que décrit ci-dessus, comportant :

30 - l'étape de commander le premier dispositif de distribution pneumatique dédié pour alimenter la chambre de pression de frein de parking avec le deuxième agent de pression pneumatique de sorte à mettre le frein de parking dans sa configuration de repos puis optionnellement, l'étape d'alimenter

la chambre de pression de frein de service avec le premier agent de pression pneumatique de sorte à mettre le piston de freinage dans sa position de freinage de service ; puis

- simultanément ou successivement quel que soit l'ordre, les
- 5 étapes de commander le second dispositif de distribution pneumatique dédié pour alimenter la chambre de pression de frein de service avec le troisième agent de pression pneumatique de sorte à appliquer un effort de freinage déterminé et de commander le premier dispositif de distribution pneumatique dédié pour vidanger la chambre de pression de frein de parking de sorte à
- 10 mettre le frein de parking dans sa configuration de travail.

Le procédé selon l'invention est particulièrement simple et commode à mettre en œuvre, tout en étant également particulièrement sûr.

- Selon des caractéristiques préférées, simples, commodes et économiques du procédé selon l'invention, il comporte au surplus les étapes de
- 15 détecter au moins une information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service avec le troisième agent de pression pneumatique et de la vidange de la chambre de pression de frein de parking, et d'en déduire une information représentative de l'application du frein de parking.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

- 20 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 sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement et partiellement un système de freinage ferroviaire conforme à un premier mode de réalisation de
- 25 l'invention, lequel système est pourvu notamment d'un frein de service, d'un frein de parking et d'une unité de contrôle et de commande ;

- la figure 2 représente schématiquement de manière plus détaillée l'unité de contrôle et de commande illustrée sur la figure 1 et un réseau de cheminement de conduites du système qui est connecté à cette unité, laquelle
- 30 unité est pourvue notamment de premier et second dispositifs de distribution pneumatique connectés au frein de parking, d'un dispositif de commande de

ces premier et second dispositifs de distribution pneumatique et d'un dispositif de détection de l'application du frein de parking ;

- les figures 3 à 6 représentent des variantes de réalisation des premier et second dispositifs de distributeurs illustrés sur la figure 2 ;

5 - les figures 7 à 10 représentent des variantes de réalisation du dispositif de commande des premier et second dispositifs de distribution pneumatique, illustré sur la figure 2 ;

- les figures 11 à 14 représentent des variantes de réalisation du dispositif de détection de l'application du frein de parking, illustré sur la figure 2 ;

10 et

- les figures 15 et 16 représentent différents dispositifs de test du frein de parking que peut comporter l'unité de contrôle et de commande illustrée sur la figure 2.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

15 La figure 1 représente schématiquement un système de freinage ferroviaire 1 pour un véhicule ferroviaire à frein à garnitures ou à semelles.

 Le système de freinage ferroviaire 1 comporte un corps 2 formant ici un cylindre à la fois de frein de service 6 et de frein de parking 7, une unité de contrôle et de commande 3 configurée pour gérer le fonctionnement du frein de service 6 et du frein de parking 7, un réseau de cheminement de conduites pneumatiques connecté au corps 2 et à l'unité de contrôle et de commande 3, une timonerie de freinage 4 reliée mécaniquement au corps 2 ainsi qu'un frein 5 à garnitures sur lequel la timonerie de freinage 4 est configurée pour agir.

20

 Le corps 2 présente ici la forme d'une enveloppe globalement fermée.

25

 Le frein de service 6 comporte un piston de frein de service 8 mobile par rapport au corps 2 selon une première direction axiale, une tige de poussée 9 mobile également par rapport au corps 2 suivant une deuxième direction axiale perpendiculaire à la première direction axiale.

30 Le piston de freinage 8 délimite avec le corps 2 une chambre de pression de frein de service 13.

Le piston de freinage 8 présente deux côtés respectivement un premier côté 17 configuré pour agir sur la timonerie de freinage 4 par l'intermédiaire de la tige de poussée 9 et un second côté 18 opposé au premier côté 17 et tourné vers la chambre de pression de frein de service 13.

5 Le frein de service 6 comporte en outre une tige crantée 21 fixée sur le deuxième côté 18 du piston de freinage 8. Cette tige crantée 21 s'étend longitudinalement selon la première direction axiale.

Le piston de freinage 8 est configuré pour se déplacer dans le corps 2 tout en maintenant la chambre de pression de frein de service 13 relativement
10 étanche grâce à une membrane 14, par exemple formée par un joint à lèvre, et disposée entre ce piston de freinage 8 et des bords intérieurs du corps 2.

Le frein de service 6 comporte en outre une pièce de coin 10 fixée sur le premier côté 17 du piston de freinage 8.

Cette pièce de coin 10 présente une section triangulaire et est
15 configurée pour coopérer avec un jeu de butées à roulements 11, dont l'une des butées à roulements est reliée au corps 2 tandis que l'autre des butées à roulements est reliée à la tige de poussée 9.

Cette tige de poussée 9 est pourvue d'un régleur d'usure configuré pour compenser l'usure des garnitures du frein 5 afin d'éviter qu'un jeu trop
20 important (consécutif à l'usure des garnitures) ne réduise l'effort de freinage.

Le frein de service 6 comporte en outre un ressort 12 ici disposé autour de la tige de poussée 9, entre la butée à roulements qui est reliée à cette dernière et le bord intérieur du corps 2. Ce ressort 12 est configuré pour
25 rappeler la butée qui est reliée à la tige de poussée 9 contre la pièce de coin 10.

Le frein de service 6 comporte en outre un premier orifice 15 ménagé dans le corps 2 et configuré pour autoriser le déplacement de la tige de poussée 9 au travers de ce premier orifice 15.

Le frein de service 6 comporte en outre un deuxième orifice 16
30 ménagé dans le corps 2 et débouchant dans la chambre de pression de frein de service 13.

La chambre de pression de frein de service 13 est ici raccordée par une première conduite d'alimentation 72 du réseau de cheminement de conduites pneumatiques, appelée plus généralement conduite de frein, connectée au niveau de ce deuxième orifice 16, à une source d'alimentation en agents de pression pneumatiques 73 (visible figure 2).

Le corps 2 comporte une cavité 27 accolée à la chambre de pression de frein de service 13 et dans laquelle est disposé le frein de parking 7.

Le frein de parking 7 comporte un dispositif de blocage formé ici par un doigt de blocage 20 mobile par rapport au corps 2 et s'étendant suivant la deuxième direction axiale.

Le frein de parking 7 comporte en outre ici un piston de maintien 23 mobile par rapport au corps 2 et délimite avec ce dernier une chambre de pression de frein de parking 25.

Ce piston de maintien 23 présente deux côtés, respectivement un premier côté 31 sur lequel est attaché le doigt de blocage 20 et qui est tourné vers la chambre de pression de frein de parking 25, ainsi qu'un second côté 32 opposé au premier côté 31.

Le frein de parking 7 comporte en outre ici un élément ressort 24 disposé entre le corps 2 et le deuxième côté 32 du piston de maintien 23. Cet élément ressort 24 est configuré pour agir sur ce piston de maintien 23 et par conséquent sur le doigt de blocage 20.

On notera que le piston de maintien 23 et que l'élément ressort 24 forment ici un dispositif de commande mobile du frein de parking 7.

Le piston de maintien 23 est configuré pour se déplacer dans le corps 2 tout en maintenant la chambre de pression de frein de parking 25 relativement étanche grâce à une membrane (non référencée) disposée entre ce piston de maintien 23 et des bords intérieurs du corps 2.

Le frein de parking 7 comporte un troisième orifice (non représenté) ménagé dans le corps 2 et débouchant à la fois dans la chambre de pression de frein de parking 25 et dans la chambre de pression de frein de service 13, lequel troisième orifice est configuré pour autoriser le déplacement du doigt de blocage 20 à travers ce troisième orifice.

On notera que l'étanchéité relative entre la chambre de pression de frein de parking 25 et la chambre de pression de frein de service 13 est assurée par la présence d'un joint d'étanchéité 33 disposé à l'interface entre ce troisième orifice et le doigt de blocage 20.

5 Le frein de parking 7 comporte en outre un quatrième orifice 28 ménagé dans le corps 2 et débouchant dans la chambre de pression de frein de parking 25.

10 Cette chambre de pression de frein de parking 25 est ici raccordée par une deuxième conduite d'alimentation 71 du réseau de cheminement de conduites pneumatiques, appelée aussi conduite de frein de parking, connectée au niveau de ce quatrième orifice 28, à la source d'alimentation en agents de pression pneumatiques 73 (visible figure 2).

15 Le frein de parking 7 comporte en outre une pièce de déverrouillage 29 rattachée sur le deuxième côté 32 du piston de maintien 23 et débouchant à l'extérieur du corps 2 au travers d'un cinquième orifice (non représenté) ménagé dans ce corps 2 et débouchant dans la cavité 27 ; de sorte que cette pièce de déverrouillage 29 est accessible pour être manipulée depuis l'extérieur du corps 2 le cas échéant.

20 On notera que cette pièce de déverrouillage 29 peut comporter un indicateur visuel, par exemple un soufflet de couleur, de sorte à indiquer visuellement l'état de cette pièce 29.

25 Dans une variante non illustrée, la pièce de déverrouillage 29 peut être couplée à système d'indication visuel pourvu d'un commutateur assujéti mécaniquement à cette pièce 29 et présentant une première position et une deuxième position. Ce système d'indication visuel est en outre pourvu d'une ligne d'alimentation électrique connectée au commutateur, d'un organe de rappel élastique sollicitant le commutateur dans sa première position, et d'une ligne de transfert connectée au commutateur et se prolongeant jusqu'à un indicateur visuel tel qu'un voyant lumineux. Par exemple, lorsque la tige de
30 déverrouillage 29 n'est pas sollicitée, le commutateur est sollicité par l'organe de rappel dans sa première position où aucun chemin électrique n'est établi entre la ligne d'alimentation électrique et la ligne de transfert, de sorte que le

voyant lumineux n'est pas alimenté et est donc éteint ; tandis que lorsque la tige de déverrouillage 29 est sollicitée, le commutateur est déplacé à l'encontre de l'organe de rappel de sa première position vers sa deuxième position, où un chemin électrique est établi entre la ligne d'alimentation électrique et la ligne de transfert, de sorte que le voyant lumineux est alimenté et est donc allumé pour
5 indiquer que piston de freinage n'est pas bloqué en position. Bien entendu, le fonctionnement inverse est possible (le voyant serait allumé lorsque le piston de freinage serait bloqué).

Le frein de service 6 est disposé dans le corps 2 et est configuré
10 pour agir sur le frein 5 par l'intermédiaire de la timonerie de freinage 4.

Ce frein 5 comporte un disque de frein 35 (ici vu de dessus) monté par exemple sur un essieu 36 de véhicule ferroviaire, ou directement sur la roue à freiner.

Ce frein 5 comporte en outre deux patins 37 pourvus chacun d'une garniture 38 configurée pour être appliquée au contact du disque 35 pour
15 réduire sa vitesse de rotation et par conséquent celle de la roue à freiner, ainsi que d'un œillet de fixation 39 ménagé à l'opposé de la surface de la garniture 38 configurée pour venir s'appliquer sur le disque de frein 35.

La timonerie de freinage 4 comporte deux ou quatre leviers déformables 40 pourvus chacun d'une portion supérieure et d'une portion inférieure qui sont solidaires. Seulement deux leviers sont ici illustrés et, dans le cas où la timonerie présente quatre leviers, ils peuvent être solidaires deux à deux ou en variante indépendants les uns des autres.

Chaque portion des leviers 40 est articulée sur un connecteur central
25 41 par l'intermédiaire de deux pivots 42.

La portion inférieure de chaque levier déformable 40 est reliée à l'un des patins 37 par l'intermédiaire de son œillet de fixation 39.

La portion supérieure de chaque levier déformable 40 est quant à elle reliée à une articulation respective 44, 45.

30 La timonerie de freinage 4 reçoit le corps 2 entre les portions supérieures des leviers déformables 40, au niveau des articulations 44 et 45.

Le corps 2 est monté à rotation sur l'articulation 44 qui est solidaire d'une extrémité de la tige de poussée 9 tandis qu'il est monté fixe sur l'articulation 45, laquelle est directement solidaire de ce corps 2.

La timonerie de freinage 4 comporte également une patte de fixation
5 43 solidaire du connecteur central 41 pour le montage de cette timonerie de freinage 4 sur le véhicule ferroviaire ; afin que les patins de freinage 37 soient situés de part et d'autre du disque de frein 35 (ou de la roue du véhicule ferroviaire).

On notera que le rapprochement des articulations 44 et 45 permet
10 d'écarter les patins 37 l'un de l'autre et qu'à l'inverse, l'éloignement de ces articulations 44 et 45 permet de serrer les patins 37 sur le disque de frein 35 (ou sur la roue du véhicule ferroviaire).

L'unité de contrôle et de commande 3 est connectée à la chambre de pression de frein de service 13 par l'intermédiaire de la première conduite
15 d'alimentation 72 à laquelle elle est raccordée ; tandis que cette unité 3 est ici également connectée à la chambre de pression de frein de parking 25 par l'intermédiaire de la seconde conduite d'alimentation 71 à laquelle elle est raccordée. Au surplus, cette unité 3 est alimentée en agents pneumatiques par une conduite principale 70 qui chemine généralement le long du véhicule
20 ferroviaire.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte des éléments systémiques (non représentés sur la figure 1) qui sont configurés pour recevoir et traiter des informations représentatives relatives à des consignes de fonctionnement du véhicule ferroviaire, par un premier canal du type électrique
25 et/ou pneumatique et/ou encore manuel, noté 50 sur la figure 1.

Ces éléments systémiques sont en outre configurés pour recevoir et traiter des informations représentatives relatives à des paramètres d'utilisation du véhicule ferroviaire, par un second canal du type électrique et/ou pneumatique et/ou encore manuel, noté 60 sur la figure 1.

30 Ces éléments systémiques peuvent par exemple être formés par des relais pneumatiques et/ou des électrovannes et/ou des manostats et/ou des capteurs et/ou des détendeurs et/ou des relais électriques et/ou des cartes

électroniques et/ou des unités centrales de traitement ou microprocesseurs, et/ou des composants de mémoire vive comportant des registres adaptés à enregistrer des variables des paramètres créés et modifiés au cours de l'exécution de programmes, et/ou des interfaces de communication configurées pour transmettre et recevoir des données, et/ou des éléments de stockage interne, tels que des disques durs, pouvant notamment comporter le code exécutable de programmes permettant la gestion des freins de service et parking 6 et 7.

On notera que sur la figure 1, l'unité de contrôle et de commande 3 est associée à une timonerie de freinage 4 et à un seul frein 5 du véhicule ferroviaire. En variante, une telle unité de contrôle et de commande peut être associée à un essieu (non illustré) du véhicule ferroviaire, pourvu d'une pluralité de freins 5, ou à un bogie (non illustré) du véhicule ferroviaire, pourvu de deux essieux ou plus, ou encore à une voiture (non illustrée) du véhicule ferroviaire, pourvue de deux bogies, ou le véhicule ferroviaire peut ne comporter qu'une telle unité de contrôle et de commande.

La figure 2 représente schématiquement de manière plus détaillée le réseau de cheminement de conduites pneumatiques et l'unité de contrôle et de commande 3.

La conduite principale 70 forme le canal d'acheminement d'un agent pneumatique distribué dans le réseau de cheminement de conduites pneumatiques. L'agent dans cette conduite principale 70 est par exemple à une valeur de pression d'environ 9 bars.

Le réseau peut comporter une conduite dite générale (non représentée), distincte de la conduite principale 70, et s'étendant généralement en parallèle à cette dernière. La conduite générale permet également d'assurer la continuité pneumatique le long du véhicule ferroviaire et peut autoriser le freinage de service du véhicule, en utilisant directement le fluide cheminant dans la conduite générale. La conduite principale 70, voire la conduite générale permettent d'alimenter des équipements notamment du système de freinage ferroviaire, et en particulier la source d'alimentation en agents de pression pneumatiques 73 ici formée par un réservoir dit auxiliaire.

Ce réseau comporte en outre, comme décrit plus en détails ci-après, une conduite de remplissage et de distribution 74 piquée (c'est-à-dire directement raccordée) sur la conduite principale 70, une conduite de frein de service 75 raccordée par un piquage 81 sur la conduite de remplissage et de distribution 74, une conduite de frein d'urgence 76 piquée sur la conduite de frein de service 75 par un piquage 82, ainsi qu'une conduite de commande 78 raccordée par un piquage 83 également sur la conduite de remplissage et de distribution 74.

La conduite de commande 78 se subdivise en deux conduites au niveau d'un piquage de dérivation 84, respectivement en la conduite de frein de parking 71 communiquant directement avec la chambre de pression de frein de parking 25 et en une conduite de suralimentation, dite ci-après conduite preset 79.

Chacune des conduites de frein de service 75, de frein d'urgence 76 et preset 79, rejoignent la conduite de frein 72 qui communique directement avec la chambre de pression de frein de service 13.

La conduite de remplissage et de distribution 74 présente un premier tronçon de remplissage s'étendant entre le piquage (non représenté) sur la conduite principale 70 et le réservoir auxiliaire 73, ainsi qu'un second tronçon de distribution s'étendant depuis un piquage 80 sur le premier tronçon.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte ici une valve anti-retour 85 disposée sur le premier tronçon de la conduite de remplissage et de distribution 74 à proximité du piquage de cette dernière sur la conduite principale 70, ainsi qu'un robinet d'isolement 86 disposé également sur ce premier tronçon.

La valve anti-retour 85 permet le remplissage du réservoir auxiliaire 73 par l'agent de pression pneumatique issu de la conduite principale 70 et interdit la vidange du réservoir 73 dans la conduite principale 70 si la pression dans cette dernière devient inférieure à celle dans le réservoir auxiliaire 73.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre ici un dispositif de relayage 93, ou relais pneumatique, alimenté par le second tronçon

de distribution de la conduite de remplissage et de distribution 74 et raccordé à la conduite de frein 72.

Ce dispositif de relayage 93 est configuré pour générer, à partir de ce second tronçon de distribution et de valeurs pilotes de pression, une pression d'utilisation à un débit déterminé pour le remplissage de la chambre de pression de frein de service 13.

Ces valeurs pilotes de pression correspondent ici à des consignes de pression de frein de service, de frein d'urgence et preset, venant respectivement de la conduite de frein de service 75, de la conduite de frein d'urgence 76 et de la conduite preset 79.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre ici, sur la conduite de frein de service 75 un détendeur 87 configuré pour limiter la valeur de pression par exemple ici à environ 4 bars ainsi qu'un dispositif de distribution 88 formé ici par une électrovanne monostable et configuré pour recevoir un signal de commande correspondant à une consigne de frein de service CFS.

Lorsque la valeur de consigne CFS est nulle, le dispositif de distribution 88 est configuré pour interrompre la conduite de frein de service 75 ; et lorsque la valeur de consigne CFS est non nulle, ce dispositif 88 est configuré pour autoriser le passage d'un agent de pression pneumatique, appelé premier agent de pression, jusqu'au dispositif de relayage 93 qui reçoit une valeur pilote de pression de frein de service et qui génère une pression de frein de service pour alimenter la chambre de pression de frein de service 13 pour le freinage du véhicule.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre un capteur de pression 90 raccordé par un piquage 89 sur la conduite de frein de service 75 et qui permet de contrôler la valeur pilote de pression de frein de service.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre une électrovanne de vidange 91 raccordée par le piquage 89 sur la conduite de frein de service 75 et qui permet de vidanger cette conduite via un orifice de vidange 92 sur cette électrovanne 91.

L'électrovanne 91 est monostable et configurée pour recevoir un signal de commande correspondant à une consigne de travail CT et pour fonctionner en inverse.

Lorsque la valeur de consigne CT est non nulle, l'électrovanne 91 est
5 configurée pour interrompre la communication de la conduite de frein de service 75 avec l'orifice de vidange 92 ; et lorsque la valeur de consigne CT est nulle, cette électrovanne 91 est configurée pour autoriser la communication de cette conduite 75 avec cet orifice de vidange 92.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre ici, sur la
10 conduite de frein d'urgence 76, un dispositif de distribution 96 formé ici par une électrovanne monostable fonctionnant en inverse et configurée pour recevoir un signal de commande correspondant à une consigne de frein d'urgence CFU.

Lorsque la valeur de consigne CFU est non nulle, le dispositif de distribution 96 est configuré pour interrompre la conduite de frein d'urgence 76 ;
15 et lorsque la valeur de consigne CFU est nulle, ce dispositif 96 est configuré pour autoriser le passage d'un agent de pression pneumatique jusqu'au dispositif de relayage 93 qui reçoit une valeur pilote de pression de frein d'urgence et qui génère une pression de frein d'urgence pour alimenter la chambre de pression de frein de service 13 pour le freinage d'urgence du
20 véhicule.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre un limiteur de pression 95 (ou détendeur) sur la conduite de frein d'urgence 76 en amont du dispositif de distribution 96, lequel limiteur 95 est contrôlé en fonction d'un paramètre de charge param_C du véhicule reçu via une conduite de charge 77
25 connectée au limiteur 95 ; et un capteur de pression 94 piqué sur la conduite de charge 77.

Le paramètre de charge param_C est une information représentative de la charge du véhicule et peut concerner par exemple un wagon seulement, ou bien plusieurs wagons successifs ou l'intégralité du véhicule ferroviaire. Cela
30 dépend du nombre de systèmes de freinage conformes à l'invention et de la stratégie de commande de freinage.

On notera d'ailleurs que certains paramètres de fonctionnement de certains véhicules ferroviaires peuvent naturellement (ou initialement) être asservis à la charge du véhicule par exemple pour gérer le frein de service tandis que d'autres ne sont pas asservis à la charge du véhicule.

5 L'unité de contrôle et de commande 3 comporte sur la conduite de frein 72, un manostat 97 en aval du dispositif de relaying 93 et configuré pour vérifier s'il y a ou non un agent de pression pneumatique, à une valeur de pression au moins supérieure à une valeur seuil prédéterminée, dans la conduite de frein 72 et donc s'il y a une pression dans la chambre de pression
10 de frein de service 13.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre sur la conduite de frein 72 un dispositif anti-enrayage 98 formé ici par une électrovanne monostable et configuré pour recevoir des signaux de commande correspondants à des paramètres d'anti-enrayage Param_AE du véhicule ; de
15 sorte à assurer l'efficacité du freinage du véhicule ferroviaire.

Ces paramètres d'anti-enrayage Param_AE sont des informations représentatives de l'anti-enrayage ou de l'enrayage du véhicule et peuvent par exemple correspondre à la charge du véhicule, à sa vitesse de roulage ainsi qu'aux valeurs pilotes de frein de service et/ou d'urgence.

20 L'unité de contrôle et de commande 3 comporte sur sa conduite de commande 78 un détendeur 99 configuré pour limiter la valeur de pression par exemple ici à environ 6 bars.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte un premier dispositif de distribution pneumatique 51 dédié sur sa conduite de frein de parking 71 et
25 un second dispositif de distribution pneumatique 61 dédié sur sa conduite preset 79.

Le premier dispositif de distribution pneumatique 51 est formé par un premier distributeur 52 ici monostable, aussi appelé électrovanne, pourvu d'un tiroir mobile 53 à deux positions, d'un unique orifice d'entrée 54 (noté 54a ou
30 54b sur les figures) connecté à la conduite de commande 78, d'un unique orifice de sortie 55 (noté 55a ou 55b sur les figures) connecté à la conduite de

frein de parking 71, et d'un orifice 56 (noté 56a ou 56b sur les figures) débouchant à l'atmosphère.

Le premier distributeur 52 est pourvu en outre d'un actionneur 57 configuré pour déplacer le tiroir 53 de sa première position à sa deuxième position en fonction d'un signal de commande reçu par cet actionneur 57, et
5 d'un organe de rappel 58 configuré pour ramener le tiroir 53 respectif de sa deuxième position vers sa première position sans sollicitation de l'actionneur 57.

Le second dispositif de distribution pneumatique 61 est formé par un
10 second distributeur 62 ici monostable, ou électrovanne, pourvu d'un tiroir mobile 63 à deux positions, d'un unique orifice d'entrée 64 (noté 64a ou 64b sur les figures) connecté à la conduite de commande 78, d'un unique orifice de sortie 65 (noté 65a ou 65b sur les figures) connecté à la conduite de frein 72 via la conduite preset 79 et le dispositif de relayage 93, et d'un orifice 66 (noté 66a ou
15 66b sur les figures) débouchant à l'atmosphère.

Le second distributeur 62 est pourvu en outre d'un actionneur 67 configuré pour déplacer le tiroir 63 de sa première position à sa deuxième position en fonction d'un signal de commande reçu par cet actionneur 67, et
20 d'un organe de rappel 68 configuré pour ramener le tiroir 63 respectif de sa deuxième position vers sa première position sans sollicitation de l'actionneur 67.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre un dispositif de commande dédié configuré pour commander les premier et second dispositifs de distribution pneumatique 51 et 61.

25 Ce dispositif de commande des premier et second dispositifs de distribution pneumatique comporte ici une ligne de commande 46 reliée directement aux actionneurs 57 et 67 des premier et second dispositifs de distribution pneumatique 51 et 61 et configurée pour faire circuler une consigne d'application du frein de parking CFP.

30 Lorsque la consigne d'application du frein de parking CFP est nulle, cela signifie que le frein de parking 7 doit ici être appliqué. Il s'agit d'une application dite sécuritaire.

Le cas échéant, le premier distributeur 52 présente une première position par défaut dite de sécurité dans laquelle son unique orifice de sortie 55a connecté à la chambre de pression de frein de parking 25 via la conduite de frein de parking 71 communique avec son orifice débouchant à l'atmosphère 56a, tandis que son unique orifice d'entrée 54a connectée au réservoir auxiliaire 73 via la conduite de commande 78 et la conduite d'alimentation et de distribution 74 est bouché.

La chambre de pression de frein de parking 25 est alors vidangée et le doigt de blocage 20 vient immobiliser la tige 21 du piston 8. Le frein de parking est appliqué.

Le second distributeur 62 présente quant à lui une première position par défaut dite aussi de sécurité dans laquelle son unique orifice de sortie 65a connecté à la chambre de pression de frein de service 13 via la conduite de frein 72 communique avec son unique orifice d'entrée 64a connectée au réservoir auxiliaire 73 via la conduite de commande 78 et via la conduite d'alimentation et de distribution 74, tandis que son orifice 66a à l'atmosphère est bouché.

Le second distributeur 62 autorise donc le passage d'un agent de pression pneumatique, dit troisième agent de pression, jusqu'au dispositif de relayage 93 qui reçoit une valeur pilote de pression preset et qui génère une pression preset pour alimenter la chambre de pression de frein de service 13 via la conduite de frein 72.

Pour enlever l'application du frein de parking 7, une consigne non nulle d'application du frein de parking CFP chemine sur la ligne de commande 46 jusqu'aux actionneurs 57 et 67 qui déplacent les tiroirs 53 et 63 des premier et second distributeurs 52 et 62 à l'encontre des organes de rappel 58 et 68.

Le cas échéant, le premier distributeur 52 présente une seconde position dans laquelle son unique orifice de sortie 55b connecté à la chambre de pression de frein de parking 25 via la conduite de frein de parking 71 communique avec son unique orifice d'entrée 54b connectée au réservoir auxiliaire 73 via la conduite de commande 78 et la conduite d'alimentation et de

distribution 74, tandis que son orifice débouchant à l'atmosphère 56b est bouché.

Le premier distributeur 52 autorise donc le passage d'un agent de pression pneumatique, dit deuxième agent de pression, directement jusqu'à la
5 chambre de pression de frein de parking 25 via la conduite de frein de parking 71. Le doigt de blocage 20 est alors reculé dans cette chambre et libère la tige 21 du piston 8.

Le second distributeur 62 présente quant à lui une seconde position dans laquelle son unique orifice de sortie 65b est connecté à son orifice 66b à
10 l'atmosphère, tandis que son unique orifice d'entrée 64b connectée au réservoir auxiliaire 73 via la conduite de commande 78 et la conduite d'alimentation et de distribution 74 est bouché.

Le second distributeur 62 interdit donc le passage du troisième agent de pression pneumatique jusqu'au dispositif de relayage 93 qui ne reçoit donc
15 pas de valeur pilote de pression preset et qui vidange la pression preset le cas échéant.

L'unité de contrôle et de commande 3 comporte en outre un dispositif de détection 100 dédié configuré pour détecter l'application du frein de parking 7.

20 Ce dispositif de détection 100 d'application du frein de parking 7 est configuré pour recevoir une information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service 13 par le troisième agent de pression pneumatique via le second distributeur 62, et recevoir une information représentative de la vidange de la chambre de pression de frein de parking 25
25 via le premier distributeur 52.

Pour ce faire, le dispositif de détection 100 peut comporter un premier capteur de pression (non illustré) piqué sur la conduite de frein de parking 71, entre le premier distributeur 52 et la chambre de pression de frein de parking 25 (trait en pointillés sur la figure 2) ; ainsi qu'un second capteur de
30 pression (non illustré) piqué soit sur la conduite preset 79 entre le second distributeur 62 et le dispositif de relayage 93, soit sur la conduite de frein 72 entre la chambre de pression de frein de service 13 et le dispositif anti-

enrayage 98 (traits en pointillés sur la figure 2) ou entre ce dernier et le dispositif de relayage 93.

En variante, le second capteur pourrait être piqué sur la conduite de frein 72 entre la chambre de pression de frein de service 13 et le dispositif de relayage 93.

En variante encore, au moins un des premier et second capteurs pourraient être remplacés par un ou plusieurs manostats, connectés sur la conduite de frein de parking 71 et/ou sur la conduite preset 79 et/ou sur la conduite de frein 72.

Au surplus, les premier et second capteurs et/ou manostats peuvent être indépendants l'un de l'autre ou peuvent être interconnectés (voir ci-après en référence aux figures 11 à 13).

La figure 3 représente une variante de réalisation des distributeurs 52 et 62 qui, ici, sont configurés de sorte que le frein de parking 7 ne doit pas être appliqué lorsque la consigne d'application du frein de parking CFP est nulle. Il s'agit d'une application dite de disponibilité.

La différence par rapport aux distributeurs illustrés sur la figure 2 réside dans le fait que les première et deuxième positions respectives sont inversées.

En d'autres termes, lorsque la consigne d'application du frein de parking CFP est nulle, le premier distributeur 52 présente une première position par défaut dite de disponibilité dans laquelle son unique orifice de sortie 55b connecté à la conduite de frein de parking 71 communique avec son unique orifice d'entrée 54b connectée à la conduite de commande 78, tandis que son orifice débouchant à l'atmosphère 56b est bouché (figure 3).

Le second distributeur 62 présente quant à lui une première position par défaut dite aussi de disponibilité dans laquelle son unique orifice de sortie 65b communique avec son orifice 66b à l'atmosphère, tandis que son unique orifice d'entrée 64b connectée à la conduite de commande 78 est bouché (figure 3).

Au contraire, lorsque la consigne d'application du frein de parking CFP est non nulle, le premier distributeur 52 présente une seconde position

dans laquelle son unique orifice de sortie 55a communique avec son orifice débouchant à l'atmosphère 56a, tandis que son unique orifice d'entrée 54a est bouché ; et le second distributeur 62 présente quant à lui une seconde position dans laquelle son unique orifice de sortie 65a est communique avec son unique orifice d'entrée 64a, tandis que son orifice 66a à l'atmosphère est bouché.

La figure 4 représente une variante de réalisation des premier et second dispositifs de distribution 51 et 61 dans laquelle les premier et second distributeurs 152 et 162 sont ici bistables plutôt que monostables.

Le cas échéant, les premier et second distributeurs 152 et 162 sont chacun pourvus de deux actionneurs 157, 167 de part et d'autre des tiroirs respectifs.

Le dispositif de commande des premier et second dispositifs de distribution 51 et 61 comporte, en plus de la ligne de commande 46 qui est connectée à un des actionneurs 157, 167 de chacun des premier et second distributeurs 152 et 162, une autre ligne de commande 146, distincte de la ligne de commande 46, qui est connectée à l'autre des actionneurs 157, 167 de chacun des premier et second distributeurs 152 et 162.

La ligne de commande 46 est configurée pour faire circuler une première consigne d'application du frein de parking CFP1 pour mettre les tiroirs des premier et second distributeurs 152 et 162 dans leur première position respective ; tandis que l'autre ligne de commande 146 est configurée pour faire circuler une deuxième consigne d'application du frein de parking CFP2 pour mettre les tiroirs des premier et second distributeurs 152 et 162 dans leur deuxième position respective.

La figure 5 représente une variante de réalisation des premier et second dispositifs de distribution 51 et 61 dans laquelle les premier et second distributeurs 52 et 62 sont doublés par d'autres premier et second distributeurs 252 et 262 disposés en série avec les premier et second distributeurs 52 et 62.

En particulier, dans sa première position, le premier distributeur 52 a son unique orifice d'entrée 54a connectée à la conduite de commande 78, son unique orifice de sortie 55a connectée à un unique d'orifice d'entrée 254a de l'autre premier distributeur 252 dans sa première position, lequel autre premier

distributeur 252 a son unique orifice de sortie 255a connectée à la conduite de frein de parking 71.

Dans sa première position, le second distributeur 62 a son unique orifice d'entrée 64a qui communique avec son unique orifice de sortie 65a qui
5 est connecté par une conduite intermédiaire à un orifice bouché 266a de l'autre second distributeur 262, lequel a un unique orifice d'entrée 264a connecté par une conduite de dérivation 179 à la conduite preset 79 et en communication avec l'unique orifice de sortie 265a.

On notera que dans sa deuxième position, le premier distributeur 52
10 a son unique orifice d'entrée 54b qui communique avec son unique orifice de sortie 54b, lequel communique avec l'unique orifice d'entrée 254b de l'autre premier distributeur 252 dans sa deuxième position, l'unique orifice d'entrée connectée à la conduite de commande 78, lequel unique orifice d'entrée 254b communique avec l'unique orifice de sortie 255b de l'autre premier distributeur
15 252 ; tandis que dans sa deuxième position, le second distributeur 62 a son unique orifice d'entrée 64a bouché et son unique orifice de sortie 65b qui communique avec l'orifice 66b à l'atmosphère et l'autre second distributeur 262 a son unique orifice d'entrée 264b bouchée et son unique orifice de sortie 265b qui communique avec son orifice 266b connecté à la conduite intermédiaire.

20 En outre, la ligne de commande 46 présente des tronçons de dérivation 246 pour la connecter aux actionneurs respectifs des premier et second distributeurs 252 et 262 en plus d'être connectée aux premier et second distributeurs 52 et 62.

La figure 6 représente une variante de réalisation des premier et
25 second dispositifs de distribution 51 et 61 dans laquelle le premier distributeur 152 est ici bistable plutôt que monostable.

Le cas échéant, le premier distributeur 152 est pourvu de deux actionneurs 157 de part et d'autre du tiroir respectif.

Le dispositif de commande des premier et second dispositifs de
30 distribution 51 et 61 comporte, en plus de la ligne de commande 46 qui est connectée à l'actionneur 67 du second distributeur 62 et à un des actionneurs 157 du premier distributeur 152, une autre ligne de commande 146, distincte de

la ligne de commande 46, qui est connectée à l'autre des actionneurs 157 du premier distributeur 152.

La ligne de commande 46 est configurée pour faire circuler une première consigne d'application du frein de parking CFP1 pour mettre les tiroirs
5 des premier et second distributeurs 152 et 62 dans leur première position respective ; tandis que l'autre ligne de commande 146 est configurée pour faire circuler une deuxième consigne d'application du frein de parking CFP2 pour mettre le tiroir du premier distributeur 152 dans sa deuxième position respective. Le fonctionnement de cette variante se déduit directement des
10 explications fournies plus haut pour les figures 2 à 5.

La figure 7 représente une variante de réalisation du dispositif de commande des premier et second distributeurs 52 et 62 illustrés sur la figure 2.

Ici, la ligne de commande 46 est raccordée directement à la conduite principale 70 de sorte que la consigne de frein de parking correspond à une
15 valeur de pression dans cette conduite principale 70.

En d'autres termes, le déclenchement des premier et second distributeurs 52 et 62 pour passer de la première position à la deuxième position, et inversement, est conditionné à une valeur seuil de pression dans la conduite principale 70 qui est définie par les dispositifs de rappel 58 et 68.

La figure 8 représente une autre variante de réalisation du dispositif de commande des premier et second distributeurs 52 et 62 illustrés sur la figure
20 2.

Ce dispositif de commande, en plus de la ligne de commande 46, comporte un système de gestion conditionnelle disposé en amont des premier et second distributeurs 52 et 62 et admettant un premier état dans lequel il
25 autorise la circulation de la consigne d'application du frein de parking CFP par la ligne de commande 46 et un second état dans lequel il interdit la circulation de la consigne d'application du frein de parking CFP par la ligne de commande 46.

Ce système de gestion conditionnelle est ici pourvu d'un distributeur
30 101 du type électrovanne monostable, ayant un tiroir mobile à deux positions commandé par exemple par des signaux de commande représentatifs au moins

d'une valeur de pression dans la chambre de pression de frein de service 13 Param_PFS et/ou d'une consigne de frein de service CFS qui agissent sur des actionneurs 108, et par un organe de rappel 110.

5 Dans une première position, ce distributeur 101 présente un orifice d'entrée 105a bouché et connecté à une conduite de gestion 103 raccordée par un piquage 104 à la conduite de commande 78 et un orifice de sortie 106a communiquant avec un orifice 107a à l'atmosphère.

Dans une deuxième position, ce distributeur 101 présente un orifice d'entrée 105b communiquant avec l'orifice de sortie 106b tandis que l'orifice
10 107b est bouché.

Le système de gestion conditionnelle est en outre pourvu d'un manostat 102 interposé sur la ligne de commande 46 entre l'orifice de sortie du distributeur 101 et les premier et second distributeurs 52 et 62.

Ce manostat 102 présente un organe de rappel 111 ainsi qu'un
15 commutateur 112 qui, dans la deuxième position du distributeur 101, est sollicité par un agent pneumatique venant de la conduite de commande, à l'encontre de l'organe de rappel 111 ; de sorte à ce que la ligne de commande 46 transmette l'information représentative de la consigne de frein de parking CFP.

20 On notera que sur la figure 8, les premier et deuxième distributeurs 52 et 62 sont en mode disponibilité, comme sur la figure 3.

La figure 9 représente une variante de réalisation du système de gestion conditionnelle illustré sur la figure 8, où la seule différence est que le distributeur 101 est à simple commande, autrement dit qu'il est commandé par
25 un seul signal de commande ici représentatif de la valeur de pression dans la conduite principale 70. Les éléments portant les mêmes références sont similaires à ceux décrits en référence à la figure 8 et le fonctionnement de ce système se déduit de la description faite ci-dessus en référence aux figures 7 et 8.

30 La figure 10 représente une autre variante de réalisation du système de gestion conditionnelle, où, comme sur la figure 7, la ligne de commande 46 est raccordée à la conduite principale 70 de sorte que la consigne de frein de

parking correspond à une valeur de pression dans cette conduite principale 70 et le déclenchement des premier et second distributeurs 52 et 62 pour passer de la première position à la deuxième position, et inversement, est conditionné à une valeur seuil de pression dans la conduite principale 70. Cependant, un
5 manostat 102 similaire au manostat décrit en référence à la figure 8 est interposé sur la ligne de commande de sorte que c'est la pression dans la conduite principale 70 qui permet la commutation du commutateur 112 et ainsi la transmission de l'information représentative de la consigne de frein de parking CFP.

10 La figure 11 représente une variante de réalisation du dispositif de détection de l'application du frein de parking.

Ici, le dispositif de détection d'application du frein de parking est formé par un premier manostat 114 disposé en sortie du second distributeur 62 et connecté à ce dernier par une première ligne intermédiaire 48 raccordée par
15 un piquage 109 à la conduite preset 79 ; et par un second manostat 117 disposé en sortie du premier distributeur 52 et connecté à ce dernier par une deuxième ligne intermédiaire 49 raccordée par un piquage 113 à la conduite de frein de parking 71.

Le premier manostat 114 et le second manostat 117 sont
20 interconnectés par une prolongation de la première ligne intermédiaire 48.

Le premier manostat 114 comporte un commutateur 115 qui, lorsque le second distributeur 62 autorise le passage du troisième agent de pression pneumatique, reçoit l'information et change de position, à l'encontre d'un ressort 116, pour alimenter une première section du second manostat 117 via
25 une consigne d'alimentation 118 et la prolongation de la première ligne intermédiaire 48.

La première section du second manostat 117 est pourvue d'un commutateur 120 qui commute et lorsque le premier distributeur 52 autorise la vidange de la chambre de pression de frein de parking 25, une seconde section
30 du second manostat 117 reçoit l'information ce qui permet à un autre commutateur 120 de commuter, à l'encontre d'un ressort 119, et d'alimenter, grâce à une autre consigne d'alimentation 118, à la fois un premier voyant

lumineux 121 pour indiquer la détection de l'application de la pression preset et un second voyant lumineux 121 pour indiquer la détection de l'application du doigt de blocage sur la tige du piston de freinage.

La figure 12 représente une variante de réalisation du dispositif de
5 détection illustré sur la figure 11.

A la différence du dispositif illustré sur la figure 11, la ligne de commande 46 n'est raccordée, sur la figure 12, qu'à l'actionneur 67 du second distributeur 62.

Le dispositif comporte un premier manostat 114 identique à celui de
10 la figure 12 mais avec la prolongation de la première ligne intermédiaire 48 qui est raccordée à l'actionneur 57 du premier distributeur 52 pour la commande de ce dernier. Ici, le dispositif de détection joue donc le rôle également de dispositif de commande pour le premier distributeur 52.

Lorsque le second distributeur 62 autorise le passage du troisième
15 agent de pression pneumatique, le premier manostat 114 reçoit l'information et déplace son commutateur 115 pour l'alimentation par la consigne d'alimentation 118 de l'actionneur 57.

Le dispositif comporte un second manostat 114, identique au premier manostat 114, disposé en sortie du premier distributeur 52 et connecté à ce
20 dernier par une deuxième ligne intermédiaire 49 raccordée par un piquage 113 à la conduite de frein de parking 71.

Lorsque le premier distributeur 52 autorise la vidange de la chambre de pression de frein de parking 25, le second manostat 117 reçoit l'information et déplace son commutateur 115 pour transmettre une information d'application
25 du frein de parking.

La figure 13 représente une variante de réalisation du dispositif de détection illustré sur la figure 12, qui en diffère seulement en ce que le second manostat est remplacé ici par un organe d'indication 123 à deux positions qui est directement raccordé à la conduite de frein de parking 71 par la deuxième
30 ligne intermédiaire 49 et qui est pourvu d'un ressort de rappel 124.

En fonction de la pression dans la conduite de frein de parking 71, l'organe d'indication 123 (aussi appelé indicateur) admet l'une ou l'autre de ses positions pour transmettre une information sur l'application du frein de parking.

Optionnellement, le dispositif de détection comporte en outre un
5 indicateur à croix 125 directement raccordé au réservoir auxiliaire via la conduite commande 78.

La figure 14 illustre une variante de réalisation de l'organe d'indication 123 visible sur la figure 14, où il est associé à un manostat 114 (comme ceux déjà décrits plus haut) plutôt qu'à un ressort de rappel 124.

10 La figure 15 représente un dispositif de test du frein de parking qui peut comporter l'unité de contrôle et de commande 3.

Il s'agit d'une première ligne de test 46b pourvue d'une première diode 132 et qui rejoint une ligne d'alimentation 46a qui est raccordée à l'actionneur 67 du second distributeur 62 et à l'actionneur 57 du premier
15 distributeur 52 ; et d'une seconde diode 133 disposée sur la ligne d'alimentation 46a.

La première ligne de test 46b est configurée pour faire cheminer un ou plusieurs signaux de test qui peuvent par exemple correspondre à des consignes respectivement d'un test et d'application du frein de parking, en
20 combinaison avec la ligne d'alimentation 46a, qui peut aussi servir de ligne de test.

La figure 16 représente une variante de réalisation du dispositif de test du frein de parking illustré sur la figure 15.

Il s'agit d'une première ligne d'alimentation et/ou de test 46a
25 raccordée uniquement à l'actionneur 57 du premier distributeur 52 et acheminant un signal de vidange de la chambre de frein de parking; et d'une seconde ligne d'alimentation et/ou de test 46b, indépendante de la première ligne 46a, raccordée à l'actionneur 67 du second distributeur 62 et acheminant un signal preset.

30 Dans des variantes non illustrées :

- le système de freinage ferroviaire peut comporter un frein de service dépourvu de pièce de coin attachée au piston de freinage, de sorte que

ce piston agit directement sur la tige de poussée, lequel agit sur les leviers déformables ; et dans ce cas, le piston de freinage ensemble avec sa tige crantée et la tige de poussée sont mobiles dans la deuxième direction axiale tandis que le frein de parking est configuré de sorte que le doigt de blocage et
5 le piston de maintien sont mobiles dans la première direction axiale ;

- le système de freinage ferroviaire présente une timonerie de freinage différente de celle illustrée sur les figures, en particulier, la timonerie de freinage comporte une semelle configurée pour agir directement sur une roue du véhicule ferroviaire, cette semelle étant directement articulée par une
10 articulation du type pivot fixée à la tige de poussée, un levier rigide fixé au corps du système ainsi qu'un levier déformable fixé à la fois au levier rigide et à l'articulation sur la semelle ; et/ou

- le système de freinage ferroviaire comporte une timonerie de freinage configurée pour agir sur un frein à semelles comme décrit ci-dessus et
15 est pourvu d'un frein de service avec ou sans pièce de coin attachée au piston de freinage.

On rappelle plus généralement que l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

REVENDEICATIONS

1. Système de freinage ferroviaire pour véhicule ferroviaire à freins à au moins une garniture ou à au moins une semelle (5), comportant un
- 5 corps (2), une timonerie de freinage (4) configurée pour agir sur au moins un dit frein (5), un frein de service (6) comportant un piston de freinage (8) mobile par rapport audit corps (2) pour agir sur ladite timonerie de freinage (4) et délimitant avec ledit corps (2) une chambre de pression de frein de service (13) configurée pour être alimentée par un premier agent de pression pneumatique
- 10 pour mettre ledit piston de freinage (8) dans une position de freinage de service, ainsi qu'un frein de parking (7) configuré pour agir sur ledit piston de freinage (8) dudit frein de service (6) et admettant une configuration de travail et une configuration de repos ;
- ledit frein de parking (7) comportant un dispositif de blocage (20) mobile par
- 15 rapport audit corps (2) pour agir sur ledit piston de freinage (8) et admettant une première position et une seconde position dans laquelle ledit dispositif de blocage (20) est configuré pour immobiliser ledit piston de freinage (8) en position de freinage de service, ledit frein de parking (7) étant alors en configuration de travail, et un dispositif de commande (23, 24) mobile par
- 20 rapport audit corps (2), délimitant avec ledit corps (2) une chambre de pression de frein de parking (25) configurée pour être alimentée par un deuxième agent de pression pneumatique, et admettant une position de verrouillage dans laquelle ledit dispositif de commande (23, 24) est configuré pour maintenir ledit dispositif de blocage dans sa seconde position ; et
- 25 ledit système de freinage ferroviaire (1) comportant en outre un premier dispositif de distribution pneumatique dédié (51) qui est formé par au moins un premier distributeur (52) pourvu d'un tiroir (53) mobile à deux positions, d'un unique orifice d'entrée (54a,b) connecté à une source d'alimentation en agents de pression pneumatique (73), d'un unique orifice de sortie (55a,b) connecté à
- 30 ladite chambre de pression de frein de parking (25) afin de l'alimenter avec ledit deuxième agent de pression pneumatique ou de la vidanger pour mettre ledit frein de parking (7) respectivement dans ses configurations de repos et de

travail, et d'un orifice (56a,b) débouchant à l'atmosphère ; ainsi qu'un second dispositif de distribution pneumatique dédié (61) qui est formé par au moins un second distributeur (62) pourvu d'un tiroir (63) mobile à deux positions, d'un unique orifice d'entrée (64a,b) connecté à ladite source d'alimentation en agents de pression pneumatique (73), d'un unique orifice de sortie (65a,b) connecté à ladite chambre de pression de frein de service (13) afin de l'alimenter avec un troisième agent de pression pneumatique dont la valeur de pression est déterminée, de sorte à appliquer un effort de freinage déterminé lorsque ledit frein de parking (7) est en configuration de travail, et d'un orifice (66a,b) débouchant à l'atmosphère.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier distributeur (52) présente une première position par défaut dite de sécurité dans laquelle son unique orifice de sortie (55a) connecté à ladite chambre de pression de frein de parking (25) communique avec son orifice débouchant à l'atmosphère (56a), et le second distributeur (62) présente une première position par défaut dite de sécurité dans laquelle son unique orifice de sortie (65a) connecté à la chambre de pression de frein de service (13) communique avec son unique orifice d'entrée (64a) connectée à la source d'alimentation en agents de pression pneumatique (73).

3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier distributeur (52) présente une première position par défaut dite de disponibilité dans laquelle son unique orifice de sortie (55a) connecté à ladite chambre de pression de frein de parking (25) communique avec son unique orifice d'entrée (54a) connecté à la source d'alimentation en agents de pression pneumatique (73), et le second distributeur (62) présente une première position par défaut dite de disponibilité dans laquelle son unique orifice de sortie (65a) connecté à la chambre de pression de frein de service (13) communique avec son orifice débouchant à l'atmosphère (66a).

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins un dudit premier distributeur (52) et dudit second distributeur (62) est monostable et pourvu d'un actionneur (57, 67) configuré pour déplacer le tiroir (53, 63) respectif de sa première position à sa deuxième

position en fonction d'un signal de commande (CFP) reçu par cet actionneur, et d'un organe de rappel (58, 68) configuré pour ramener le tiroir respectif de sa deuxième position vers sa première position sans sollicitation de l'actionneur ; et/ou au moins un dudit premier distributeur (152) et dudit second distributeur (162) est bistable et pourvu d'un premier actionneur (157, 167) configuré pour déplacer le tiroir respectif de sa première position à sa deuxième position en fonction d'un premier signal de commande (CFP1) reçu par ce premier actionneur, et d'un deuxième actionneur (157, 167) configuré pour déplacer le tiroir respectif de sa deuxième position vers sa première position en fonction d'un deuxième signal de commande (CFP2) reçu par ce deuxième actionneur .

5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit premier dispositif de distribution pneumatique dédié est formé par deux premiers distributeurs (52, 252) identiques et montés en série et ledit second dispositif de distribution pneumatique dédié est formé par deux seconds distributeurs (62, 262) identiques et montés en série.

6. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de commande dédié configuré pour commander lesdits premier et second dispositifs de distribution pneumatique (51, 61).

7. Système selon la revendication 6, ledit dispositif de commande des premier et second dispositifs de distribution pneumatique comporte une ligne de commande (46) reliée à chacun de ces premier et second dispositifs de distribution pneumatique (51, 61) et configurée pour faire circuler au moins une consigne d'application du frein de parking.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite ligne de commande (46) est reliée directement à chacun des premier et second dispositifs de distribution pneumatique (51, 61) et configurée pour faire circuler au moins une consigne d'application du frein de parking.

9. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite ligne de commande (46) est reliée directement seulement audit second dispositif de distribution pneumatique (61) et ledit dispositif de commande comporte en outre une ligne de transmission (48) reliant l'unique orifice de

sortie (65a,b) du second distributeur (62) dudit second dispositif de distribution pneumatique (61) au premier dispositif de distribution pneumatique (51) et un manostat (114) interposé sur ladite ligne de transmission (48).

10. Système selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que ledit dispositif de commande des premier et second dispositifs de distribution pneumatique comporte en outre au moins un système de gestion conditionnelle disposé sur ladite ligne de commande (46) en amont desdits premier et second dispositifs de distribution pneumatique (51, 61) et admettant un premier état dans lequel il autorise la circulation de la consigne d'application du frein de parking par la ligne de commande (46) jusqu'aux premier et second dispositifs de distribution pneumatique (51, 61), et un second état dans lequel il interdit la circulation de la consigne d'application du frein de parking par la ligne de commande (46) jusqu'aux premier et second dispositifs de distribution pneumatique (51, 61).

11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit système de gestion conditionnelle est pourvu d'un distributeur (101) ayant un orifice d'entrée (105a,b) connecté à ladite source d'alimentation en agents de pression pneumatique (73), un orifice de sortie (106a,b) connecté à la ligne de commande (46) et un actionneur (108) commandé par au moins un signal de commande représentatif au moins d'une valeur de pression dans une conduite pneumatique principale ou générale dudit système de freinage ferroviaire (1) et/ou d'une valeur de pression dans la chambre de pression de frein de service (13).

12. Système selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que ledit système de gestion conditionnelle est pourvu d'un manostat (102) interposé sur ladite ligne de commande (46).

13. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de détection (100) dédié configuré pour détecter l'application du frein de parking (7).

14. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit dispositif de détection d'application du frein de parking (100) est configuré pour recevoir une information représentative de l'alimentation de la chambre de

pression de frein de service (13) par le troisième agent de pression pneumatique via ledit second dispositif de distribution pneumatique (61), et recevoir une information représentative de la vidange de la chambre de pression de frein de parking (25) via ledit premier dispositif de distribution pneumatique (51).

15. Système selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est formé par un premier manostat (114) disposé en sortie dudit second dispositif de distribution pneumatique (61) et par un second manostat (120) disposé en sortie dudit premier dispositif de distribution pneumatique (51) et connecté audit premier manostat (114).

16. Système selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est configuré pour traiter ladite information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service (13) par le troisième agent de pression pneumatique via ledit second dispositif de distribution pneumatique (61), et pour commander ledit premier dispositif de distribution pneumatique (51).

17. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est formé par un premier manostat (114) disposé en sortie dudit second dispositif de distribution pneumatique (61) et connecté audit premier dispositif de distribution pneumatique (51), et par un organe de détection disposé en sortie dudit premier dispositif de distribution pneumatique (51).

18. Système selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, caractérisé en ce que ledit dispositif de détection d'application du frein de parking est configuré pour traiter ladite information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service (13) par le troisième agent de pression pneumatique via ledit second dispositif de distribution pneumatique (61) et ladite information représentative de la vidange de la chambre de pression de frein de parking (25) via ledit premier dispositif de distribution pneumatique (51), et pour déclencher un indicateur (121 ; 123) représentatif de l'application du frein de parking.

19. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de test dédié configuré pour tester le fonctionnement du frein de parking (7), lequel dispositif de test est pourvu d'au moins deux lignes de test (130, 131) connectées audits premier et
5 second dispositifs de distribution pneumatique (51, 61), lesquelles lignes de test (130, 131) sont indépendantes ou interconnectées.

20. Procédé de freinage d'un véhicule ferroviaire comportant un système de freinage ferroviaire (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, comportant :

10 - l'étape de commander le premier dispositif de distribution pneumatique dédié (51) pour alimenter la chambre de pression de frein de parking (25) avec le deuxième agent de pression pneumatique de sorte mettre le frein de parking (7) dans sa configuration de repos puis optionnellement, l'étape d'alimenter la chambre de pression de frein de service (13) avec le
15 premier agent de pression pneumatique de sorte à mettre le piston de freinage (8) dans sa position de freinage de service ; puis

- simultanément ou successivement quel que soit l'ordre, les étapes de commander le second dispositif de distribution pneumatique dédié (61) pour alimenter la chambre de pression de frein de service (13) avec le
20 troisième agent de pression pneumatique de sorte à appliquer un effort de freinage déterminé et de commander le premier dispositif de distribution pneumatique dédié (51) pour vidanger la chambre de pression de frein de parking (25) de sorte mettre le frein de parking (7) dans sa configuration de travail.

25 21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comporte en outre les étapes de détecter au moins une information représentative de l'alimentation de la chambre de pression de frein de service avec le troisième agent de pression pneumatique et de la vidange de la chambre de pression de frein de parking, et d'en déduire une information
30 représentative de l'application du frein de parking.

1/5

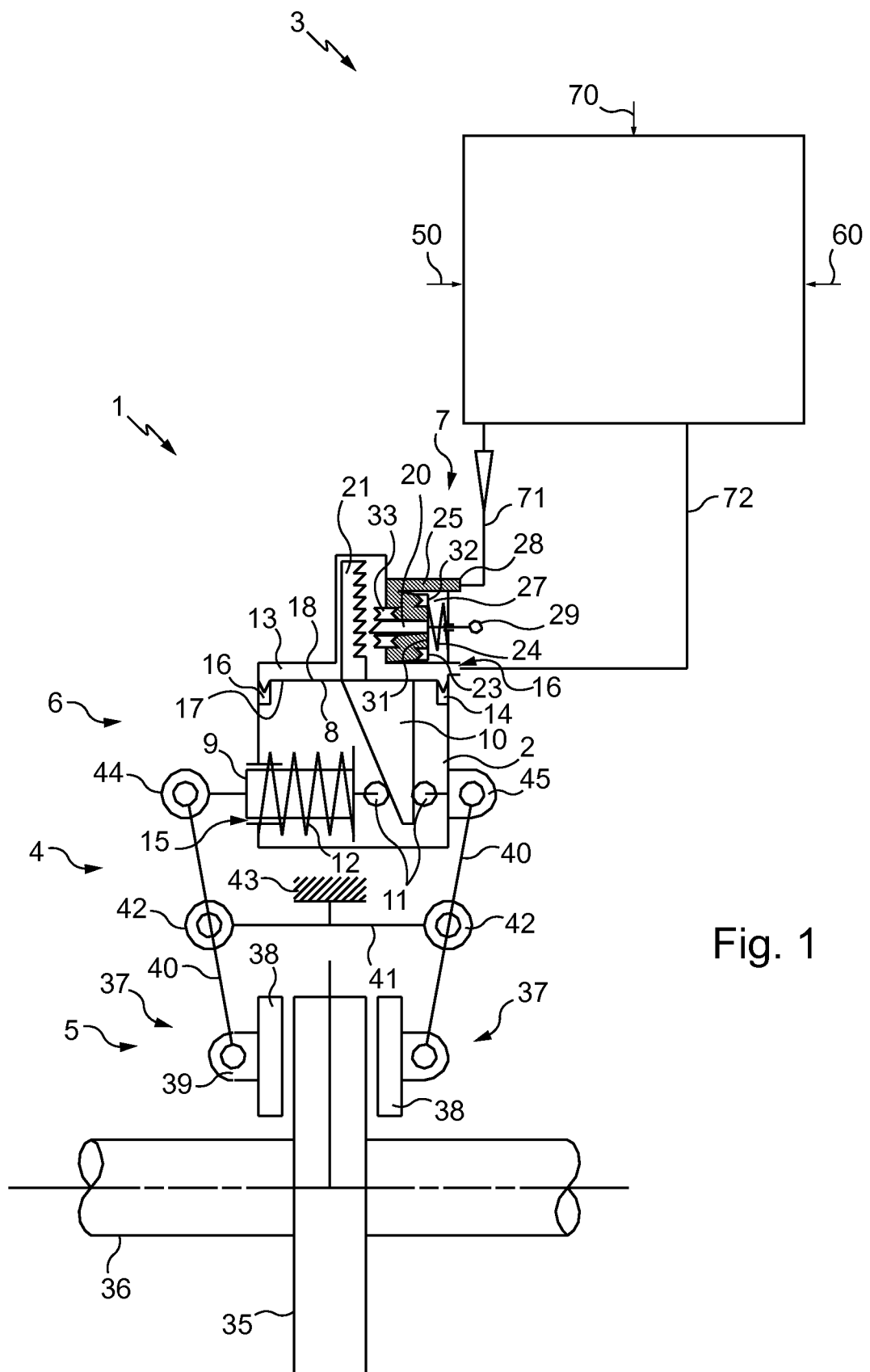


Fig. 1

2/5

Fig.2

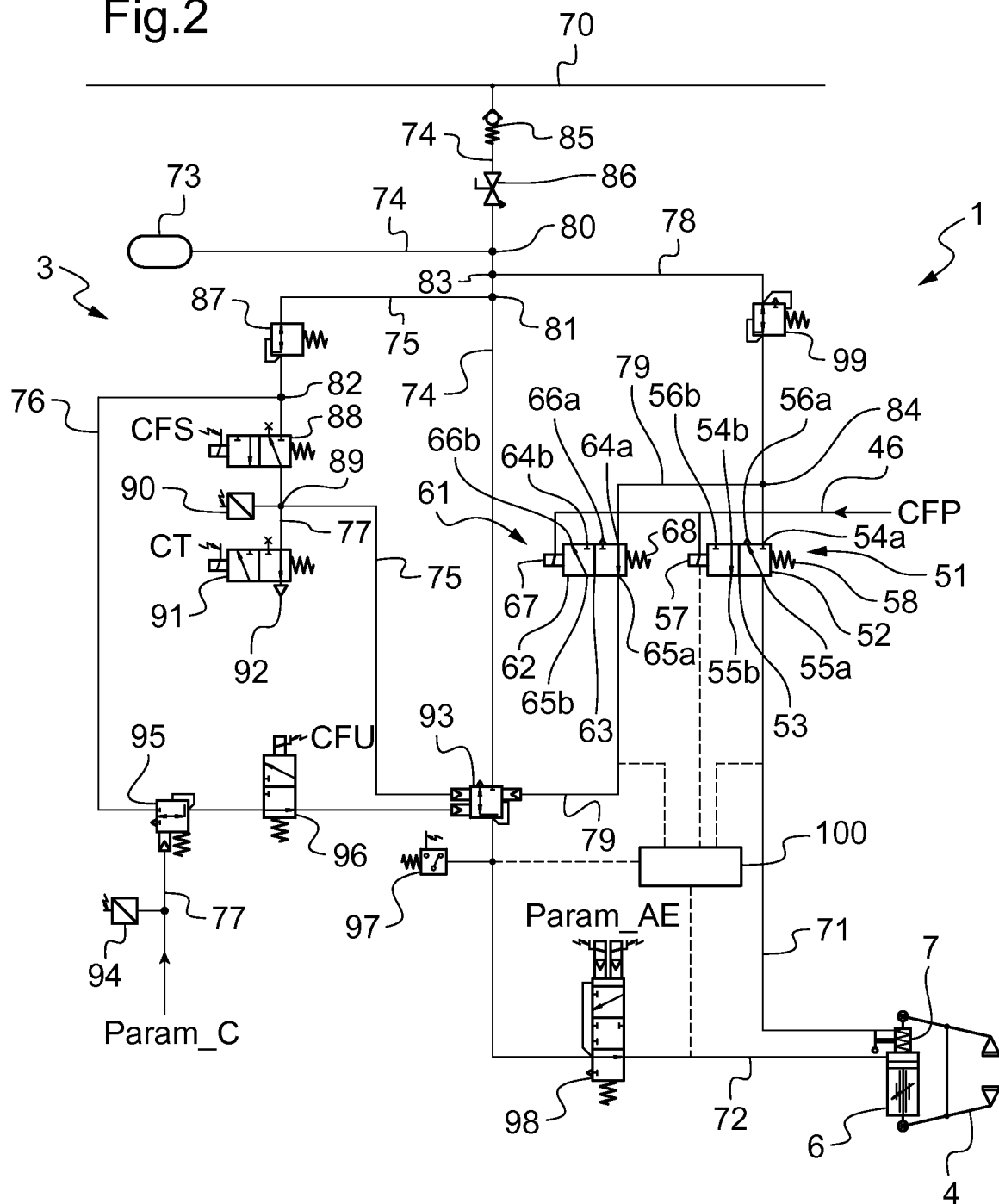
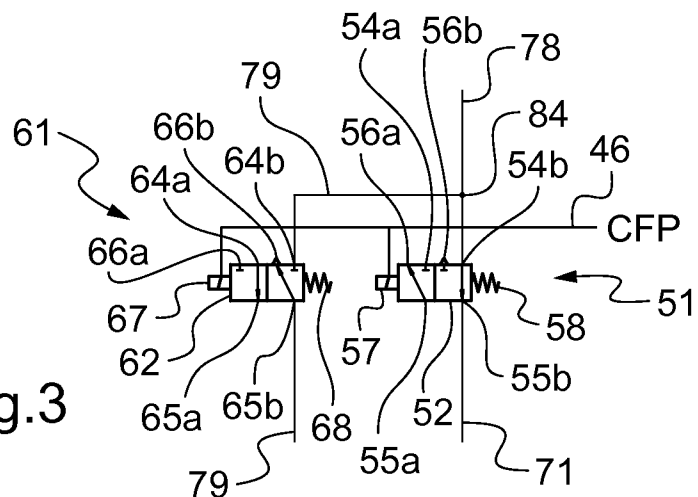


Fig.3



3/5

Fig.4

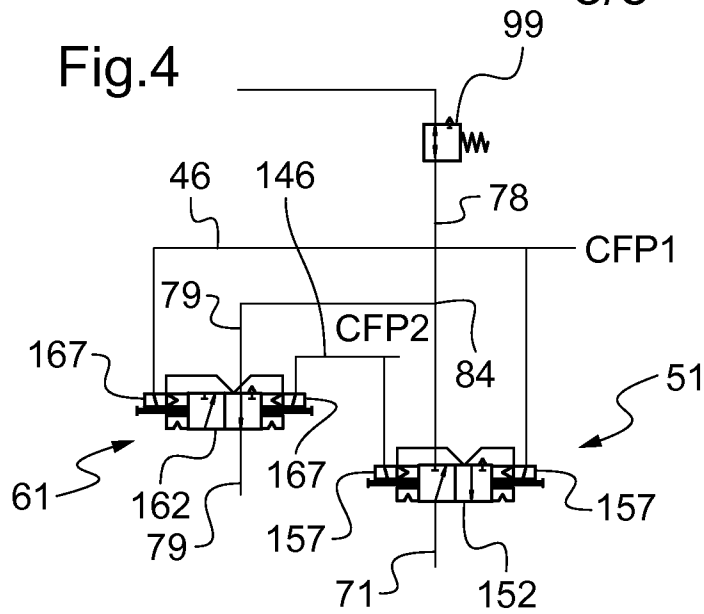


Fig.5

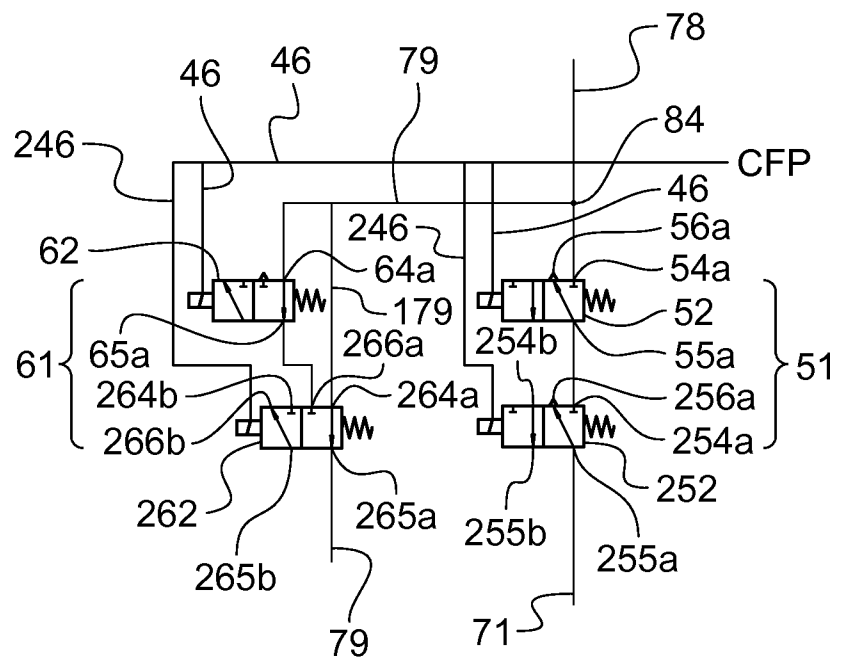
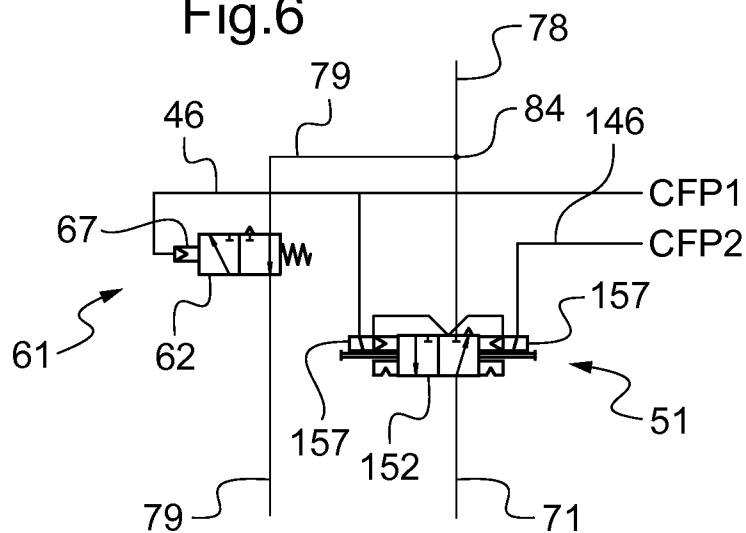


Fig.6



5/5

Fig.11

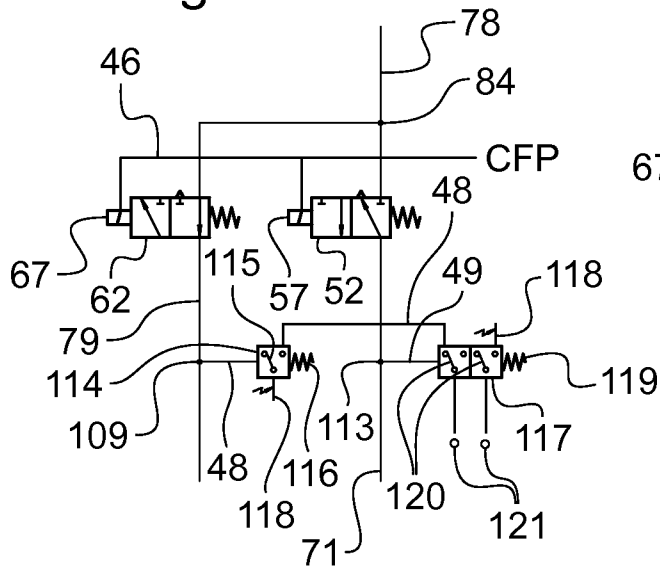


Fig.12

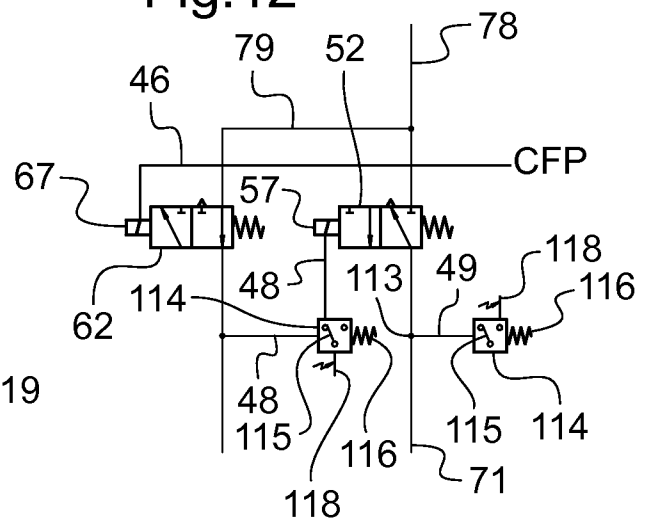


Fig.14

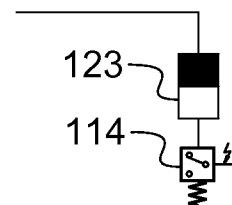


Fig.13

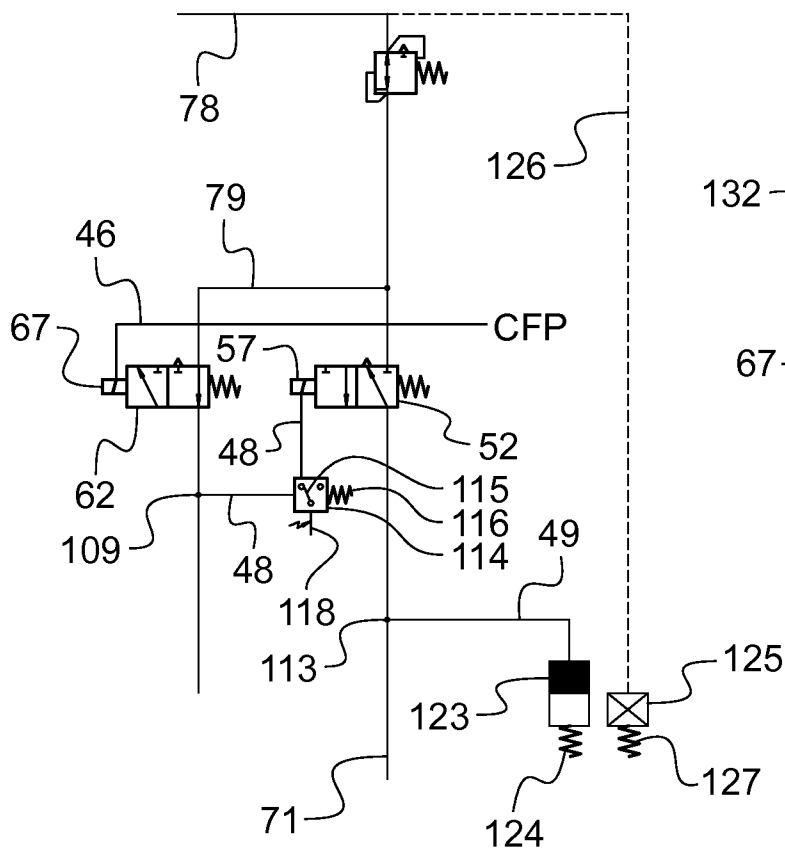


Fig.15

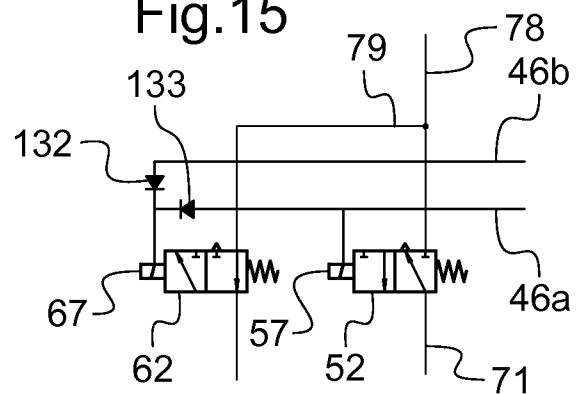
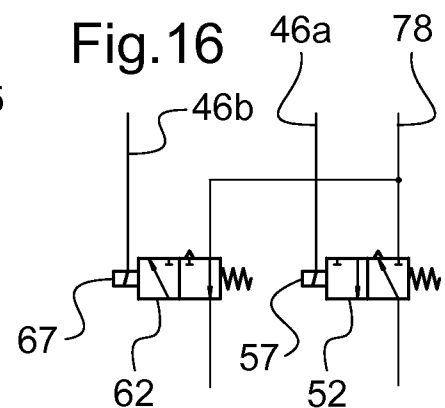


Fig.16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T17/08 B60T17/16 B61H5/00 B60T13/26 F16D55/224
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T B61H F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 154 040 A1 (FAIVELEY TRANSP AMIENS [FR]) 17 February 2010 (2010-02-17) cited in the application paragraphs [0012], [0057]; claim 1; figure 1 -----	1-21
A	WO 2014/026936 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 20 February 2014 (2014-02-20) page 9, paragraph 2; figure 2 -----	1-21
A	WO 2012/038277 A2 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]; CZYPIONKA SIMON [DE]; HELLER MARTIN [DE]; K) 29 March 2012 (2012-03-29) page 7, line 6 - page 8; figures 1,2 -----	1-21
A	EP 2 202 122 A1 (FAIVELEY TRANSP AMIENS [FR]) 30 June 2010 (2010-06-30) figures 1,2 -----	1-21



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 June 2017

Date of mailing of the international search report

27/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, Wouter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/050461

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2154040	A1	17-02-2010	EP 2154040 A1 17-02-2010
		ES 2400010 T3 05-04-2013	
		FR 2934981 A1 19-02-2010	

WO 2014026936	A1	20-02-2014	CN 104703852 A 10-06-2015
		DE 102012107452 A1 13-03-2014	
		EA 201500229 A1 30-07-2015	
		EP 2885180 A1 24-06-2015	
		UA 113554 C2 10-02-2017	
		WO 2014026936 A1 20-02-2014	

WO 2012038277	A2	29-03-2012	EA 201001384 A1 28-02-2012
		RU 107741 U1 27-08-2011	
		WO 2012038277 A2 29-03-2012	

EP 2202122	A1	30-06-2010	CN 101758833 A 30-06-2010
		EP 2202122 A1 30-06-2010	
		FR 2940223 A1 25-06-2010	
		US 2010155185 A1 24-06-2010	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050461

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60T17/08 B60T17/16 B61H5/00 B60T13/26 F16D55/224 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60T B61H F16D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 2 154 040 A1 (FAIVELEY TRANSP AMIENS [FR]) 17 février 2010 (2010-02-17) cité dans la demande alinéas [0012], [0057]; revendication 1; figure 1 -----	1-21
A	WO 2014/026936 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 20 février 2014 (2014-02-20) page 9, alinéa 2; figure 2 -----	1-21
A	WO 2012/038277 A2 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]; CZYPIONKA SIMON [DE]; HELLER MARTIN [DE]; K) 29 mars 2012 (2012-03-29) page 7, ligne 6 - page 8; figures 1,2 -----	1-21
A	EP 2 202 122 A1 (FAIVELEY TRANSP AMIENS [FR]) 30 juin 2010 (2010-06-30) figures 1,2 -----	1-21
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 13 juin 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 27/06/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Dekker, Wouter

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050461

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2154040	A1	17-02-2010	EP 2154040 A1	17-02-2010
			ES 2400010 T3	05-04-2013
			FR 2934981 A1	19-02-2010

WO 2014026936	A1	20-02-2014	CN 104703852 A	10-06-2015
			DE 102012107452 A1	13-03-2014
			EA 201500229 A1	30-07-2015
			EP 2885180 A1	24-06-2015
			UA 113554 C2	10-02-2017
			WO 2014026936 A1	20-02-2014

WO 2012038277	A2	29-03-2012	EA 201001384 A1	28-02-2012
			RU 107741 U1	27-08-2011
			WO 2012038277 A2	29-03-2012

EP 2202122	A1	30-06-2010	CN 101758833 A	30-06-2010
			EP 2202122 A1	30-06-2010
			FR 2940223 A1	25-06-2010
			US 2010155185 A1	24-06-2010
