

(19)



(11)

**EP 3 670 288 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**22.09.2021 Bulletin 2021/38**

(51) Int Cl.:  
**B61F 1/10** <sup>(2006.01)</sup> **B61D 17/06** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **19217203.9**

(22) Date de dépôt: **17.12.2019**

**(54) VÉHICULE FERROVIAIRE COMPRENANT AU MOINS DEUX DISPOSITIFS ANTIBRUIT**

SCHIENENFAHRZEUG, DAS MINDESTENS ZWEI LÄRMSCHUTZVORRICHTUNGEN UMFASST  
RAILWAY VEHICLE COMPRISING AT LEAST TWO NOISE PROTECTION DEVICES

(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 MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **18.12.2018 FR 1873230**

(43) Date de publication de la demande:  
**24.06.2020 Bulletin 2020/26**

(73) Titulaire: **ALSTOM Transport Technologies  
93400 Saint-Ouen (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **BISTAGNINO, Andrea  
93482 SAINT OUEN (FR)**  
• **GLESSER, Martin  
93482 SAINT OUEN (FR)**

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

(56) Documents cités:  
**EP-A2- 2 106 983 WO-A1-2015/102231  
CN-A- 104 401 341 CN-B- 103 129 571  
DE-A1- 2 558 676 DE-A1- 4 419 798**

**EP 3 670 288 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

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

- au moins une première voiture et une deuxième voiture adjacentes disposées selon une direction longitudinale, chaque voiture présentant une extrémité avant et une extrémité arrière suivant la direction longitudinale, chaque voiture comprenant un châssis et un bogie fixé sur le châssis,
- au moins un dispositif d'intercirculation reliant l'extrémité avant de la deuxième voiture à l'extrémité arrière de la première voiture.

**[0002]** Le véhicule ferroviaire est par exemple un véhicule ferroviaire non-articulé, c'est-à-dire un véhicule ferroviaire où les bogies sont disposés sous les voitures, et non pas entre les voitures, au niveau de la jonction entre les voitures.

**[0003]** WO 2015/102231 A1 décrit un véhicule ferroviaire comprenant un dispositif de réduction de bruit comportant deux organes de couplages fixés respectivement sur une paroi latérale de chacune des première et deuxième voitures.

**[0004]** EP 2 106 983 A2 décrit un véhicule ferroviaire comprenant un châssis comportant une cavité destinée à recevoir un bogie. Le véhicule comprend un dispositif de perturbation agencé pour modifier les flux d'air se formant dans la cavité. Le dispositif de perturbation comprend au moins une encoche formée dans une paroi de la cavité.

**[0005]** En circulation, l'interaction entre les roues des voitures et les rails ainsi que les équipements du bogie sont sources de bruit. Ce bruit se propage notamment au niveau de la partie inférieure du dispositif d'intercirculation reliant deux voitures adjacentes et généralement formé d'un simple soufflet puis est transmis à l'intérieur de la voiture. Ceci entraîne des désagréments importants pour les passagers de la voiture.

**[0006]** L'un des buts de l'invention est de pallier cet inconvénient en proposant un véhicule ferroviaire qui permet de réduire la propagation du bruit généré par le bogie et le contact entre les roues et le rail à l'intérieur de la voiture.

**[0007]** A cet effet, l'invention concerne un véhicule ferroviaire selon la revendication 1.

**[0008]** Ainsi, les dispositifs antibruit permettent de réduire significativement le bruit à l'intérieur des voitures en réduisant la propagation des ondes acoustiques vers la partie inférieure du dispositif d'intercirculation, par absorption par le dispositif anti bruit lui-même et par diffraction au niveau de chacune des extrémités du dispositif antibruit.

**[0009]** Selon des modes de réalisation différents ou complémentaires, le véhicule comprend en outre une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 2 à 9, prises isolément ou selon toutes les combinaisons tech-

niquement possibles.

**[0010]** D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence à la [Fig 1] figure unique annexée, représentant une vue en perspective d'un véhicule ferroviaire selon l'invention vue du dessous.

**[0011]** Un véhicule ferroviaire 10 selon l'invention est représenté sur la figure 1.

10 **[0012]** Le véhicule ferroviaire 10 est par exemple un train.

**[0013]** Le véhicule ferroviaire 10 comprend au moins une première voiture 12 et une deuxième voiture 14 adjacentes l'une à l'autre selon une direction longitudinale L.

15 **[0014]** La première voiture 12 et la deuxième voiture 14 présentent une largeur selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale.

**[0015]** Chaque voiture 12, 14 présente une extrémité avant 16 et une extrémité arrière 18. Chaque voiture 12, 14 comprend un châssis 20 et un bogie 22 fixé sur le châssis 20.

**[0016]** Le bogie 20 n'est pas commun aux deux voitures 12, 14, c'est-à-dire qu'un bogie 22 est solidaire d'une seule voiture 12, 14. Chaque bogie 20 est par exemple disposé au voisinage d'une des extrémités de la voiture 12, 14.

**[0017]** Selon un mode de réalisation, chaque voiture 12, 14 comprend deux bogies 22 s'étendant chacun au voisinage d'une extrémité de la voiture 12, 14.

30 **[0018]** Par souci de simplification, seules deux voitures 12, 14 du véhicule ferroviaire 10 sont représentées sur la figure 1. Bien entendu, le véhicule 10 peut comprendre un nombre quelconque de voitures 12, 14.

35 **[0019]** Le véhicule 10 comprend au moins un dispositif d'intercirculation 24 reliant l'extrémité avant 16 de la deuxième voiture 14 à l'extrémité arrière 18 de la première voiture 12.

**[0020]** De façon connue, le dispositif d'intercirculation 24 permet le passage d'un passager ou d'un membre d'équipage entre la première voiture 12 et la deuxième voiture 14 et inversement.

40 **[0021]** Le véhicule 10 comprend en outre au moins deux dispositifs antibruit 26 fixés respectivement sur le châssis 20 de chacune des voitures 12, 14, entre le bogie 22 de chacune des voitures 12, 14 et le dispositif d'intercirculation 24.

**[0022]** Comme visible sur la figure 1, par exemple, les dispositifs antibruit 26 sont respectivement fixés sur l'extrémité arrière 18 de la première voiture 12 et l'extrémité avant 16 de la deuxième voiture 14 sous le plancher de la voiture 12, 14, c'est-à-dire en regard des rails sur lesquels circule le véhicule ferroviaire 10.

45 **[0023]** Les dispositifs anti-bruit 26 s'étendent principalement selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale.

**[0024]** Plus particulièrement, dans le mode de réalisation de la figure 1, au moins un des dispositifs antibruit

26 comprend une face 28 s'étendant sensiblement dans un plan de l'extrémité arrière 18 de la première voiture 12 ou dans un plan de l'extrémité avant 16 de la deuxième voiture 14, ces plans s'étendant selon la direction d'élévation et selon la largeur du véhicule ferroviaire 10.

[0025] Avantageusement, les dispositifs antibruit 26 s'étendent sur toute la largeur des première et deuxième voitures 12, 14. Chaque dispositif antibruit 26 présente une dimension selon une direction d'élévation comprise entre 30 cm et 60 cm, par exemple 50 cm.

[0026] Ceci permet une protection optimale du dispositif d'intercirculation 24 contre les ondes sonores générées par le bogie 22 et l'interaction entre les roues et les rails en direction du dispositif d'intercirculation 24.

[0027] Par exemple, le dispositif antibruit 26 comprend une première face 30 fixée au châssis 20 de la voiture 12, 14 et une deuxième face 32 sensiblement perpendiculaire à la première face 30.

[0028] Dans l'exemple de la figure 1, le dispositif antibruit 26 est un prisme droit à base trapézoïdale. Plus particulièrement, la base est un trapèze rectangle. Ainsi, le dispositif antibruit 26 comprend une troisième face 34 sensiblement perpendiculaire à la deuxième face 32 et sensiblement parallèle à la première face 30. Le dispositif antibruit 26 comprend en outre une quatrième face 36 biseautée en regard de la deuxième face 32, orientée vers le bogie 22. En d'autres termes, la quatrième face 36 n'est pas perpendiculaire à la première face 30 et à la troisième face 34.

[0029] En variante, le dispositif antibruit 26 est un prisme à base triangulaire. Une section du dispositif antibruit 26 dans un plan longitudinal est un triangle rectangle. L'hypoténuse du triangle rectangle étant orientée vers le bogie 22 de la voiture correspondante 12, 14.

[0030] Bien entendu, selon d'autres modes de réalisations, le dispositif antibruit 26 présente une forme différente, guidée par exemple par les exigences de maintenance du véhicule ferroviaire 10 ou des considérations aérodynamiques.

[0031] Le dispositif antibruit 26 comprend par exemple un élément rigide, par exemple en acier pour minimiser les coûts et garantir de bonnes performances mécaniques.

[0032] Avantageusement, le dispositif antibruit 26 comprend une couche de matériau d'absorption phonique fixée sur l'élément rigide, afin d'améliorer encore les performances d'absorption de bruit.

[0033] Le matériau absorbant est par exemple de la mousse à cellules fermées.

[0034] Par exemple, l'épaisseur de la couche de matériau absorbant est de 50 mm.

[0035] Le fonctionnement du véhicule selon l'invention va maintenant être décrit.

[0036] Lorsque les ondes sonores émises au niveau du bogie 22 arrivent au niveau du dispositif antibruit 26, une partie d'entre elles est absorbée par le dispositif antibruit 26 et une autre partie est réfléchiée sur la face faisant face au bogie 22 vers les rails. Seule une petite

partie est transmise au niveau du dispositif d'intercirculation 24 réduisant ainsi le bruit perçu dans la voiture ferroviaire 12, 14.

[0037] La véhicule ferroviaire 10 selon l'invention est particulièrement avantageux car il permet de réduire de façon significative le bruit à l'intérieur des voitures 12, 14 en diminuant de 5 à 25 dB le bruit au niveau du dispositif d'intercirculation 24, les réductions de bruit maximales étant obtenues avec des dispositifs antibruit 26 comprenant une couche de matériau absorbant sur leur surface. Ainsi, en fonction des performances acoustiques souhaitées, des dispositifs d'intercirculation 24 plus légers, plus fins et par conséquent moins onéreux peuvent être utilisés.

## Revendications

### 1. Véhicule ferroviaire (10) comprenant :

- au moins une première voiture (12) et une deuxième voiture (14) adjacentes disposées selon une direction longitudinale (L), chaque voiture (12, 14) présentant une extrémité avant (16) et une extrémité arrière (18) suivant la direction longitudinale, chaque voiture comprenant un châssis (20) et un bogie (22) fixé sur le châssis (20),
- au moins un dispositif d'intercirculation (24) reliant l'extrémité avant (16) de la deuxième voiture (14) à l'extrémité arrière (18) de la première voiture (12),

chaque voiture (12, 14) comprenant au moins un dispositif antibruit (26), **caractérisé en ce que** chaque dispositif antibruit est fixé entre le bogie (22) et le dispositif d'intercirculation (24) sur le châssis (20) de la voiture (12, 14), les dispositifs antibruit (26) s'étendant principalement selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale (L).

### 2. Véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 1, dans lequel les dispositifs antibruit (26) sont respectivement fixés sur l'extrémité arrière (18) de la première voiture (12) et l'extrémité avant (16) de la deuxième voiture (14).

### 3. Véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel au moins un des dispositifs antibruit (26) comprend une face (28) s'étendant sensiblement dans un plan de l'extrémité arrière (18) de la première voiture (12) ou dans un plan de l'extrémité avant (16) de la deuxième voiture (14).

### 4. Véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la première voiture (12) et la deuxième voiture (14) présentent une largeur selon une direction sensiblement perpendicu-

laire à la direction longitudinale, les dispositifs antibruit (26) s'étendant sensiblement sur toute la largeur des première et deuxième voitures (12, 14).

5. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel chaque dispositif antibruit (26) présente une dimension selon une direction d'élévation comprise entre 30 cm et 60 cm.
6. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel chaque dispositif antibruit (26) comprend un élément rigide et une couche en matériau d'absorption phonique fixée sur au moins une face de l'élément rigide.
7. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel au moins un dispositif antibruit (26) comprend une première face (30) fixée au châssis (20) de la voiture (12, 14) et une deuxième face (32) sensiblement perpendiculaire à la première face (30).
8. Véhicule ferroviaire (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel au moins un des dispositifs antibruit (26) est un prisme droit à base triangulaire ou trapézoïdale.
9. Véhicule ferroviaire (10) selon la revendication 8, dans lequel une section du dispositif antibruit (26) dans un plan longitudinal est un triangle rectangle, l'hypoténuse du triangle rectangle étant orientée vers le bogie (22) de la voiture correspondante (12, 14).

#### Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug (10), aufweisend:

- wenigstens einen ersten Wagen (12) und einen zweiten Wagen (14), die entlang einer Längsrichtung (L) benachbart angeordnet sind, wobei jeder Wagen (12, 14) entlang der Längsrichtung ein vorderes Ende (16) und ein hinteres Ende (18) hat, wobei jeder Wagen einen Unterrahmen (20) und ein Drehgestell (22) aufweist, das am Unterrahmen (20) befestigt ist,
- wenigstens eine Durchgangsvorrichtung (24), die das vordere Ende (16) des zweiten Wagens (14) mit dem hinteren Ende (18) des ersten Wagens (12) verbindet,

wobei jeder Wagen (12, 14) wenigstens eine Antilärmvorrichtung (26) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Antilärmvorrichtung zwischen dem Drehgestell (22) und der Durchgangsvorrichtung (24) an dem Unterrahmen (20) des Wagens (12, 14) befestigt ist, wobei die Antilärmvorrichtung

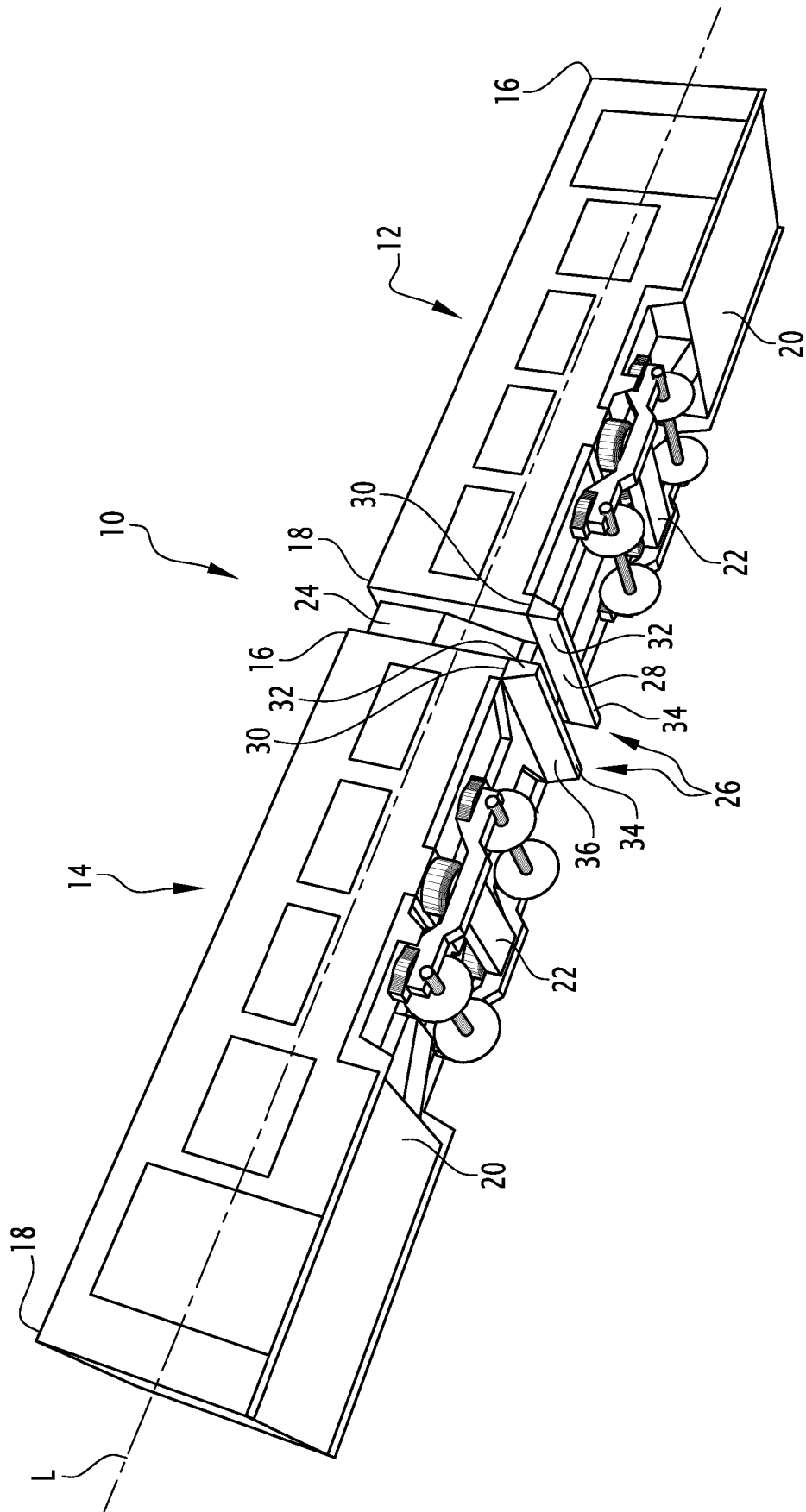
(26) sich im hauptsächlich entlang einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zu der Längsrichtung (L) erstrecken.

2. Schienenfahrzeug (10) gemäß Anspruch 1, wobei die Antilärmvorrichtungen (26) jeweils am hinteren Ende (18) des ersten Wagens (12) und am vorderen Ende (16) des zweiten Wagens (14) befestigt sind.
3. Schienenfahrzeug (10) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei wenigstens eine der Antilärmvorrichtungen (26) eine Fläche (28) aufweist, die sich im Wesentlichen in einer Ebene des hinteren Endes (18) des ersten Wagens (12) oder in einer Ebene des vorderen Endes (16) des zweiten Wagens (14) erstreckt.
4. Schienenfahrzeug gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der erste Wagen (12) und der zweite Wagen (14) eine Breite entlang einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung haben, wobei die Antilärmvorrichtungen (26) sich im Wesentlichen über die gesamte Breite des ersten und des zweiten Wagens (12, 14) erstrecken.
5. Schienenfahrzeug (10) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei jede Antilärmvorrichtung (26) eine Abmessung entlang einer Höhenrichtung hat, die zwischen 30 cm und 60 cm liegt.
6. Schienenfahrzeug (10) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jede Antilärmvorrichtung (26) ein starres Element und eine Schicht aus einem Schallabsorptionsmaterial aufweist, die an wenigstens einer Fläche des starren Elements befestigt ist.
7. Schienenfahrzeug (10) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, wobei wenigstens eine Antilärmvorrichtung (26) eine erste Fläche (30), die an dem Unterrahmen (20) des Wagens (12, 14) befestigt ist, und eine zweite Fläche (32) aufweist, die im Wesentlichen senkrecht zur ersten Fläche (30) ist.
8. Schienenfahrzeug (10) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, wobei wenigstens eine der Antilärmvorrichtungen (26) ein gerades Prisma mit einer dreiecksförmigen oder trapezförmigen Basis ist.
9. Schienenfahrzeug (10) gemäß Anspruch 8, wobei ein Querschnitt der Antilärmvorrichtung (26) in einer Längsebene ein rechtwinkliges Dreieck ist, wobei die Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks zu dem Drehgestell (22) des korrespondierenden Wagens (12, 14) hingewandt ist.

#### Claims

1. Rail vehicle (10) comprising:

- at least a first car (12) and An adjacent second car (14) disposed in a longitudinal direction (L), each car (12, 14) having a front end (16) and a rear end (18) in the longitudinal direction, each car comprising a chassis (20) and a bogie (22) fixed on the chassis (20),  
 - at least one passageway device (24) connecting the front end (16) of the second car (14) to the rear end (18) of the first car (12),  
 each car (12, 14) comprising at least one noise-canceling device (26), **characterized in that** each noise-canceling device is fixed between the bogie (22) and the passageway device (24), on the chassis (20) of the car (12, 14), the noise-canceling devices (26) extending mainly in a direction substantially perpendicular to the longitudinal direction (L).
- 2. Rail vehicle (10) according to claim 1, wherein the noise-canceling devices (26) are respectively fixed at the rear end (18) of the first car (12) and the front end (16) of the second car (14).
- 3. Rail vehicle (10) according to claim 1 or 2, wherein at least one of the noise-canceling devices (26) comprises a face (28) extending substantially in a plane of the rear end (18) of the first car (12) or in a plane of the front end (16) of the second car (14).
- 4. Rail vehicle according to any one of claims 1 to 3, wherein the first car (12) and the second car (14) have a width in a direction substantially perpendicular to the longitudinal direction, the noise-canceling devices (26) substantially extending over the entire width of the first and second cars (12, 14).
- 5. Rail vehicle (10) according to any one of claims 1 to 4, wherein each noise-canceling device (26) has a dimension of between 30 cm and 60 cm in a direction of elevation.
- 6. Rail vehicle (10) according to any one of claims 1 to 5, wherein each noise-canceling device (26) comprises a rigid element and a sound absorption material layer fixed on at least one face of the rigid element.
- 7. Rail vehicle (10) according to any one of claims 1 to 6, wherein at least one noise-canceling device (26) comprises a first face (30) fixed to the chassis (20) of the car (12, 14) and a second face (32) substantially perpendicular to the first face (30).
- 8. Rail vehicle (10) according to any one of claims 1 to 7, wherein at least one of the noise-canceling devices (26) is a right prism with a triangular or trapezoidal base.
- 9. Rail vehicle (10) according to claim 8, wherein a section of the noise-canceling device (26) in a longitudinal plane is a right triangle, the hypotenuse of the right triangle being oriented towards the bogie (22) of the corresponding car (12, 14).



**FIG.1**

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 2015102231 A1 [0003]
- EP 2106983 A2 [0004]