



(11)

EP 4 417 483 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
21.08.2024 Bulletin 2024/34

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B61F 5/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 24157248.6

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B61F 5/24

(22) Date de dépôt: 13.02.2024

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(71) Demandeur: ALSTOM Holdings
93400 Saint-Ouen-sur-Seine (FR)

(72) Inventeurs:
• HOYON, Christophe
17170 COURÇON D'AUNIS (FR)
• DIEU, Jérémy
17430 TONNAY-CHARENTE (FR)

(30) Priorité: 13.02.2023 FR 2301300

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

(54) VÉHICULE FERROVIAIRE COMPORTANT DES SYSTÈMES ANTIROULIS SUR BOGIE MÉDIAN CONNECTÉS UNIQUEMENT AU BOUT PORTEUR D'AU MOINS CERTAINES VOITURES

(57) Véhicule (10) ferroviaire comprenant :
- au moins une première voiture (12), une deuxième voiture (14) et une troisième voiture (16) successives,
- au moins un premier bogie (18) médian sous une extrémité (20) de la première voiture et sous une extrémité (22) de la deuxième voiture,
- un deuxième bogie (24) médian sous une extrémité (26) et une extrémité (30), l'extrémité (22) reposant directement sur l'extrémité (20), l'extrémité (20) reposant directement sur le premier bogie, l'extrémité (30) reposant

directement sur l'extrémité (26), et l'extrémité (26) reposant directement sur le deuxième bogie,
- un premier et un deuxième systèmes antiroulis (32, 34).

Le premier système antiroulis est adapté pour agir uniquement sur la première voiture et le deuxième système antiroulis pour agir uniquement sur la deuxième voiture, le véhicule étant dépourvu d'un système antiroulis reliant mécaniquement l'extrémité (22) au premier bogie, ou reliant mécaniquement l'extrémité (30) au deuxième bogie.

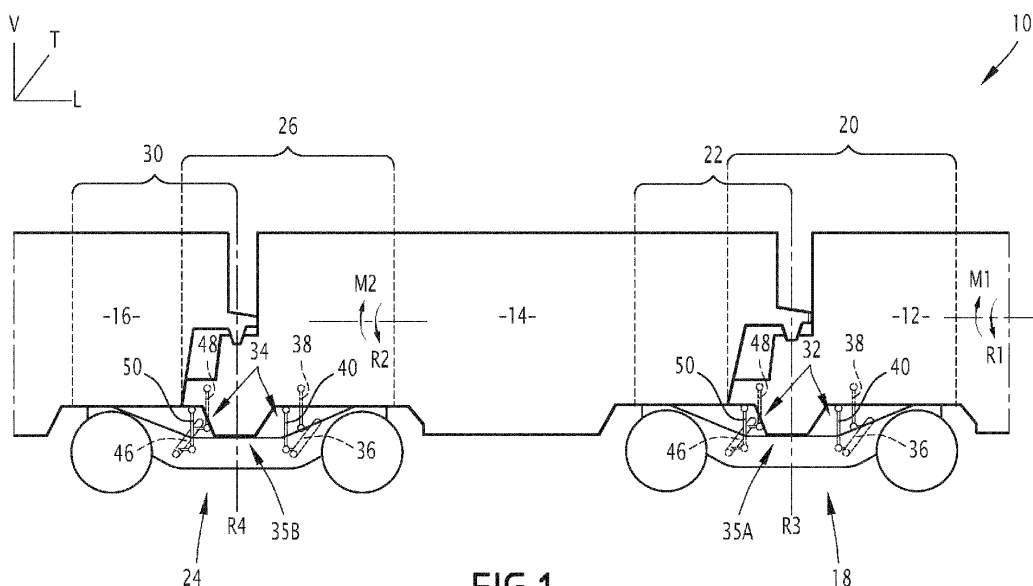


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un véhicule ferroviaire du type comprenant:

- au moins une première voiture, une deuxième voiture et une troisième voiture successives selon une direction longitudinale du véhicule,
- au moins un premier bogie médian s'étendant longitudinalement sous une extrémité de la première voiture et sous une première extrémité de la deuxième voiture, et un deuxième bogie médian s'étendant longitudinalement sous une deuxième extrémité de la deuxième voiture et sous une extrémité de la troisième voiture, la première extrémité de la deuxième voiture reposant directement sur l'extrémité de la première voiture, l'extrémité de la première voiture reposant directement sur le premier bogie, l'extrémité de la troisième voiture reposant directement sur la deuxième extrémité de la deuxième voiture, et la deuxième extrémité de la deuxième voiture reposant directement sur le deuxième bogie, et
- au moins un premier système anti-roulis reliant mécaniquement l'extrémité de la première voiture au premier bogie pour limiter un roulis de la première voiture par rapport au premier bogie, et un deuxième système anti-roulis reliant mécaniquement la deuxième extrémité de la deuxième voiture au deuxième bogie pour limiter un roulis de la deuxième voiture par rapport au deuxième bogie.

[0002] Notamment dans une rame articulée d'un véhicule ferroviaire, il est connu que certaines voitures possèdent une extrémité longitudinale reposant sur l'extrémité longitudinale d'une voiture contiguë, reposant elle-même sur un bogie médian, c'est-à-dire situé entre deux voitures. L'extrémité longitudinale reposant sur l'autre est appelée « bout porté » ou « bout supporté », tandis que l'extrémité longitudinale supportant l'autre est appelée « bout porteur » ou « bout portant ».

[0003] Afin de limiter le roulis du bout porteur et du bout porté, c'est-à-dire des mouvements de rotation autour de la direction longitudinale par rapport au bogie, il est connu d'utiliser deux barres anti-roulis fixées sur un châssis du bogie, et deux paires de bielles. Deux des bielles sont montées sur des extrémités d'une des barres anti-roulis opposées transversalement l'une à l'autre. Ces deux bielles sont connectées au bout porteur. Les deux autres bielles sont montées sur deux extrémités de l'autre barre anti-roulis transversalement opposées. Ces deux bielles sont connectées au bout porteur.

[0004] Ainsi, le bout porteur de chaque voiture est relié par deux bielles à un bogie, et le bout porté de cette voiture est relié à un autre bogie également par deux bielles. Il a été observé que les systèmes anti-roulis engendrent des sur-contraintes lorsque la voie empruntée par le véhicule ferroviaire est déformée. Cette déformation peut être liée au dévers ou au passage en courbe

pour lesquels les hauteurs de rails sont différentes afin de compenser la force d'inertie giratoire. Ces sur-contraintes sont dues à des efforts de torsion sur les structures de caisses des voitures.

5 **[0005]** Un but de l'invention est de fournir un véhicule ferroviaire dans lequel ces contraintes de torsion sont éliminées ou réduites.

[0006] À cet effet, l'invention a pour objet un véhicule ferroviaire selon la revendication 1.

10 **[0007]** Selon des modes particuliers de réalisation, le véhicule comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques correspondant aux revendications 2 à 5, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

15 **[0008]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- 20 - la figure 1 est une vue schématique, partielle, de côté, d'un véhicule ferroviaire selon l'invention, et
- la figure 2 est une vue schématique, partielle, de dessous du véhicule représenté sur la figure 1, au niveau du premier bogie médian.

25 **[0009]** En référence aux figures 1 et 2, on décrit un véhicule 10 ferroviaire selon l'invention.

[0010] Le véhicule 10 est adapté pour rouler sur des rails (non représentés). Le véhicule 10 comprend au moins une première voiture 12, une deuxième voiture 14, et une troisième voiture 16 successives selon une direction longitudinale L du véhicule.

30 **[0011]** Dans l'exemple, on a représenté seulement trois voitures. Selon des variantes non représentées, le véhicule 10 comprend plus de trois voitures.

35 **[0012]** Le véhicule 10 comprend au moins un premier bogie 18 médian s'étendant longitudinalement sous une extrémité 20 de la première voiture 12 et sous une première extrémité 22 de la deuxième voiture 14, et un deuxième bogie 24 médian s'étendant longitudinalement sous une deuxième extrémité 26 de la deuxième voiture et sous une extrémité 30 de la troisième voiture 16.

40 **[0013]** Le véhicule 10 comprend un premier système anti-roulis 32 reliant mécaniquement l'extrémité 20 de la première voiture 12 au premier bogie 18 pour limiter un roulis R1 de la première voiture par rapport au premier bogie. Le véhicule 10 comprend un deuxième système anti-roulis 34 reliant mécaniquement la deuxième extrémité 26 de la deuxième voiture 14 au deuxième bogie 24 pour limiter un roulis R2 de la deuxième voiture par rapport au deuxième bogie.

45 **[0014]** Par « roulis », on entend un mouvement de rotation des voitures autour de la direction longitudinale L par rapport à un repère terrestre (non représenté), donc en fait par rapport à un des bogies sur lesquels repose la voiture.

50 **[0015]** Dans l'exemple, l'extrémité 20 de la première voiture 12 repose sur le premier bogie 18 directement.

La première extrémité 22 de la deuxième voiture 14 repose sur l'extrémité 20 directement, et donc indirectement sur le bogie 18. L'extrémité 20 est un bout porteur, tandis que la première extrémité 22 est un bout porté.

[0016] Avantageusement, la liaison mécanique entre l'extrémité 20 et le bogie 18, et la liaison mécanique entre la première extrémité 22 et l'extrémité 20 forment au moins des pivots autour d'un axe R3 perpendiculaire à la direction longitudinale L.

[0017] De même, la deuxième extrémité 26 de la deuxième voiture 14 repose directement sur le deuxième bogie 24, et l'extrémité 30 de la troisième voiture 16 repose directement sur la deuxième extrémité 26. La deuxième extrémité 26 est donc un bout porteur, tandis que l'extrémité 30 est un bout porté.

[0018] Avantageusement, la liaison mécanique 35A entre la deuxième extrémité 26 et le deuxième bogie 24, et la liaison mécanique 35B entre l'extrémité 30 et la deuxième extrémité 26 forment au moins des pivots autour d'un axe R4 perpendiculaire à la direction longitudinale L.

[0019] Dans la pratique, ces liaisons mécaniques sont des liaisons de type rotule.

[0020] Les axes R3 et R4 sont destinés à être verticaux lorsque le véhicule 10 se déplace sur un terrain horizontal (non représenté).

[0021] Avantageusement, la première voiture 12, la deuxième voiture 14 et la troisième voiture 16 font partie d'une même rame articulée, c'est-à-dire d'un groupe de voitures non séparables au fonctionnement manuel du véhicule 10.

[0022] Le premier système antiroulis 32 est adapté pour exercer sur la première voiture 12 un moment M1 opposé au roulis R1. De même, le deuxième système antiroulis 34 est adapté pour exercer un moment M2 sur la deuxième voiture 14 opposé au roulis R2.

[0023] Contrairement à l'état de la technique, le premier système antiroulis 32 est adapté pour agir uniquement sur la première voiture 12 et le deuxième système antiroulis 34 est adapté pour agir uniquement sur la deuxième voiture 14, le véhicule 10 étant dépourvu d'un système antiroulis qui relierait mécaniquement la première extrémité 22 de la deuxième voiture 14 au premier bogie 18, ou qui relierait mécaniquement l'extrémité 30 de la troisième voiture 16 au deuxième bogie 24.

[0024] Le premier système antiroulis 32 et le deuxième système antiroulis 34 sont avantageusement analogues l'un à l'autre structurellement, aussi seul le premier système antiroulis sera décrit ci-après. Sur les figures 1 et 2, les références numériques utilisées pour le premier système antiroulis 32 se transposent au deuxième système antiroulis 34 pour les éléments similaires.

[0025] Le système antiroulis 32 comprend une première barre antiroulis 36 montée transversalement sur le premier bogie 18 et deux bielles 38, 40 montées sur l'extrémité 20 de la première voiture 12 et respectivement sur deux extrémités 42, 44 de la première barre antiroulis opposées l'une à l'autre selon une direction transversale

T perpendiculaire à la direction longitudinale L et destinée à être horizontale lorsque le véhicule 10 se déplace sur un terrain horizontal.

[0026] Le premier système antiroulis 32 comprend également une deuxième barre antiroulis 46 montée transversalement sur le premier bogie 18, et deux bielles 48, 50 montées également sur l'extrémité 20 de la première voiture 12 et respectivement sur deux extrémités 52, 54 de la deuxième barre antiroulis opposées l'une à l'autre transversalement.

[0027] Selon des variantes, la première barre antiroulis 36 et/ou la deuxième barre antiroulis 46 ne sont pas montées sur le premier bogie 38 mais sur la première voiture 12.

[0028] Les barres antiroulis sont par exemple montées sur des longerons des bogies.

[0029] La première barre antiroulis 36 et la deuxième barre antiroulis 46 sont par exemple situées longitudinalement de part et d'autre de la liaison pivot reliant l'extrémité 20 de la première voiture 12 au premier bogie 18.

[0030] Selon des variantes non représentées, la première barre antiroulis 36 et la deuxième barre antiroulis 46 sont situées du côté opposé de la deuxième voiture 14 par rapport à cette liaison pivot, ou au contraire du côté de la deuxième voiture 14 par rapport à cette liaison pivot.

[0031] Les bielles 38, 40, 48, 50 sont par exemple reliées respectivement à la première barre antiroulis 36 et à la deuxième barre antiroulis 46 par des bras 56.

[0032] Le fonctionnement du véhicule 10 découle de sa structure et va maintenant être brièvement décrit.

[0033] Le premier système antiroulis 32 agit uniquement sur l'extrémité 20 de la première voiture 12 par la première barre antiroulis 36 et les bielles 38, 40, et avantageusement par la deuxième barre antiroulis 46 et les bielles 48, 50. Le premier système antiroulis 32 n'agit pas sur la première extrémité 22 de la deuxième voiture 14, qui ne fait que reposer sur l'extrémité 20. Le premier système antiroulis 32 exerce le moment de torsion M1 qui s'oppose au roulis R1, mais uniquement sur la première voiture 12.

[0034] De même, le deuxième système antiroulis 34 agit uniquement sur la deuxième extrémité 26 de la deuxième voiture 14 en appliquant un moment de torsion M2 opposé au roulis R2. Ainsi, la deuxième voiture 14 subit un seul moment de torsion à sa deuxième extrémité 26 de la part du deuxième système antiroulis 34, et aucune action significative du premier système antiroulis 32. De ce fait, la deuxième voiture 14 ne subit pas de surcontrainte de torsion autour de la direction longitudinale L de la part du premier système antiroulis 32 et du deuxième système antiroulis 34.

[0035] Avantageusement, plusieurs voitures du véhicule 10 sont dans cette situation, par exemple la première voiture 12 et la troisième voiture 16, mais aussi d'autres voitures (non représentées), et de préférence toutes les voitures situées entre deux autres voitures.

[0036] Grâce aux caractéristiques décrites ci-dessus,

les contraintes de torsion sont éliminées ou réduites dans le véhicule 10.

[0037] De manière surprenante, même si l'action antiroulis des systèmes antiroulis n'est exercée que sur l'une des extrémités des voitures concernées par l'invention, le roulis n'augmentant pas de manière significative. Ainsi, l'invention permet de réduire les sur-contraintes de torsion sans augmenter le roulis.

[0038] En outre, il est avantageusement possible de réduire la masse des bouts portés tels que la première extrémité 22 et l'extrémité 30, car ces extrémités ne sont pas reliées à des systèmes antiroulis. Par rapport à l'état de la technique il devient possible d'enlever de la matière dans ces extrémités.

[0039] De plus, le montage du véhicule 10 est simplifié, du fait que les bielles reliées à un même bogie sont toutes reliées à une même voiture, et non à deux voitures consécutives comme dans l'état de la technique.

Revendications

1. Véhicule (10) ferroviaire comprenant :

- au moins une première voiture (12), une deuxième voiture (14) et une troisième voiture (16) successives selon une direction longitudinale (L) du véhicule (10),
- au moins un premier bogie (18) médian s'étendant longitudinalement sous une extrémité (20) de la première voiture (12) et sous une première extrémité (22) de la deuxième voiture (14), et un deuxième bogie (24) médian s'étendant longitudinalement sous une deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14) et sous une extrémité (30) de la troisième voiture (16), la première extrémité (22) de la deuxième voiture (14) reposant directement sur l'extrémité (20) de la première voiture (12), l'extrémité (20) de la première voiture (12) reposant directement sur le premier bogie (18), l'extrémité (30) de la troisième voiture (16) reposant directement sur la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14), et la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14) reposant directement sur le deuxième bogie (24), et
- au moins un premier système antiroulis (32) reliant mécaniquement l'extrémité (20) de la première voiture (12) au premier bogie (18) pour limiter un roulis (R1) de la première voiture (12) par rapport au premier bogie (18), et un deuxième système antiroulis (34) reliant mécaniquement la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14) au deuxième bogie (24) pour limiter un roulis (R2) de la deuxième voiture (14) par rapport au deuxième bogie (24),

caractérisé en ce que :

- le premier système antiroulis (32) est adapté pour agir uniquement sur la première voiture (12) et le deuxième système antiroulis (34) est adapté pour agir uniquement sur la deuxième voiture (14), le véhicule (10) étant dépourvu d'un système antiroulis reliant mécaniquement la première extrémité (22) de la deuxième voiture (14) au premier bogie (18), ou reliant mécaniquement l'extrémité (30) de la troisième voiture (16) au deuxième bogie (24),

- le premier système antiroulis (32) comprend au moins une première barre antiroulis (36) montée transversalement sur l'un du premier bogie (18) ou de l'extrémité (20) de la première voiture (12), et au moins deux bielles (38, 40) montées sur l'extrémité (20) de la première voiture (12) et respectivement sur deux extrémités (42, 44) de la première barre-antiroulis opposées l'une à l'autre transversalement, le premier système antiroulis (32) étant dépourvu d'une liaison mécanique antiroulis entre la première extrémité (22) de la deuxième voiture (14) et le premier bogie (18),

- le deuxième système antiroulis (34) comprend au moins une première barre antiroulis (36) montée transversalement sur l'un du deuxième bogie (24) ou de la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14), et au moins deux bielles (38, 40) montées sur la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14) et respectivement sur deux extrémités (42, 44) de ladite première barre antiroulis (36) opposées l'une à l'autre transversalement, le deuxième système antiroulis (34) étant dépourvu d'une liaison mécanique antiroulis entre l'extrémité (30) de la troisième voiture (16) et le deuxième bogie (24),

- le premier système antiroulis (32) comprend une deuxième barre antiroulis (46) montée transversalement sur l'un du premier bogie (18) ou de l'extrémité (20) de la première voiture (12), et au moins deux bielles (48, 50) montées sur l'extrémité (20) de la première voiture (12) et respectivement sur deux extrémités (52, 54) de la deuxième barre antiroulis (46) opposées l'une à l'autre transversalement, et

- le deuxième système antiroulis (34) comprend une deuxième barre antiroulis (46) montée transversalement sur l'un du deuxième bogie (24) ou de la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14), et au moins deux bielles (48, 50) montées sur la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14) et respectivement sur deux extrémités (52, 54) de ladite deuxième barre-antiroulis opposées l'une à l'autre transversalement.

2. Véhicule (10) selon la revendication 1, dans lequel :

- la première barre antiroulis (36) du premier système antiroulis (32) est montée sur le premier bogie (18), et
- la première barre antiroulis (36) du deuxième système antiroulis (34) est montée sur le deuxième bogie (24).

5

3. Véhicule (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel :

10

- la deuxième barre antiroulis (46) du premier système antiroulis (32) est montée sur le premier bogie (18), et
- la deuxième barre antiroulis (46) du deuxième système antiroulis (34) est montée sur le deuxième bogie (24).

15

4. Véhicule (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel :

20

- la première barre antiroulis (36) et la deuxième barre antiroulis (46) du premier système antiroulis (32) sont situées longitudinalement de part et d'autre d'une liaison pivot (35A) reliant l'extrémité (20) de la première voiture (12) au premier bogie (18), et
- la première barre antiroulis (36) et la deuxième barre antiroulis (46) du deuxième système antiroulis (34) sont situées longitudinalement de part et d'autre d'une liaison pivot (35B) reliant la deuxième extrémité (26) de la deuxième voiture (14) au deuxième bogie (24).

25

30

5. Véhicule (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la première voiture (12), la deuxième voiture (14) et la troisième voiture (16) font partie d'une même rame articulée du véhicule (10).

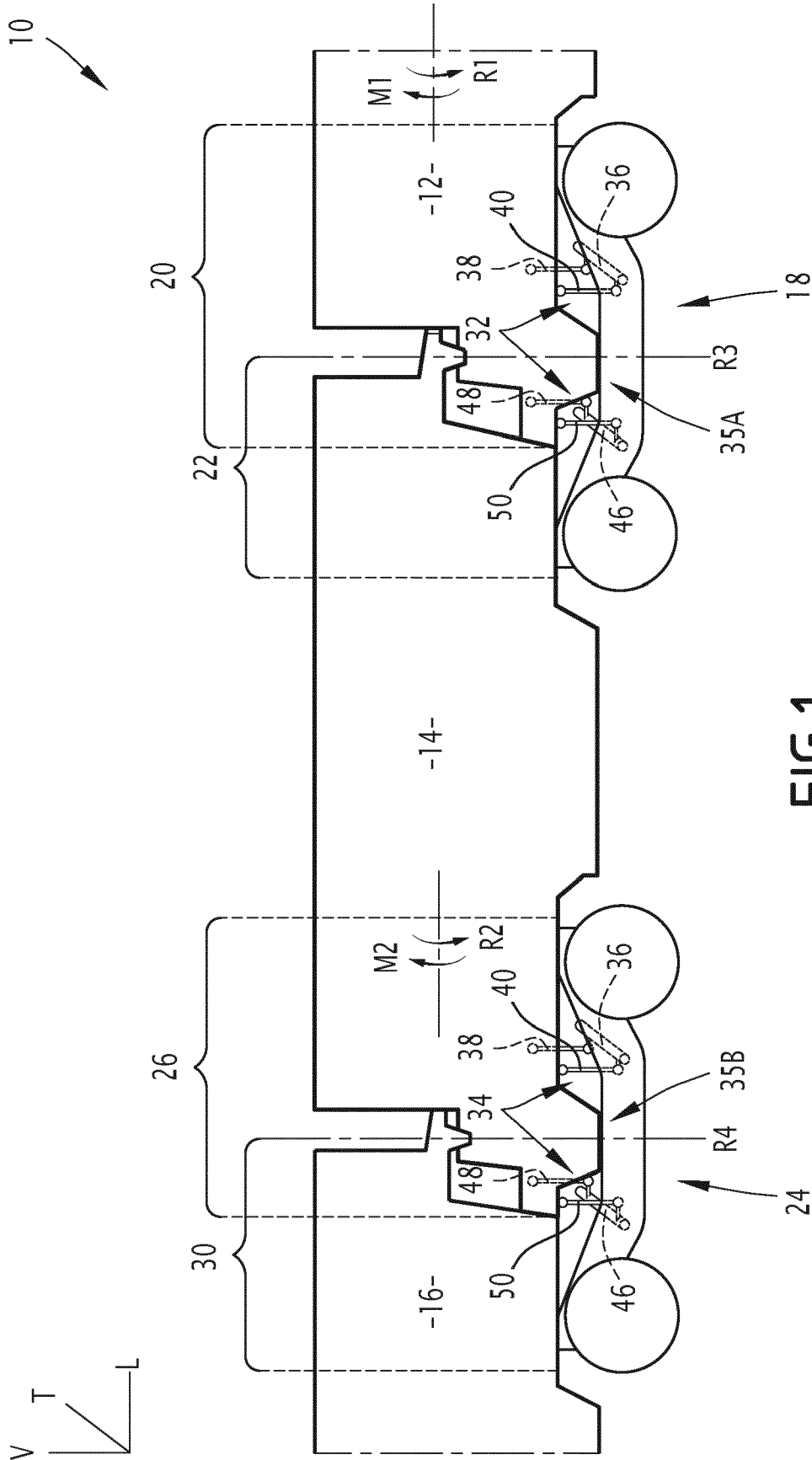
35

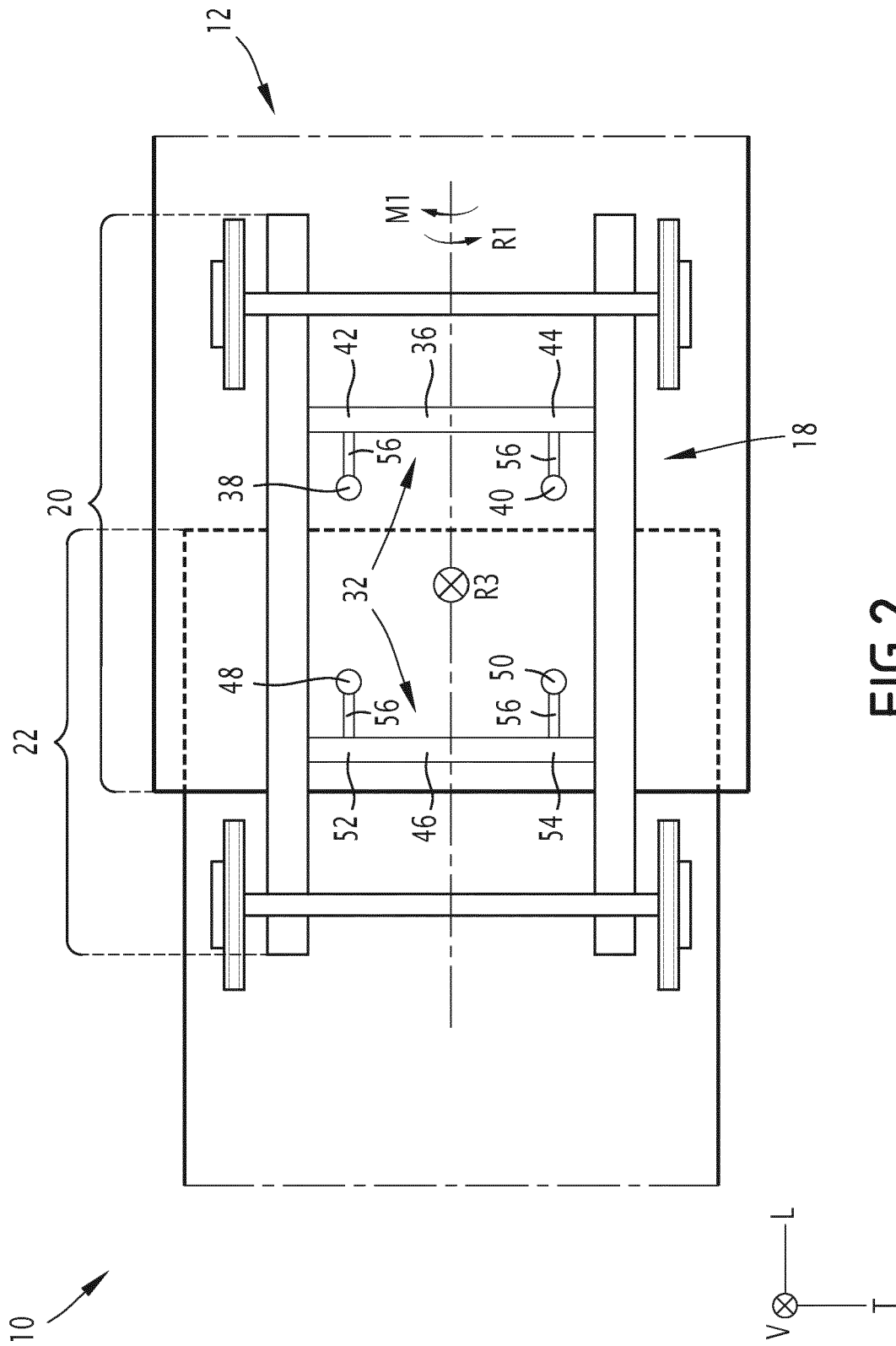
40

45

50

55







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 15 7248

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 2 848 490 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 18 mars 2015 (2015-03-18) * alinéa [0019]; figures 3,14 * -----	1-5	INV. B61F5/24
A	JP H05 64036 U (XXX) 24 août 1993 (1993-08-24) * le document en entier * -----	1	
A	EP 3 895 951 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 20 octobre 2021 (2021-10-20) * le document en entier * -----	1	
A	FR 2 232 478 A1 (BRED A COST FERROVIARIE [IT]) 3 janvier 1975 (1975-01-03) * le document en entier * -----	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61F B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 4 juillet 2024	Examineur Lorandi, Lorenzo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 15 7248

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04 - 07 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2848490 A1	18-03-2015	CN 104249743 A	31-12-2014
		EP 2848490 A1	18-03-2015
		JP 2015009696 A	19-01-2015
JP H0564036 U	24-08-1993	JP 2563603 Y2	25-02-1998
		JP H0564036 U	24-08-1993
EP 3895951 A1	20-10-2021	CN 113525435 A	22-10-2021
		EP 3895951 A1	20-10-2021
		ES 2955601 T3	04-12-2023
FR 2232478 A1	03-01-1975	BE 815790 A	16-09-1974
		DE 2422825 A1	09-01-1975
		FR 2232478 A1	03-01-1975
		IT 983298 B	31-10-1974

EPO FORM P0460

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