

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 34148 B1** (51) Cl. internationale : **B61D 17/02**

(43) Date de publication :
03.04.2013

(21) N° Dépôt :
35292

(22) Date de Dépôt :
08.10.2012

(30) Données de Priorité :
31.03.2010 FR 1052375

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2011/054233 21.03.2011

(71) Demandeur(s) :
**SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS SNCF, 34 rue du
Commandant René Mouchotte F-75014 Paris (FR)**

(72) Inventeur(s) :
MASSON BERAUD, Elisa ; ALLAIN, Eliane ; PARADOT, Nicolas

(74) Mandataire :
CABINET CHARDY

(54) Titre : **VÉHICULE FERROVIAIRE AVEC UN BOGIE COMPRENANT DES ÉLÉMENTS
CARÉNÉS DISCRETS AGENCÉS POUR AMÉLIORER LE COMPORTEMENT
AÉRODYNAMIQUE DUDIT BOGIE.**

(57) Abrégé : Un véhicule ferroviaire (1) comprenant un plancher (10) sous lequel est monté au moins un bogie (2) de support du véhicule destiné à circuler sur une voie de circulation, véhicule caractérisé par le fait qu'il comprend des éléments carénés discrets (4, 21, 22, 23), montés sous le plancher (10) et agencés pour améliorer le comportement aérodynamique dudit bogie (2) au cours du déplacement longitudinal du véhicule (1).

**Véhicule ferroviaire avec un bogie comprenant des éléments carénés discrets
agencés pour améliorer le comportement aérodynamique dudit bogie**

ABREGE

5

Un véhicule ferroviaire (1) comprenant un plancher (10) sous lequel est monté au moins un bogie (2) de support du véhicule destiné à circuler sur une voie de circulation, véhicule caractérisé par le fait qu'il comprend des éléments carénés discrets (4, 21, 22, 23), montés sous le plancher (10) et agencés pour améliorer le
10 comportement aérodynamique dudit bogie (2) au cours du déplacement longitudinal du véhicule (1).

Figure de l'abrégé : Figure 6



VINGTIÈME ET DERNIER FEUILLET
RABAT: LE

01 AVR 2013

**Véhicule ferroviaire avec un bogie comprenant des éléments carénés discrets
agencés pour améliorer le comportement aérodynamique dudit bogie**

L'invention concerne l'optimisation du comportement aérodynamique des
5 véhicules ferroviaires au cours de leur déplacement.

Un train à grande vitesse, du type TGV ®, atteint en circulation des vitesses
supérieures à 300 km/h. Afin de permettre d'accroître encore plus cette vitesse,
sans pour autant engendrer une consommation excessive d'énergie, il a été
10 proposé d'améliorer le comportement aérodynamique des trains. Par ailleurs,
outre les problèmes de consommation d'énergie, la circulation d'un train
engendre du bruit susceptible de gêner les riverains d'infrastructures de
transports ferroviaires. Une amélioration du comportement aérodynamique des
trains vise donc également à diminuer cette pollution sonore.

15

En outre, il est courant que des équipements soient rajoutés au train au cours de
sa vie afin de suivre l'évolution des différentes technologies (antennes de
communication pour WIFI ®, etc.) ce qui contribue, en raison de leur
positionnement sur la surface extérieure du train, à dégrader encore plus le
20 comportement aérodynamique du train.

Une étude, réalisée par la demanderesse, a montré que la forme de la motrice du
train impacte de manière importante son comportement aérodynamique. En
particulier, il a été mesuré que des turbulences se forment sous la motrice, entre
25 le plancher de la motrice et la voie de circulation du train, et sur ses côtés à
proximité des bogies qui sont des chariots sur lesquels reposent les différentes
voitures du train.

Afin de résoudre cet inconvénient, une solution immédiate consiste à prévoir un
30 capot profilé que l'on monte, autour du bogie, de manière à isoler le bogie du

flux d'air circulant sous la motrice. Grâce à un tel capot, le comportement aérodynamique de la motrice est amélioré et la consommation énergétique diminuée. Cependant, un tel capot caréné ne permet pas d'accéder aux équipements du bogie ce qui nécessite de retirer le capot avant toute intervention
5 d'entretien et de maintenance.

Afin d'éliminer au moins certains de ces inconvénients, l'invention concerne un véhicule ferroviaire comprenant un plancher sous lequel est monté au moins un bogie de support du véhicule destiné à circuler sur une voie de circulation,
10 véhicule caractérisé par le fait qu'il comprend des éléments carénés discrets, montés sous le plancher et agencés pour améliorer le comportement aérodynamique dudit bogie au cours du déplacement longitudinal du véhicule.

Entre le plancher du véhicule et la voie de circulation, un flux d'air circule de
15 l'avant vers l'arrière du véhicule, les directions avant et arrière étant définies par rapport à la direction de déplacement du véhicule.

Le flux d'air, au cours de son déplacement, rencontre les éléments carénés discrets placés sous le plancher ce qui améliore le comportement aérodynamique
20 du train. Ainsi, tout module ou dispositif monté sous le plancher en arrière des éléments carénés est moins sollicité par le flux d'air.

De préférence, les éléments carénés discrets sont décalés transversalement les uns par rapport aux autres dans un plan transversal à la direction de déplacement
25 longitudinale du véhicule.

De préférence encore, les éléments carénés discrets sont décalés longitudinalement les uns par rapport aux autres par rapport à la direction de déplacement longitudinale du véhicule.

Selon une forme de réalisation préférée, la projection orthogonale des éléments carénés discrets, dans un plan transversal à la direction de déplacement longitudinale du véhicule, présente un contour global ininterrompu.

- 5 Les éléments carénés sont discrets, c'est-à-dire disjoints les uns des autres. Ils peuvent être décalés transversalement ou longitudinalement les uns par rapport aux autres par rapport à la direction de déplacement longitudinale du véhicule. Lorsque la projection orthogonale des éléments carénés discrets présente un contour global ininterrompu, les éléments carénés remplissent avantageusement
- 10 la même fonction qu'un capot profilé global entourant le bogie, du fait que le flux d'air entre en contact avec au moins un des éléments carénés discrets au cours de sa circulation sous le plancher. En effet, la projection orthogonale d'un unique capot entourant le bogie est sensiblement identique à celle de la pluralité d'éléments carénés discrets. Ainsi, les éléments carénés discrets protègent
- 15 globalement les dispositifs ou modules montés sous le plancher en arrière des desdits éléments carénés discrets. En outre, grâce à l'espace ménagé entre les éléments carénés discrets, il est toujours possible d'accéder aux équipements du bogie pour effectuer une opération de maintenance.
- 20 Selon un premier aspect de l'invention, le bogie est relié au plancher du véhicule par un dispositif anti-lacet, une protection carénée étant montée sur ledit dispositif anti-lacet.

De préférence, le dispositif anti-lacet comprend un amortisseur relié, à une

25 première extrémité, au bogie, et, à une deuxième extrémité, à un pied de caisse solidaire du plancher, la protection carénée étant montée sur la face avant du pied de caisse. Comme le pied de caisse est saillant, sa contribution aux perturbations aérodynamique est importante. La protection carénée permet avantageusement de limiter ses perturbations.

De préférence encore, la protection carénée comprend deux faces latérales symétriques par rapport à un plan longitudinal passant par ladite protection carénée. Ainsi, le flux d'air est dévié du pied de caisse qui ne crée ainsi pas ou peu de turbulences dans la circulation du flux d'air.

5

De préférence toujours, la protection carénée possède une section croissante en direction du plancher, de préférence évasée verticalement vers le plancher du véhicule. Ainsi, il n'existe pas de perturbation aérodynamique au niveau de la liaison entre le pied de caisse et le plancher, le pied de caisse étant intégré au plancher du véhicule.

10

Selon un deuxième aspect de l'invention, le véhicule circulant de l'arrière vers l'avant, le véhicule comprend au moins un râteau de déviation d'air monté sous le plancher en avant du bogie et agencé pour guider un flux d'air longitudinal entre le bogie et la voie de circulation et modifier la structure de l'écoulement.

15

Le râteau de déviation d'air permet avantageusement de dévier le flux d'air vers la voie de circulation évitant ainsi l'impact de celui-ci avec les dispositifs et modules montés sous le plancher.

20

De préférence, le râteau de déviation d'air est monté sous le plancher du véhicule et s'étend orthogonalement à la direction de déplacement longitudinale du véhicule.

25 De préférence encore, le râteau de déviation d'air se présente sous la forme d'un élément caréné de section triangulaire dont une arrête est crénelée.

Selon un troisième aspect de l'invention, le véhicule comprend au moins un module opérationnel monté sous le plancher du véhicule, un capot de lissage étant monté sous le plancher du véhicule, le capot comprenant au moins une

30

ouverture de réception dudit module opérationnel ménagée dans son enveloppe extérieure, le capot étant dimensionné de manière à ce que ledit module opérationnel affleure à l'enveloppe extérieure du capot. Ainsi, le module opérationnel, intégré au capot de lissage, n'est plus une source de perturbation
5 aérodynamique.

De préférence, les éléments carénés discrets sont montés en avant du bogie. Le bogie est ainsi protégé par les éléments carénés discrets.

- 10 L'invention sera mieux comprise à l'aide du dessin annexé sur lequel :
- la figure 1 représente une vue en perspective de côté d'une motrice ferroviaire selon une première forme de réalisation de l'invention ;
 - la figure 2 représente une vue en perspective rapprochée de côté du bogie de la motrice de la figure 1;
 - 15 - la figure 3 représente une vue en perspective de dessous du bogie de la motrice des figures 1 et 2;
 - la figure 4 représente une vue schématique de côté d'une protection carénée sur un pied de caisse de bogie selon l'invention;
 - la figure 5 représente une vue schématique en perspective de dessous de la
20 protection carénée de la figure 4;
 - la figure 6 représente une vue en perspective de dessous d'une motrice ferroviaire selon une deuxième forme de réalisation de l'invention ;
 - la figure 7 représente une vue en perspective rapprochée de dessous de la motrice de la figure 6;
 - 25 - la figure 8 représente une vue en perspective schématique d'un râteau de déviation d'air monté sous le plancher de la motrice de la figure 7; et
 - la figure 9 représente une vue en perspective de dessous d'un train avec une motrice selon les figures 6 et 7.

De manière classique, un véhicule ferroviaire, tel qu'un train, comprend une motrice et une ou plusieurs voitures, reliées les unes avec les autres, qui sont tractées par la motrice, les voitures pouvant être articulées les unes avec les autres comme c'est par exemple le cas avec le train TGV®.

5

En fonctionnement, le train se déplace d'arrière en avant sur une voie de circulation qui comprend, de préférence, des rails reposant sur des traverses de bois ou de béton. La motrice, située à l'avant du train, tire les voitures situées derrière la motrice.

10

Dans les formes de réalisations décrites de l'invention, le train ne comprend qu'une unique motrice mais il va de soi que l'invention s'applique également à un train ayant plusieurs motrices.

15 En référence à la figure 1 représentant une première forme de réalisation de l'invention, la motrice 1 du train ainsi que ses voitures suiveuses reposent sur des bogies, connus de l'homme du métier, qui sont agencés pour supporter le poids du train sur les rails de la voie de circulation. De préférence, une voiture repose
20 simultanément sur deux bogies situés à chacune des extrémités de la voiture. La motrice comprend deux bogies moteur (un premier bogie moteur situé à l'avant de la motrice, et un second bogie moteur à l'arrière de la motrice), agencés pour déplacer la motrice sur les rails, tandis que les voitures comprennent des bogies porteurs (non représentés), supportant le poids des voitures sur les rails et ne
fournissant pas d'énergie pour le déplacement.

25

En référence aux figures 1 et 2, le bogie moteur 2 de la motrice du train 1 comporte un corps principal sur lequel sont montés des essieux et des roues d'entraînement du bogie, le bogie 2 étant monté sous le plancher de la motrice. Le plancher de la motrice, référencé 10 sur la figure 2, se présente sous la forme
30 d'une surface plane s'étendant horizontalement, la direction horizontale étant

définie par rapport à la voie de circulation du véhicule qui s'étend dans un plan horizontal.

La motrice 1 transmet au bogie moteur 2 l'énergie nécessaire au déplacement du train. Le bogie moteur 2, comme les autres bogies, est apte à pivoter par rapport au plancher 10 pour permettre au train de négocier des courbes au cours de son déplacement sur la voie de circulation, la liaison pivot entre le plancher et le bogie 2 étant bien connue de l'homme du métier, elle ne sera pas détaillée par la suite.

10

Afin de maîtriser le pivotement du bogie moteur 2 par rapport au plancher 10 de la motrice 1, des dispositifs anti-lacet sont prévus entre le corps principal du bogie 2 et le plancher 10 afin de limiter le pivotement du bogie 2 pour permettre de maîtriser le comportement dynamique du train sur la voie de circulation et de préserver le confort dynamique à bord du train. Un dispositif anti-lacet du bogie 2 est représenté sur la figure 2.

Le plancher 10 de la motrice 1 comprend un pied de caisse 3, se présentant sous la forme d'un élément vertical (de section non profilée et directement exposée au flux d'air) monté sous le plancher 10 et s'étendant en direction de la voie de circulation. Un amortisseur dit de « bogie caisse » 5, dénommé aussi amortisseur anti lacet, est relié d'une part au pied de caisse 3, solidaire du plancher 10 de la motrice 1, et d'autre part au corps principal du bogie 2. Le pied de caisse 3 est monté à l'extrémité latérale du plancher 10 afin d'autoriser un meilleur amortissement du moment de rotation du bogie 2 par rapport au plancher 10. Le pied de caisse est traditionnellement éloigné du centre du plancher 10 car il doit être loin de l'axe de pivotement pour amortir le moment du bogie, c'est-à-dire sa rotation.

D'un point de vue aérodynamique et acoustique, cela présente un inconvénient majeur étant donné que le pied de caisse 3 est en contact direct avec le flux d'air, généré par le déplacement longitudinal du train, qui circule sous le plancher 10 de la motrice. Ainsi, des turbulences se forment au niveau du pied de caisse 3.

5

De manière classique, un bogie comprend deux dispositifs anti-lacet. Par la suite, seul un des dispositifs anti-lacet du bogie va être décrit, cette description s'appliquant aux autres dispositifs du véhicule.

10 Protection carénée

Pour éliminer cet inconvénient, le pied de caisse 3 comprend un élément discret se présentant, dans cet exemple, sous la forme d'une protection carénée 4 agencée pour améliorer le comportement aérodynamique du bogie moteur 2 au
15 cours du déplacement longitudinal du véhicule. En référence à la figure 2, la protection carénée 4 est ménagée sur la face avant du pied de caisse 3 qui fait face au flux d'air comme représenté sur les figures 2 et 3.

En référence maintenant aux figures schématiques 4 et 5, la protection carénée 4
20 s'étend sur toute la face avant du pied de caisse 3 de manière à ce que le flux d'air n'entre pas en contact frontal mais de manière progressive avec la protection carénée 4 qui protège le pied de caisse 3. Cette dernière se présente sous la forme d'une pièce s'étendant longitudinalement vers l'avant et comprenant deux faces latérales 41, 42 qui sont de préférence symétriques l'une
25 par rapport à l'autre par rapport à un plan vertical et longitudinal passant par la protection carénée 4. En référence à la figure 5, les faces latérales 41, 42 de la protection carénée 4 sont profilées pour permettre une circulation du flux d'air minimisant la turbulence.

Dans cet exemple, la section de la protection carénée 4, dans un plan horizontal, est croissante lorsque l'on déplace ledit plan horizontal verticalement en direction du plancher 10.

- 5 De même, la section de la protection carénée 4 dans un plan vertical longitudinal est croissante lorsque l'on déplace ledit plan vertical longitudinal latéralement de l'extrémité latérale du plancher 10 vers l'intérieur du plancher 10 jusqu'à son plan de symétrie, puis décroissante depuis son plan de symétrie vers l'intérieur du plancher 10.

10

Toujours en référence à la figure 5, la protection carénée 4 comprend en outre une face d'extrémité 43 ménagée à son extrémité la plus éloignée du plancher 10 agencée pour former une face de transition entre les faces latérales 41, 42 de la protection 4 et une face inférieure horizontale 31 du pied de caisse 3. Autrement
15 dit, la face d'extrémité 43 assure la continuité des surfaces avec les autres faces 41, 42, 31.

La face d'extrémité 43 de la protection carénée 4 permet une circulation fluide du flux d'air des faces latérales 41, 42 à la face d'extrémité 43 et de la face
20 d'extrémité 43 vers la face inférieure horizontale 31 du pied de caisse 3.

Lors du déplacement du train, le flux d'air, généré par le déplacement du train, se déplace longitudinalement vers l'arrière du train et rencontre la protection carénée 4 dont les surfaces latérales 41, 42 dévient le flux d'air latéralement et
25 dont la surface de fond 43 dévie le flux d'air vers la voie de circulation. Etant donné que la protection carénée 4 est plus épaisse au niveau de sa jonction avec le plancher 10, le flux d'air circule de manière fluide entre les faces latérales 41, 42 de la protection carénée 4 et le plancher 10. Autrement dit, les faces latérales 41, 42 assurent la continuité des surfaces avec la surface horizontale du plancher
30 10.

Ainsi, le flux d'air ne rencontre aucun obstacle aérodynamique important au niveau des pieds de caisse 3 du bogie moteur 2. L'invention a été ici présentée pour un unique pied de caisse 3 mais il va de soi qu'elle s'applique de manière
5 similaire à plusieurs pieds de caisse latéralement opposés et/ou situés sur des bogies porteurs, par exemple, sous une voiture.

Par ailleurs, la protection carénée 4 est ici rapportée sur le pied de caisse 3 mais il va de soi que le pied de caisse 3 et la protection carénée 4 pourraient former un
10 élément monobloc.

Afin d'améliorer la circulation du flux d'air sous le plancher 10 à proximité du bogie moteur 2, on dispose une pluralité d'éléments discrets sous le plancher 10 du véhicule afin d'éviter que le bogie 2 n'entre en contact avec le flux d'air.

15 En effet, outre les inconvénients déjà cités pour les pieds de caisse 3, un bogie moteur 2 comprend de nombreux éléments dont la forme engendre des turbulences.

20 Une deuxième forme de réalisation de l'invention est décrite en référence aux figures 6 à 9. Les références utilisées pour décrire les éléments de structure ou fonction identique, équivalente ou similaire à celles des éléments des figures 1 à 5 sont les mêmes, pour simplifier la description. D'ailleurs, l'ensemble de la description du premier mode de réalisation n'est pas repris, cette description
25 s'appliquant aux éléments des figures 6 à 9 lorsqu'il n'y a pas d'incompatibilités. Seules les différences notables, structurelles et fonctionnelles, sont décrites.

En référence à la figure 6, la motrice 1 comprend, outre les protections carénées 4, un bouclier de déviation d'air appelé étrave 20 et un râteau de déviation d'air
30 23 montés sous le plancher 10 en avant du bogie 2.

Bouclier de déviation d'air (étrave)

L'étrave 20 se présente sous la forme d'une enveloppe située en avant du bogie
5 moteur 2, de préférence creuse, comprenant une partie de fond horizontale 21 et
une partie latérale 19, formant un ensemble fermé, relié par son extrémité
supérieure au plancher 10 de la motrice et par son extrémité inférieure à la partie
de fond horizontale 21 comme représenté sur la figure 6. L'étrave 20 dévie le
flux d'air latéralement, via sa partie latérale 19, et sous le plancher 10 du
10 véhicule, via sa partie de fond horizontale 21.

En référence à la figure 6, en raison des évolutions technologiques, des modules
opérationnels 7, tels que des modules de télécommunication, sont montés sous
l'étrave 20 ce qui détériore son comportement aérodynamique.

15

Afin de limiter l'influence de tels modules opérationnels 7, un capot de lissage 22
est monté sous la partie de fond horizontale 21 de l'étrave 20, le capot de lissage
22 comprenant au moins une ouverture 24 de réception dudit module
opérationnel 7 ménagée dans son enveloppe extérieure 25, le capot 22 étant
20 dimensionné pour que ledit module opérationnel 7 puisse affleurer à l'enveloppe
extérieure 25 du capot de lissage 22 lorsque celui-ci est monté sur le véhicule.

En référence à la figure 6, le capot de lissage 22 se présente sous la forme d'un
capot de forme sensiblement triangulaire isocèle dont la pointe du triangle est
25 orientée vers l'avant de la motrice 1 et dont la médiane, issue de ladite pointe,
s'étend longitudinalement dans la direction de déplacement du véhicule 1. Le
capot de lissage 22 est sensiblement bombé et comprend une épaisseur verticale
afin de pouvoir accueillir les modules opérationnels 7. Le capot de lissage 22 est
relié directement à la paroi de fond 21 de l'étrave 20 de manière étanche afin que

le flux d'air ne circule pas entre l'étrave 20 et le capot 22. Il va de soi que des ouvertures 24 de toutes formes pourraient convenir.

L'enveloppe extérieure 25 du capot 22 comprend des ouvertures 24, de forme carrée sur la figure 7, pour recevoir les modules opérationnels 7. Les dimensions desdites ouvertures 24 sont adaptées de manière à ce que les modules soient affleurant à l'enveloppe extérieure 25 du capot de lissage 22 lorsque les modules 7 sont logés dans le capot de lissage 22.

Le capot de lissage 22 est, dans cet exemple, profilé de l'avant vers l'arrière, son épaisseur étant croissante de l'avant vers l'arrière selon une pente sensiblement régulière de manière à ce que le flux d'air circulant sous le plancher 10, c'est-à-dire entre la voie de circulation du véhicule et son plancher 10, soit dévié progressivement par le capot de lissage 22 vers la voie de circulation afin d'éviter d'entrer en contact avec les modules opérationnels 7 et le bogie 2. Les modules opérationnels 7 étant intégrés au capot de lissage 22, le flux d'air circule d'avant en arrière sans turbulence. Le capot de lissage 22 vient lisser et permet de contrôler la circulation du flux d'air sur l'ensemble formé par le plancher 10, l'étrave 20 et les modules opérationnels 7, c'est pourquoi il est désigné capot de lissage 22.

Il va de soi que le capot de lissage 22 pourrait être monté directement sous le plancher 10, sans étrave 20, les modules opérationnels 7 étant montés directement sous le plancher 10.

25

Râteau de déviation d'air

En référence aux figures 7 et 8, le râteau 23 de déviation d'air se présente sous la forme d'un élément horizontal qui s'étend orthogonalement à la direction de déplacement longitudinale du véhicule.

30

La section du râteau 23 de déviation d'air par un plan vertical et longitudinal se présente sous la forme d'un triangle rectangle. Autrement dit, le râteau de déviation d'air 23 comprend une face horizontale 29 de liaison reliée à la partie de fond 21 de l'étrave 20, une face arrière verticale 30 orientée vers l'arrière du véhicule et une face oblique 26 de déviation, correspondant à l'hypoténuse du triangle rectangle dont la section du râteau 23 a la forme, qui est oblique par rapport à la partie de fond 21 de l'étrave 20, le râteau 23 étant évasé de l'avant vers l'arrière du véhicule.

10

L'arrête du râteau de déviation d'air 23, formée à l'intersection entre sa face de déviation 26 et sa face arrière 25, est crénelée de manière à ménager des dents 27 saillantes verticalement vers la voie de circulation et espacées les unes des autres par des cavités dont la surface de fond 28 est sensiblement oblique, comme représenté sur la figure 8, par rapport à la face horizontale 29 du râteau de déviation d'air 23. Comme cet élément de déviation d'air comprend une pluralité de dents 27, il est désigné râteau de déviation d'air 23.

En référence à la figure 7, deux râteaux de déviation d'air 23 sont montés sous le plancher 10 du véhicule et décalés latéralement. Il va de soi qu'un unique râteau de déviation d'air de longueur plus importante (par exemple égale à la largeur du plancher 10) pourrait également convenir.

Au cours du déplacement du véhicule, le flux d'air circule entre la partie de fond 21 de l'étrave 20 et la voie de circulation. Les deux râteaux de déviation d'air 23 sont montés ici en avant du bogie moteur 2 de manière à détourner le flux d'air des éléments du bogie 2 susceptibles de générer des turbulences. En référence à la figure 7, chaque râteau de déviation d'air 23 est monté en avant de chacune des roues de l'essieu avant du bogie moteur 2.

30

Ainsi, le flux d'air est dévié par la surface de déviation 26 du râteau de déviation d'air 23 vers la voie de circulation. Le flux d'air circule, en partie, entre les dents 27 du râteau de déviation d'air 23, ceci permet, en modifiant la structure de l'écoulement, de limiter les émissions sonores et le niveau de turbulence.

5

Les râteaux de déviation 23 sont des éléments carénés discrets améliorant le comportement aérodynamique dudit bogie 2 au cours du déplacement longitudinal du véhicule.

10 En référence à la figure 9, les râteaux de déviation d'air 23 sont montés en partie sous le capot de lissage 22, seules les dents 27 des râteaux de déviation d'air 23 étant saillantes par rapport à l'enveloppe extérieure 25 du capot de lissage 22. Les râteaux de déviation d'air 23 sont dimensionnés de manière à ce que
15 l'enveloppe extérieure 25 du capot de lissage 22 soit à la même hauteur que la surface de fond 28 des cavités des râteaux de déviation d'air 23. Autrement dit, l'enveloppe extérieure 25 du capot de lissage 22 est continue avec la surface de fond 28 des cavités ménagées entre les dents 27 des râteaux de déviation d'air 23. Ainsi, la circulation d'air n'est pas perturbée lors de sa circulation depuis le capot de lissage 22 vers le râteau de déviation d'air 23.

20

Il a été ici décrit un râteau de déviation d'air 23 monté avec un capot de lissage 22 mais il va de soi que ces éléments pourraient être montés l'un sans l'autre. Une utilisation combinée permet néanmoins d'améliorer de manière significative le comportement aérodynamique de la motrice.

25

Il va de soi que les râteaux de déviation d'air 23 pourraient être montés directement sous le plancher 10 sans étrave 20, la face horizontale de liaison 29 de chaque râteau de déviation d'air 23 étant reliée directement au plancher 10.

Les éléments carénés discrets sont montés en avant du bogie moteur 2 de manière à diminuer son impact aérodynamique sur le comportement global de la motrice 1.

- 5 De préférence, les éléments carénés sont montés de manière à dévier tout flux d'air se dirigeant vers le bogie moteur 2. A cet effet, la projection orthogonale des éléments carénés discrets, dans un plan transversal à la direction de déplacement longitudinale du véhicule, présente un contour global quasi-ininterrompu et de préférence, ininterrompu.

10

On entend par contour global quasi-ininterrompu que le contour de chacun des éléments carénés discrets est distant des contours des autres éléments carénés par une distance faible, de préférence inférieur à 10 cm. Ainsi, le bogie moteur 2 est protégé de manière globale par une pluralité d'éléments discrets locaux, les
15 éléments discrets étant décalés latéralement et longitudinalement par rapport à la direction longitudinale de déplacement du véhicule.

En effet, bien que les éléments carénés discrets soient distants les uns des autres et disjoints, ils sont répartis de manière à former un contour global ininterrompu
20 vis-à-vis du flux d'air circulant de l'avant vers l'arrière. Ainsi, le contour global des éléments carénés discrets est le même que celui d'un élément caréné global vis-à-vis du flux d'air, les éléments carénés discrets ayant l'avantage d'autoriser les opérations de maintenance du fait de leur espacement.

- 25 Grâce à cette protection discrète, les bruits engendrés par le déplacement du véhicule sont atténués et le comportement aérodynamique du véhicule est amélioré.

L'invention a été décrite pour un véhicule ferroviaire du type train TGV® mais il
30 va de soi que l'invention s'applique à tout type de véhicule ferroviaire, comme

par exemple, un train du type AGV® pour Automotrice à Grande Vitesse comprenant une rame intégralement articulée ou un train du type ICE3® comprenant une rame automotrice à motorisation répartie.

Revendications

- 5 1. Véhicule ferroviaire (1) comprenant un plancher (10) sous lequel est monté au moins un bogie (2) de support du véhicule destiné à circuler sur une voie de circulation, véhicule caractérisé par le fait qu'il comprend des éléments carénés discrets (4, 21, 22, 23), montés sous le plancher (10) et agencés pour améliorer le comportement aérodynamique dudit bogie (2) au cours du déplacement longitudinal du véhicule (1).
10
2. Véhicule selon la revendication 1, dans lequel les éléments carénés discrets (4, 21, 22, 23) sont décalés transversalement les uns par rapport aux autres dans un plan transversal à la direction de déplacement longitudinale du véhicule.
15
3. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel la projection orthogonale des éléments carénés discrets (4, 21, 22, 23), dans un plan transversal à la direction de déplacement longitudinale du véhicule, présente un contour global ininterrompu.
20
4. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le bogie est relié au plancher (10) du véhicule par un dispositif anti-lacet, le véhicule comprenant une protection carénée (4) montée sur ledit dispositif anti-lacet.
25
5. Véhicule selon la revendication 4, dans lequel le dispositif anti-lacet comprend un amortisseur (5) relié, à une première extrémité, au bogie (2), et, à une deuxième extrémité, à un pied de caisse (3) solidaire du plancher (10), la protection carénée (4) étant montée sur la face avant du pied de
30 caisse (3).

6. Véhicule selon l'une des revendications 4 à 5 dans lequel la protection carénée (4) comprend deux faces latérales symétriques (41, 42) par rapport à un plan longitudinal passant par ladite protection carénée (4).
- 5
7. Véhicule selon l'une des revendications 4 à 6 dans lequel la protection carénée (4) possède une section croissante en direction du plancher (10), de préférence évasée verticalement vers le plancher du véhicule (10).
- 10
8. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 7, le véhicule (1) circulant de l'arrière vers l'avant, le véhicule (1) comprenant au moins un râteau (23) de déviation d'air monté sous le plancher (10) en avant du bogie (2) et agencé pour guider un flux d'air longitudinal entre le bogie (2) et la voie de circulation.
- 15
9. Véhicule selon la revendication 8, dans lequel le râteau de déviation d'air (23) est monté sous le plancher du véhicule (10) et s'étend orthogonalement à la direction de déplacement longitudinale du véhicule.
- 20
10. Véhicule selon l'une des revendications 8 à 9, dans lequel le râteau de déviation d'air (23) se présente sous la forme d'un élément caréné de section triangulaire dont une arête est crénelée.
- 25
11. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant au moins un module opérationnel (7) monté sous le plancher du véhicule (10), véhicule dans lequel un capot de lissage (22) est monté sous le plancher du véhicule (10), le capot (22) comprenant au moins une ouverture (24) de réception dudit module opérationnel (7) ménagée dans son enveloppe extérieure (25), le capot (22) étant dimensionné de manière à ce que ledit

module opérationnel (7) affleure à l'enveloppe extérieure (25) du capot (22).

5 12. Véhicule selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les éléments carénés discrets (4, 21, 22, 23) sont montés en avant du bogie (2).

1/4

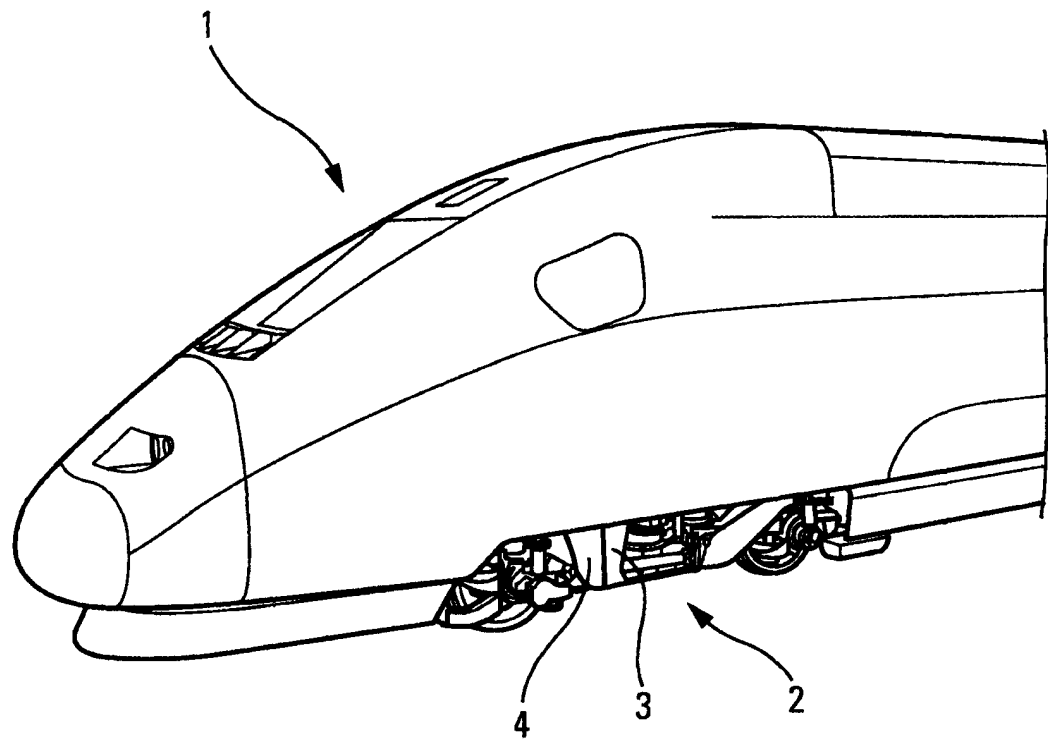


Fig. 1

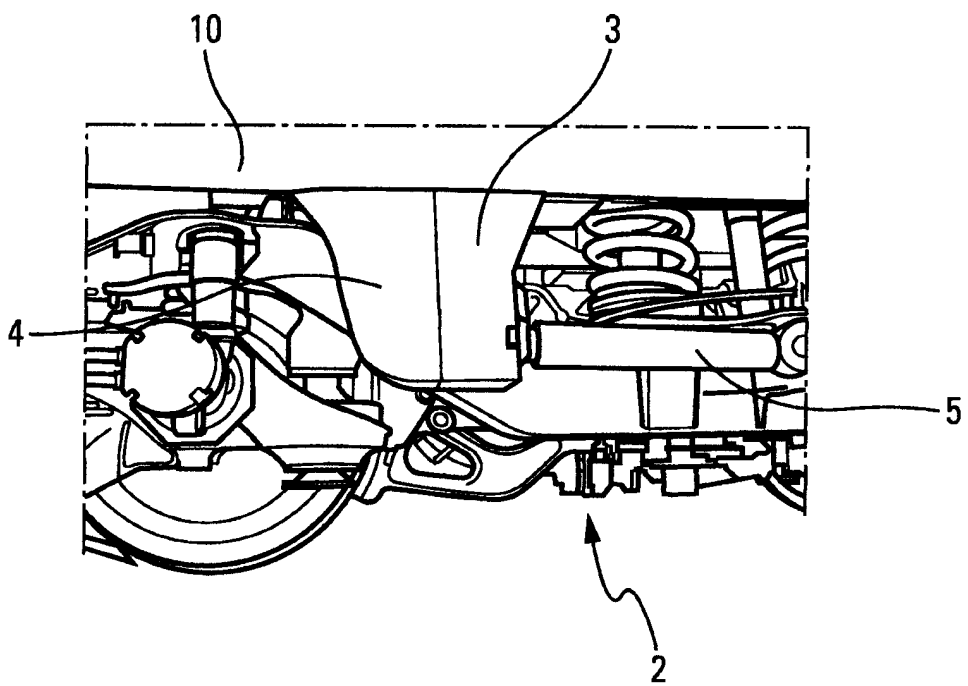


Fig. 2

2/4

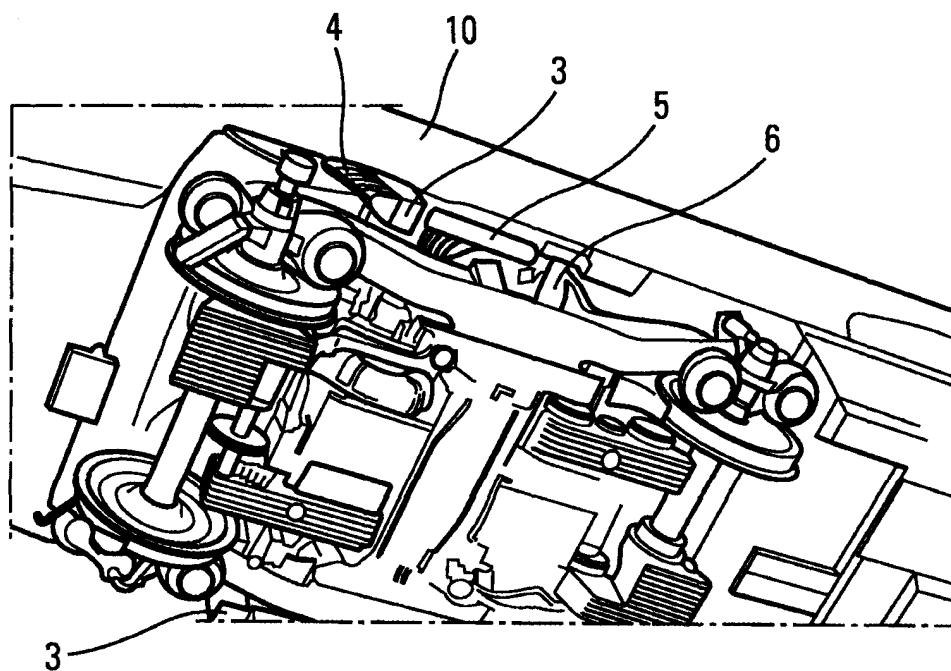


Fig. 3

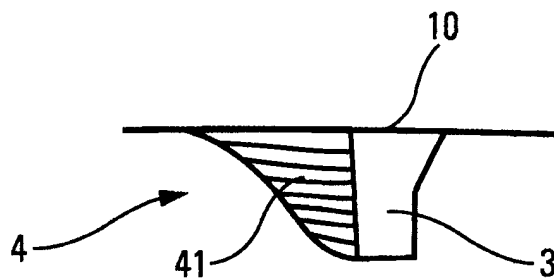


Fig. 4

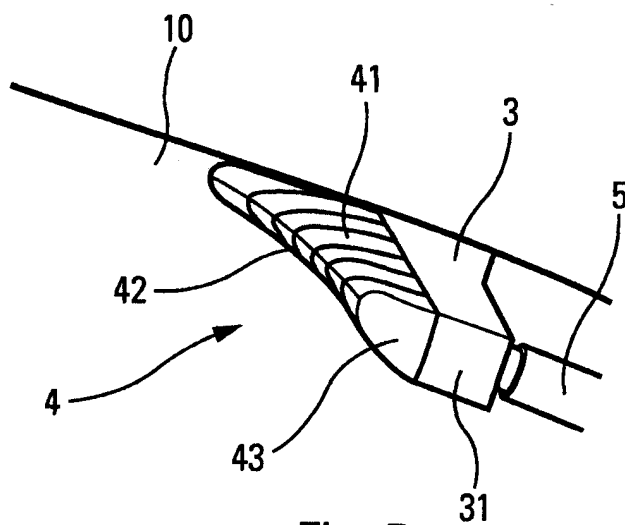


Fig. 5

3/4

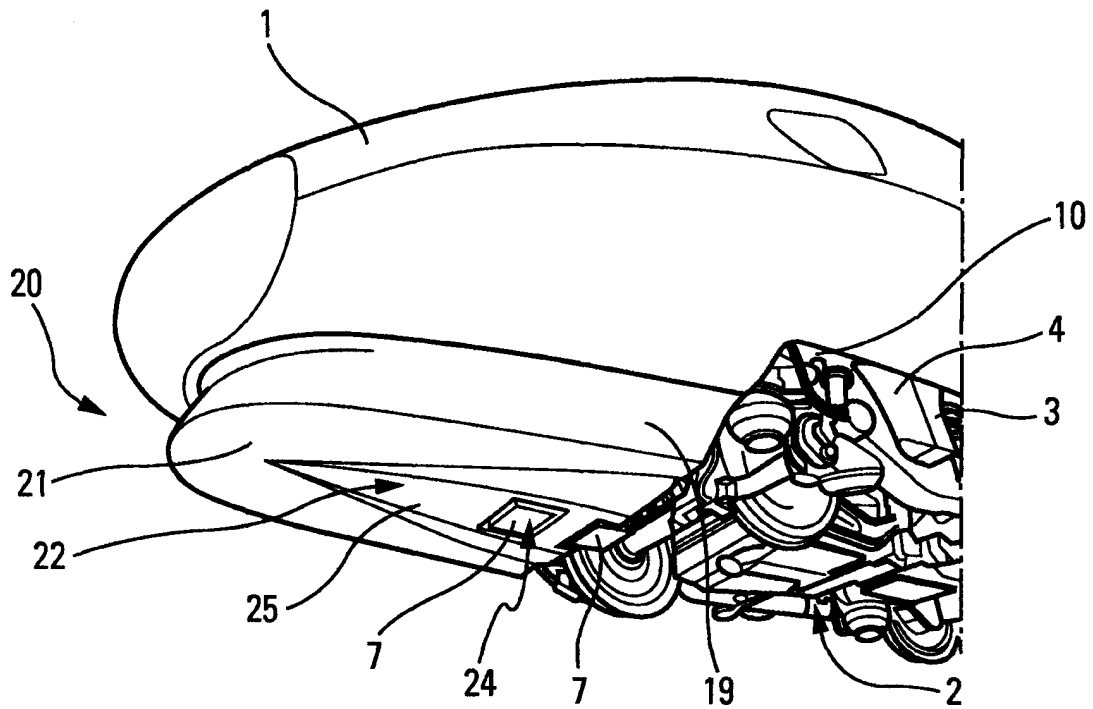


Fig. 6

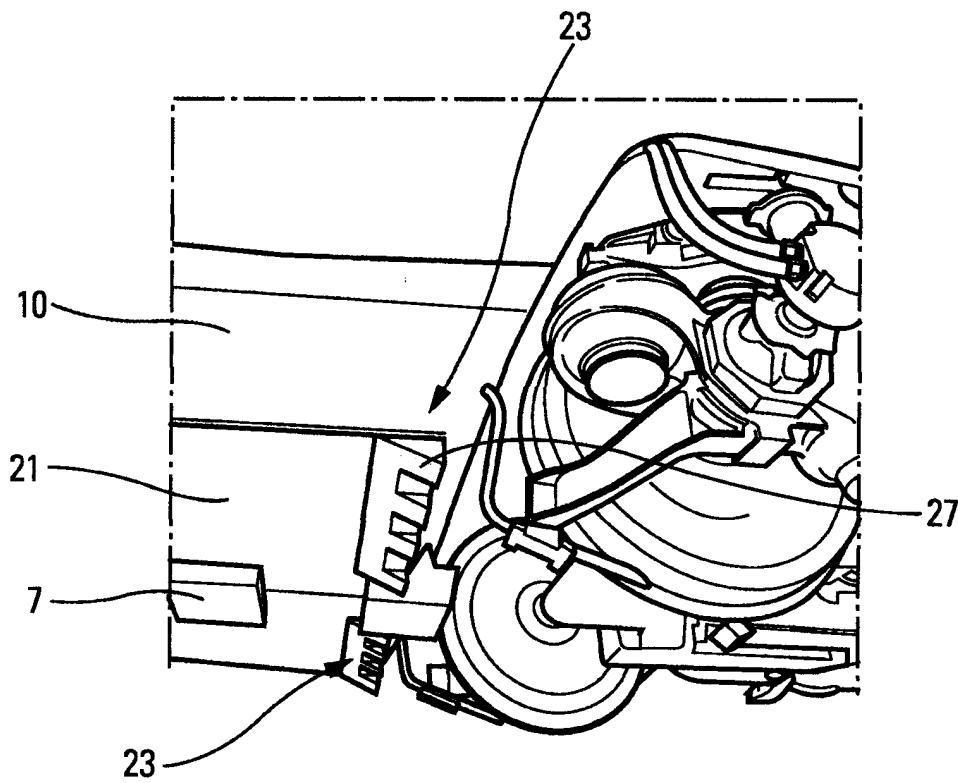


Fig. 7

4/4

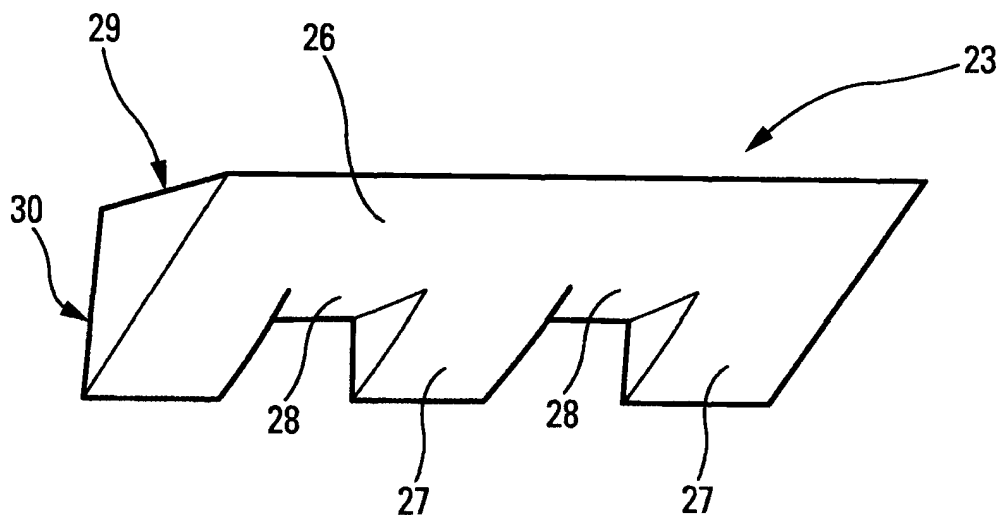


Fig. 8

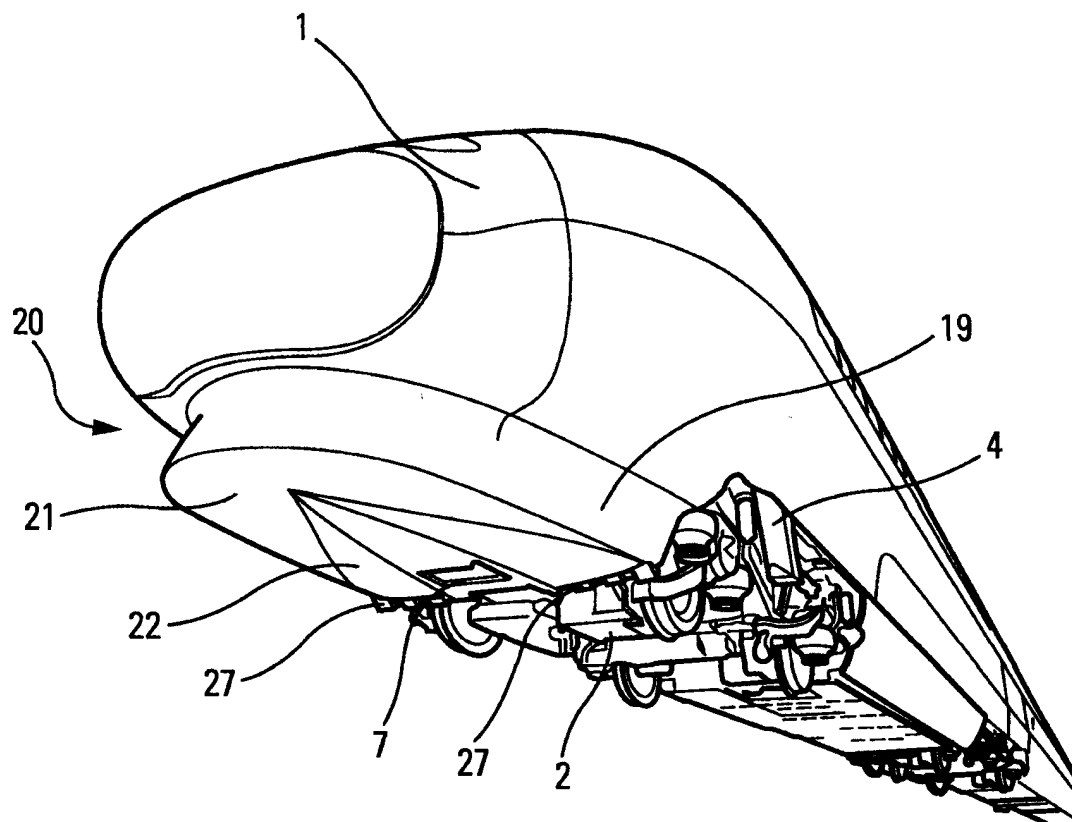


Fig. 9