

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 116 784

②1 N° d'enregistrement national : 20 12548

⑤1 Int Cl⁸ : B 61 D 17/02 (2020.12)

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.12.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.06.22 Bulletin 22/22.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : SpeedInnov Société par actions sim-
plifiée (SAS) — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DEMILLY Charles.

⑦3 Titulaire(s) : SpeedInnov Société par actions simpli-
fiée (SAS).

⑦4 Mandataire(s) : Lavoix.

⑤4 Voiture pour véhicule ferroviaire avec élément aérodynamique de stabilisation.

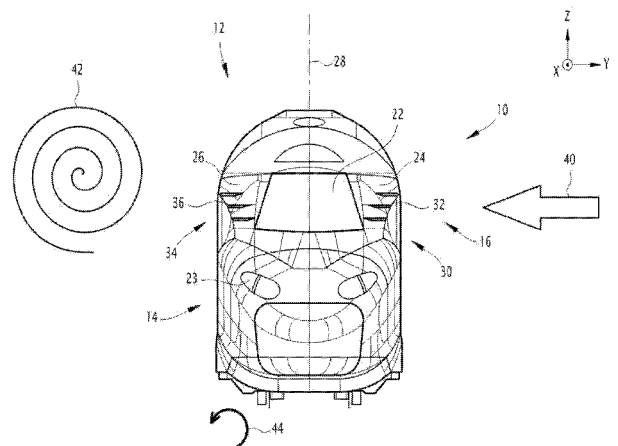
⑤7 Voiture pour véhicule ferroviaire avec
élément aérodynamique de stabilisation

La présente invention concerne une voiture (10) desti-
née à former une voiture d'extrémité d'un véhicule ferro-
viaire (12), ladite voiture comprenant une caisse (14)
s'étendant dans une direction longitudinale horizontale (X)
correspondant à une direction de déplacement du véhicule,

la caisse comprenant un nez (18) disposé à une extré-
mité de ladite caisse, ledit nez présentant une forme aéro-
dynamique effilée,

la voiture comportant au moins un premier groupe (30)
d'ailerons, ledit premier groupe comprenant au moins deux
premiers ailerons (32) solidaires du nez de la caisse, cha-
cun desdits premiers ailerons formant une saillie sensible-
ment horizontale par rapport audit nez, lesdits au moins
deux premiers ailerons étant disposés sensiblement l'un au-
dessus de l'autre.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 116 784 - A1



Description

Titre de l'invention : Voiture pour véhicule ferroviaire avec élément aérodynamique de stabilisation

- [0001] La présente invention concerne une voiture destinée à former une voiture d'extrémité de véhicule ferroviaire, du type comportant une caisse s'étendant dans une direction longitudinale horizontale correspondant à une direction de déplacement du véhicule, la caisse comprenant un nez disposé à une extrémité de ladite caisse, ledit nez présentant une forme aérodynamique effilée.
- [0002] Les véhicules ferroviaires, notamment à grande vitesse, sont sensibles aux vents latéraux. Ces derniers induisent notamment un déséquilibre de pression de part et d'autre du véhicule, associé à un couple de roulis qui tend à faire basculer le véhicule sur un côté. L'avant du véhicule est particulièrement sensible à ce couple de roulis, ou moment de renversement.
- [0003] Il est connu, notamment du document FR3054195, de munir l'avant d'un véhicule ferroviaire d'éléments de stabilisation au vent latéral, afin de limiter le couple de roulis.
- [0004] La présente invention a pour but d'améliorer les dispositifs existants. A cet effet, l'invention a pour objet une voiture du type précité, comportant au moins un premier groupe d'ailerons, ledit premier groupe comprenant au moins deux premiers ailerons solidaires du nez de la caisse, chacun desdits premiers ailerons formant une saillie sensiblement horizontale par rapport audit nez, lesdits au moins deux premiers ailerons étant disposés sensiblement l'un au-dessus de l'autre.
- [0005] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, la voiture comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0006] - le premier groupe d'ailerons comporte entre deux et six premiers ailerons ;
- [0007] - la voiture comporte un deuxième groupe d'ailerons, ledit deuxième groupe comprenant au moins deux deuxièmes ailerons solidaires du nez de la caisse, chacun desdits deuxièmes ailerons formant une saillie sensiblement horizontale par rapport au nez, lesdits au moins deux deuxièmes ailerons étant disposés sensiblement l'un au-dessus de l'autre, les premier et deuxièmes groupes d'ailerons étant disposés sensiblement symétriquement par rapport à un plan médian vertical du nez de la caisse ;
- [0008] - le nez de la caisse comporte : un pare-brise ; et un premier et un deuxième montants disposés de part et d'autre dudit pare-brise ; et le premier et le deuxième groupes d'ailerons sont disposés respectivement sur le premier et sur le deuxième montant ;
- [0009] - chaque montant présente une forme incurvée dans un plan horizontal ; et chaque

premier ou deuxième aileron présente sensiblement une forme de croissant, épousant ladite forme incurvée ;

[0010] - la voiture comprend un moteur ;

[0011] - le moteur est configuré pour être alimenté en énergie électrique.

[0012] L'invention se rapporte en outre à un véhicule ferroviaire comprenant une voiture telle que décrite ci-dessus, ladite voiture formant une voiture d'extrémité dudit véhicule.

[0013] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

[0014] [fig.1] la [fig.1] est une vue de face d'une voiture de véhicule ferroviaire selon un mode de réalisation de l'invention ; et

[0015] [fig.2] la [fig.2] est une vue de détail, de dessus, de la voiture de la [fig.1].

[0016] Les figures 1 et 2 représente une voiture 10 selon un mode de réalisation de l'invention. La voiture 10 fait partie d'un véhicule ferroviaire 12.

[0017] On considère une base orthonormée (X, Y, Z) associée à la voiture 10. La direction Z représente la verticale. La direction X, ou direction longitudinale, correspond à une direction de déplacement de la voiture 10. Ladite direction de déplacement est considérée comme horizontale. La direction Y, ou direction transversale, correspond à une direction horizontale perpendiculaire à la direction de déplacement du véhicule.

[0018] La voiture 10 est destinée à former la voiture avant d'un véhicule ferroviaire 12, selon un sens de déplacement dudit véhicule, ledit sens étant parallèle à X. De préférence, la voiture 10 est une voiture motrice du véhicule 12. En particulier, la voiture 10 comporte un moteur (non représenté), ledit moteur étant préférentiellement configuré pour être alimenté en énergie électrique.

[0019] Plus généralement la voiture 10 est une voiture d'extrémité du véhicule ferroviaire 12.

[0020] La voiture 10 comprend notamment une caisse 14 et au moins un élément aérodynamique 16 de stabilisation.

[0021] La caisse 14 comprend un nez 18, disposé à l'avant de ladite caisse selon le sens de déplacement du véhicule 12. Ledit nez 18 présente une forme aérodynamique effilée dans le sens de déplacement.

[0022] Le nez 18 comporte notamment : une pointe 20, formant une extrémité avant de la voiture 10 ; et un pare-brise 22. Le pare-brise 22 se trouve en arrière de la pointe 20 selon X.

[0023] De préférence, le nez comporte également des phares 23 disposés au niveau de la pointe 20.

[0024] Le nez 18 comporte en outre un premier 24 et un second 26 montants latéraux,

disposés de part et d'autre du pare-brise 22 selon la direction Y, dite direction transversale. Les premier 24 et second 26 montants latéraux sont sensiblement symétriques selon un plan (X, Z) formant un plan médian 28 de la voiture 10. Ledit plan médian 28 forme également un plan de symétrie du pare-brise 22.

- [0025] De préférence, les premier 24 et second 26 montants latéraux présentent une forme inclinée vers l'arrière, adaptée à la forme aérodynamique du nez 18.
- [0026] En outre, de préférence, les premier 24 et second 26 montants latéraux présentent une forme incurvée convexe dans un plan horizontal, comme visible sur la [fig.2].
- [0027] L'élément aérodynamique 16 de stabilisation comporte au moins un premier groupe 30 d'ailerons, ledit premier groupe 30 comprenant au moins deux premiers ailerons 32. Chacun desdits premiers ailerons 32 est solidaire du nez 18 et forme une saillie horizontale par rapport à la forme aérodynamique dudit nez.
- [0028] Dans le mode de réalisation représenté, l'élément aérodynamique 16 de stabilisation comporte en outre un deuxième groupe 34 d'ailerons, ledit deuxième groupe 34 comprenant au moins deux deuxièmes ailerons 36. Chacun desdits deuxièmes ailerons 36 est solidaire du nez 18 et forme une saillie horizontale par rapport à la forme aérodynamique dudit nez.
- [0029] Dans le mode de réalisation représenté, le premier 30 et le deuxième 34 groupes d'ailerons sont disposés, respectivement, sur le premier 24 et sur le second 26 montant latéral.
- [0030] Les premier 30 et deuxième 34 groupes d'ailerons sont disposés sensiblement symétriquement par rapport au plan médian 28. Plus précisément, chaque premier aileron 32 est symétrique d'un deuxième aileron 36.
- [0031] Dans le mode de réalisation représenté, chacun des premier 30 et deuxième 34 groupes d'ailerons comporte trois ailerons 32, 36 sensiblement identiques et espacés de manière régulière. Le nombre d'ailerons 32, 36 d'un groupe d'ailerons 30, 34 varie par exemple entre deux et six.
- [0032] Chaque aileron 32, 36 a sensiblement une forme de croissant disposé dans un plan horizontal, ladite forme épousant la courbure convexe du montant latéral 24, 26 correspondant. De préférence, une première épaisseur maximale selon Z d'un aileron 32, 36 est inférieure à 100 mm. De préférence, une deuxième épaisseur maximale d'un aileron 32, 36, dans un plan horizontal, est inférieure à 300 mm.
- [0033] Dans des variantes non représentées de l'invention, l'au moins un premier groupe d'ailerons de l'élément aérodynamique 16 de stabilisation est disposé sur le pare-brise 22 et/ou sur la pointe 20 du nez 18 de la voiture 10. Cependant, une telle disposition est difficile à optimiser car elle est susceptible de gêner la vision d'un conducteur du véhicule 12, ou encore de perturber l'éclairage diffusé par les phares 23.
- [0034] Un procédé de fonctionnement de la voiture 10 et du véhicule 12 va à présent être

décrit à l'appui de la [fig.1]. On considère que le véhicule 12 se déplace dans la direction X, par exemple sur une voie ferrée. En particulier, on considère que le véhicule 12 se déplace à grande vitesse, par exemple à une vitesse supérieure à 160 km/h, ou encore supérieure à 250 km/h.

- [0035] Par ailleurs, on considère que le véhicule 12 est soumis à un vent latéral 40, soufflant dans la direction transversale Y en direction du premier montant latéral 24.
- [0036] L'air qui s'enroule autour du nez 18 de la voiture 10 crée une dépression, sous forme d'un vortex 42, à une certaine distance du véhicule 12 du côté du deuxième montant latéral 26.
- [0037] Il en résulte un moment de renversement 44, qui tend à faire basculer le véhicule 12 autour d'un axe parallèle à X.
- [0038] Les ailerons 32, 36 horizontaux, disposés sur le nez 18, empêchent partiellement l'enroulement de l'air autour dudit nez durant le déplacement rapide du véhicule 12. Plus précisément, le vortex 42 est à la fois affaibli en intensité et éloigné du véhicule 12 selon la direction transversale Y.
- [0039] Ces deux effets cumulés permettent de réduire le différentiel de pression entre les deux côtés du véhicule 12. Le moment de renversement 44 est ainsi diminué.
- [0040] La forme horizontale et l'épaisseur faible des ailerons 32, 36 permet de réduire la perturbation de l'écoulement de l'air selon X le long du véhicule 12. La traînée supplémentaire et les bruits aéro-acoustiques sont ainsi limités.
- [0041] L'agencement des ailerons 32, 36 les uns au-dessus des autres permet de prolonger leur effet de cisaillement sur l'enroulement de l'air, sans générer de traînée supplémentaire.
- [0042] La géométrie d'une voiture 10 selon l'invention permet notamment une réduction du moment de renversement 44 de l'ordre de 5%, par rapport à une géométrie similaire dépourvue d'ailerons 32, 36.

Revendications

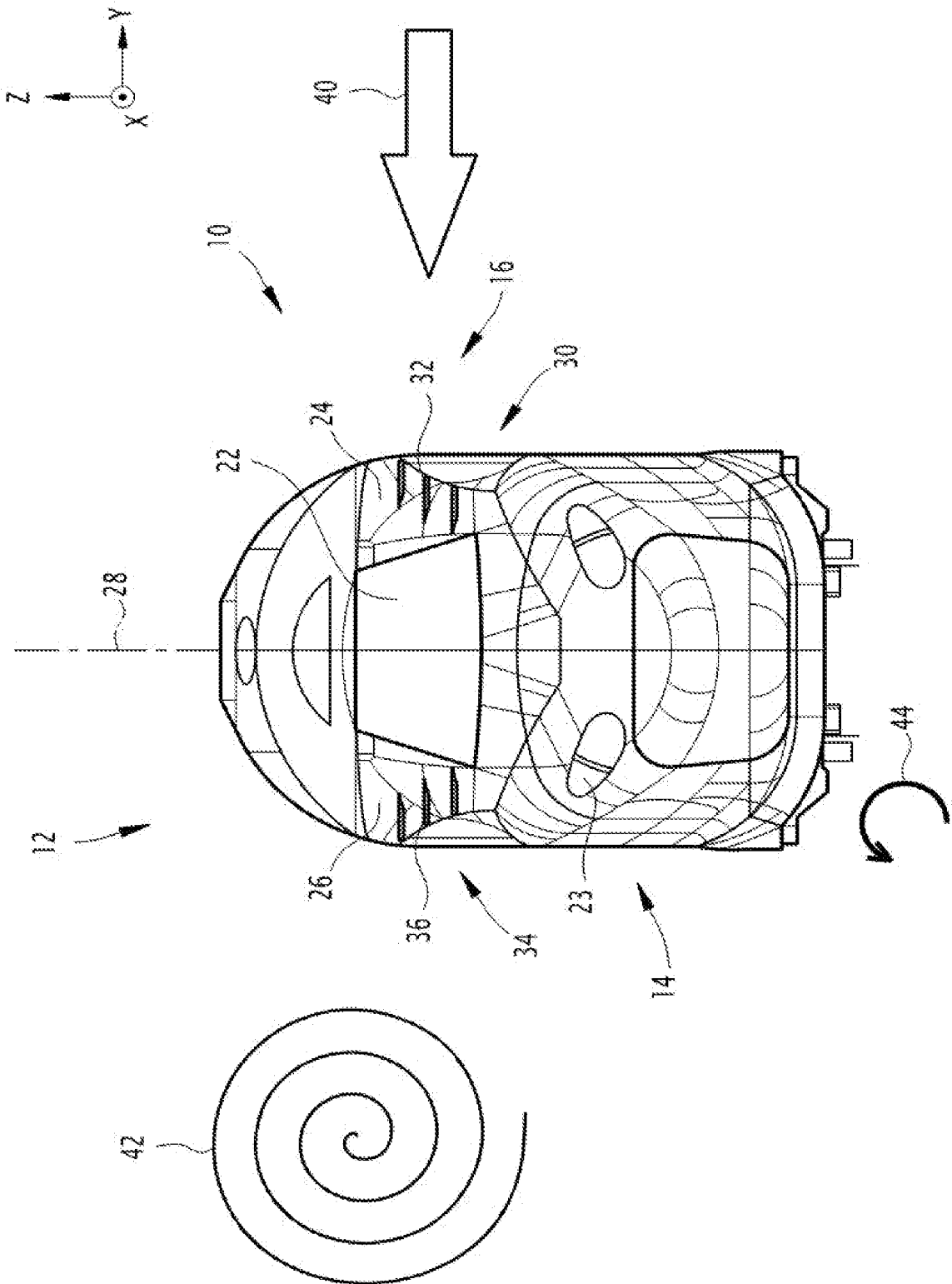
- [Revendication 1] Voiture (10) destinée à former une voiture d'extrémité d'un véhicule ferroviaire (12), ladite voiture comprenant une caisse (14) s'étendant dans une direction longitudinale horizontale (X) correspondant à une direction de déplacement du véhicule, la caisse comprenant un nez (18) disposé à une extrémité de ladite caisse, ledit nez présentant une forme aérodynamique effilée, la voiture étant caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un premier groupe (30) d'ailerons, ledit premier groupe comprenant au moins deux premiers ailerons (32) solidaires du nez de la caisse, chacun desdits premiers ailerons formant une saillie sensiblement horizontale par rapport audit nez, lesdits au moins deux premiers ailerons étant disposés sensiblement l'un au-dessus de l'autre.
- [Revendication 2] Voiture selon la revendication 1, dans laquelle le premier groupe (30) d'ailerons comporte entre deux et six premiers ailerons (32).
- [Revendication 3] Voiture selon la revendication 1 ou la revendication 2, comportant un deuxième groupe (34) d'ailerons, ledit deuxième groupe comprenant au moins deux deuxièmes ailerons (36) solidaires du nez de la caisse, chacun desdits deuxièmes ailerons formant une saillie sensiblement horizontale par rapport au nez, lesdits au moins deux deuxièmes ailerons étant disposés sensiblement l'un au-dessus de l'autre, les premier et deuxièmes groupes d'ailerons étant disposés sensiblement symétriquement par rapport à un plan médian (28) vertical du nez de la caisse.
- [Revendication 4] Voiture selon la revendication 3, dans laquelle :
- le nez de la caisse comporte : un pare-brise (22) ; et un premier (24) et un deuxième (26) montants disposés de part et d'autre dudit pare-brise ; et
 - le premier (30) et le deuxième (34) groupes d'ailerons sont disposés respectivement sur le premier et sur le deuxième montant.
- [Revendication 5] Voiture selon la revendication 4, dans laquelle chaque montant (24, 26) présente une forme incurvée dans un plan horizontal ; et chaque premier ou deuxième aileron (32, 36) présente sensiblement une forme de croissant, épousant ladite forme incurvée.
- [Revendication 6] Voiture (10) selon l'une des revendications précédentes, ladite voiture comprenant un moteur.
- [Revendication 7] Voiture (10) selon la revendication 6, dans laquelle le moteur est

configuré pour être alimenté en énergie électrique.

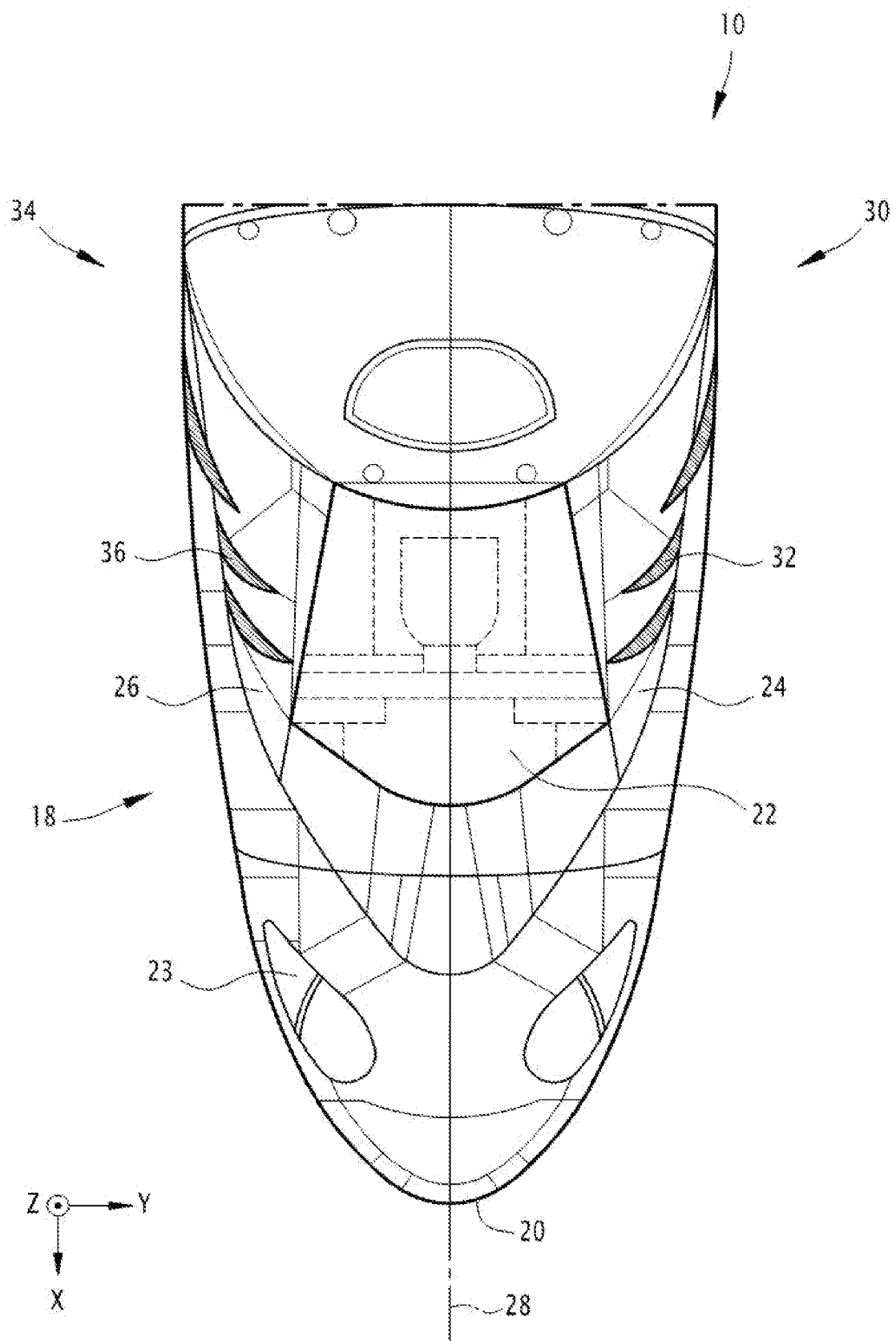
[Revendication 8]

Véhicule ferroviaire (12) comprenant une voiture (10) selon l'une des revendications précédentes, ladite voiture formant une voiture d'extrémité dudit véhicule.

[Fig. 1]



[Fig. 2]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 886576
FR 2012548

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 3 054 195 A1 (DEUTSCHES ZENTRUM FUR LUFT- UND RAUMFAHRT E V [DE]) 26 janvier 2018 (2018-01-26) * le document en entier *	1-8	B61D17/02
A	----- CN 110 816 565 A (ZHAO RUNSHENG) 21 février 2020 (2020-02-21) * figure 4 *	1	
A	----- EP 3 266 669 A1 (SNCF MOBILITÉS [FR]) 10 janvier 2018 (2018-01-10) * figures 1,2 *	1-8	
A	----- DE 39 36 645 A1 (SCHUELER ERICH [DE]) 31 mai 1990 (1990-05-31) * figure 2 *	1	
A	----- CN 105 313 910 A (GUO HONGBIN) 10 février 2016 (2016-02-10) * figure 7 *	1	
A	----- DE 101 02 756 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 25 juillet 2002 (2002-07-25) * figure 3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B61D B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 août 2021		Lorandi, Lorenzo	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2012548 FA 886576**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **02-08-2021**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3054195	A1	26-01-2018	DE 102016113253 A1	25-01-2018
			FR 3054195 A1	26-01-2018

CN 110816565	A	21-02-2020	AUCUN	

EP 3266669	A1	10-01-2018	EP 3266669 A1	10-01-2018
			FR 3053652 A1	12-01-2018

DE 3936645	A1	31-05-1990	AUCUN	

CN 105313910	A	10-02-2016	AUCUN	

DE 10102756	A1	25-07-2002	AUCUN	
