



(11) **EP 3 208 172 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.07.2018 Bulletin 2018/29

(51) Int Cl.:
B61D 27/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17156768.8**

(22) Date de dépôt: **17.02.2017**

(54) **SYSTÈME DE CLIMATISATION D'UN HABITACLE DE VÉHICULE FERROVIAIRE ET VÉHICULE FERROVIAIRE CORRESPONDANT**

KLIMATISIERUNGSSYSTEM FÜR EINEN INNENRAUM EINES SCHIENENFAHRZEUGS, UND
ENTSPRECHENDES SCHIENENFAHRZEUG

RAILWAY VEHICLE WITH AN AIR-CONDITIONING SYSTEM AND CORRESPONDING RAILWAY
VEHICLE

(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: **18.02.2016 FR 1651309**

(43) Date de publication de la demande:
23.08.2017 Bulletin 2017/34

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

(72) Inventeurs:
• **DO, Huu-Thi
17300 ROCHEFORT (FR)**

- **VARIN, Etienne
17140 LAGORD (FR)**
- **KONDYRA, Emmanuel
17000 LA ROCHELLE (FR)**
- **GUERIN, Olivier
17230 SAINT-OUEN D'AUNIS (FR)**
- **SARTI, Christophe
17220 SAINT MEDARD D'AUNIS (FR)**

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

(56) Documents cités:
**FR-A1- 2 398 629 FR-A1- 2 423 388
FR-A1- 2 918 608**

EP 3 208 172 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 système de climatisation d'un habitacle de véhicule ferroviaire, du type comprenant :

- une unité de traitement d'air pour chauffer et/ou refroidir de l'air,
- un premier réseau de distribution d'air en partie basse de l'habitacle,
- un deuxième réseau de distribution d'air en partie haute de l'habitacle, l'unité de traitement d'air alimentant en air le premier et le deuxième réseaux.

[0002] De tels systèmes de climatisation sont utilisés dans les transports ferroviaires pour apporter aux passagers un certain degré de confort thermique résultant notamment d'une bonne circulation de l'air et d'un gradient de température satisfaisant dans l'habitacle.

[0003] FR2918608 A1 décrit un dispositif de climatisation du type précité.

[0004] Les moyens de traitement y comprennent une unité principale de traitement traitant l'air alimentant le premier et le deuxième réseaux de distribution, et une unité auxiliaire de traitement qui traite uniquement de l'air alimentant le premier réseau de distribution.

[0005] Un tel système de climatisation s'avère coûteux notamment du fait de la présence de deux unités de traitement d'air.

[0006] De plus, FR2398629 A1 divulgue un système de climatisation selon le préambule de la revendication 1. Un but de l'invention est de fournir un système de climatisation qui puisse être de coût plus réduit tout en permettant d'atteindre un confort thermique satisfaisant.

[0007] A cet effet l'invention a pour objet un système de climatisation d'un habitacle de véhicule ferroviaire du type précité, où le système de climatisation comprend au moins un canal d'alimentation, en air repris provenant de l'habitacle, du premier réseau de distribution, et au moins une bouche interne d'admission d'air, débouchant à l'intérieur de l'habitacle du véhicule ferroviaire, la bouche interne étant raccordée au moins au canal d'alimentation du premier réseau de distribution en air, et où le canal d'alimentation relie la bouche interne d'admission d'air au premier réseau, le canal d'alimentation étant dépourvu d'unité de traitement d'air pour chauffer et/ou refroidir de l'air.

[0008] Selon des variantes, dans le cadre défini par les revendications, le système peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le système de climatisation comprend au moins un déflecteur pour répartir l'air traité issu de l'unité de traitement entre le premier et le deuxième réseaux ;
- le deuxième réseau comporte au moins une branche de distribution d'air dans l'habitacle depuis des baies, et au moins une branche de distribution d'air dans l'habitacle depuis un pavillon de l'habitacle, les

baies étant comprises dans des faces latérales de l'habitacle ;

- le système de climatisation comporte au moins une bouche externe d'admission d'air débouchant à l'extérieur du véhicule ferroviaire, la bouche externe étant agencée pour alimenter le système de climatisation en air neuf ;
- la bouche interne d'admission d'air est raccordée également à l'unité de traitement d'air et le système de climatisation comporte au moins un déflecteur pour répartir l'air repris provenant de l'habitacle entre l'unité de traitement d'air et le canal d'alimentation ;
- le système de climatisation comporte une unité de commande apte à commander, en débit et/ou en température, l'air distribué par les premier et deuxième réseaux, et ;
- l'unité de commande est raccordée à un capteur de mesure de la température de l'air à l'intérieur de l'habitacle, et/ou un capteur de mesure de la température de l'air à l'extérieur du véhicule ferroviaire, et/ou un capteur de mesure de la température de l'air en sortie du premier réseau et/ou un capteur de mesure de la température de l'air en sortie du deuxième réseau.

[0009] L'invention concerne aussi un véhicule ferroviaire, caractérisé en ce qu'il comprend un système de climatisation tel que défini ci-dessus.

[0010] 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:

- la figure 1 est une vue schématique en perspective, de l'extérieur d'un habitacle de véhicule ferroviaire comportant un système de climatisation selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale de l'habitacle du véhicule ferroviaire de la figure 1, et ;
- la figure 3 est un schéma de principe du système de climatisation du véhicule de la figure 1.

[0011] Tel que représenté sur les figures 1 et 2, un véhicule 1 ferroviaire de transport de voyageurs possède un habitacle 5 pour les voyageurs, délimité par deux faces latérales 10, un plancher 15 et un pavillon 20.

[0012] Dans la suite de la description, on entend par « partie haute » de l'habitacle 5 le volume de l'habitacle situé à proximité du pavillon 20, et par « partie basse », le volume de l'habitacle situé à proximité du plancher 15.

[0013] Le véhicule possède un système de climatisation 25 de l'habitacle 5 représenté sur la figure 3.

[0014] Il est à noter que, sur les figures 2 et 3, les flux d'air sont matérialisés par des flèches.

[0015] Le système de climatisation 25 comporte une unité 30 de traitement d'air pour produire de l'air traité 35, refroidi ou réchauffé, un premier réseau 40 de distri-

bution d'air vers la partie basse de l'habitacle 5, et un deuxième réseau 45 de distribution d'air traité 35 produit par l'unité 30 vers la partie haute de l'habitacle 5.

[0016] Le système de climatisation 25 comprend aussi, par exemple, un groupe moto-ventilateur 47, pour forcer des flux d'air à travers le système de climatisation 25.

[0017] Le système de climatisation 25 comprend, avantageusement, au moins un déflecteur 50 pour répartir l'air traité 35 produit par l'unité 30 entre les premier et deuxième réseaux 40 et 45.

[0018] Le premier réseau 40 possède des conduits, non représentées, s'étendant le long des faces latérales 10, et débouchant dans l'habitacle 5 à proximité du plancher 15, par exemple sous des sièges.

[0019] Le deuxième réseau 45 de distribution d'air comporte, par exemple, au moins une branche 55 de distribution d'air dans l'habitacle 5, depuis des baies 60. Les baies 60 sont comprises dans les faces latérales 10 de l'habitacle 5, à proximité du pavillon 20.

[0020] En outre, le deuxième réseau 45 comprend, par exemple, au moins une branche 65 de distribution d'air dans l'habitacle 5, depuis le pavillon 20.

[0021] L'unité 30 de traitement d'air est au moins alimentée, en entrée, par de l'air neuf 70, c'est-à-dire de l'air provenant de l'extérieur du véhicule ferroviaire 1.

[0022] Ainsi, le système de climatisation 25 comporte, par exemple, au moins une bouche externe 75 d'admission d'air (figures 1 et 3) débouchant à l'extérieur du véhicule ferroviaire 1. La bouche externe 75 est alors agencée pour alimenter en air neuf 70 le système de climatisation 25, et en particulier l'unité 30 de traitement d'air.

[0023] Le système de climatisation 25 est aussi adapté pour recycler l'air provenant de l'habitacle 5.

[0024] Ainsi, le système de climatisation 25 comprend, par exemple, au moins une bouche interne 78 (figure 3) d'admission d'air débouchant dans l'habitacle 5 du véhicule ferroviaire. Bien que représentée en partie inférieure de la figure 3 pour des raisons de simplicité, la bouche interne 78 peut en pratique être, par exemple, positionnée en partie haute de l'habitacle 5 et, par exemple, à une de ses extrémités.

[0025] La bouche interne 78 d'admission d'air est agencée pour alimenter le système de climatisation 25, en air repris 80 provenant de l'habitacle 5.

[0026] Le système de climatisation 25 comporte en plus au moins un canal 85 d'alimentation du premier réseau 40 en air repris 80 provenant de l'habitacle 5. La bouche interne 78 est ainsi raccordée au canal d'alimentation 85.

[0027] L'air 88 distribué par le premier réseau 40 est donc un mélange entre l'air repris 80 provenant de l'habitacle 5 et l'air traité 35 produit par l'unité 30.

[0028] Avantageusement, le débit d'air traité 35 alimentant le premier réseau 40 est ainsi fixé à entre 40% et 70%, voire 60%, du débit total d'air 88 distribué par le premier réseau 40.

[0029] Préférentiellement, la bouche interne 78 est aussi raccordée à l'unité 30 de traitement d'air. Ainsi, le

système de climatisation 25 comporte, avantageusement, au moins un déflecteur 90 pour répartir l'air repris 80 provenant de l'habitacle 5 entre l'unité 30 de traitement d'air et le canal d'alimentation 85.

[0030] Le système de climatisation 25 possède une unité de commande 95 pour commander l'unité 30 de traitement d'air et le groupe moto-ventilateur 47.

[0031] L'unité de commande 95 est, par exemple, reliée à au moins un capteur 100 de la température de l'air à l'intérieur de l'habitacle 5 et/ou au moins un capteur 105 de la température de l'air à l'extérieur du véhicule ferroviaire 1.

[0032] En variante ou en option, l'unité de commande 95 est reliée à au moins un capteur 110 de la température de l'air en sortie du premier réseau 40, et au moins un capteur de la température 115 de l'air en sortie du deuxième réseau 45.

[0033] L'unité de commande 95 utilise les mesures des capteurs pour commander, par exemple, le groupe moto-ventilateur 47 et ainsi les débits d'air neuf 70 et d'air repris 80 alimentant le système de climatisation 25.

[0034] L'unité de commande 95 utilise, en outre, les mesures des capteurs pour commander l'unité 30 de traitement d'air et ainsi, la température de l'air traité 35 et de l'air 88.

[0035] L'unité de commande 95 permet donc de contrôler les débits et températures de l'air distribué par les premier et deuxième réseaux 40 et 45.

[0036] Le fonctionnement du système de climatisation 25 va maintenant être décrit.

[0037] Le groupe moto-ventilateur 47 force des flux d'air neuf 70 et repris 80 à travers le système de climatisation 25.

[0038] L'unité 30 de traitement chauffe ou refroidit l'air qu'elle reçoit.

[0039] L'air traité 35 par l'unité 30 se répartit en un premier flux d'air mélangé avec l'air repris 80 provenant du canal d'alimentation 15 puis circulant dans le premier réseau 40, et un deuxième flux d'air circulant dans le deuxième réseau 45.

[0040] Les deux flux d'air distribués par les premier et deuxième réseaux 40 et 45 sont donc distribués à des températures différentes. La température de l'air 88 distribué par le premier réseau 40 est plus proche de la température de l'habitacle 5 que la température de l'air distribué par le deuxième réseau 45.

[0041] Le système de climatisation 25 permet d'atteindre à un confort thermique satisfaisant avec une bonne circulation d'air et un bon gradient thermique entre les parties haute et basse de l'habitacle.

[0042] Pour autant, le système de climatisation 25 ne comprend pas nécessairement d'unité auxiliaire de traitement d'air, refroidissant ou réchauffant l'air distribué par le premier réseau 40.

[0043] Ainsi, le système de climatisation 25 peut ne comporter qu'une seule unité de traitement d'air et être de coût réduit.

Revendications

1. Système de climatisation (25) d'un habitacle (5) de véhicule ferroviaire (1), du type comprenant :

- une unité (30) de traitement d'air pour chauffer et/ou refroidir de l'air,
 - un premier réseau (40) de distribution d'air en partie basse de l'habitacle (5),
 - un deuxième réseau (45) de distribution d'air en partie haute de l'habitacle (5), l'unité (30) de traitement d'air alimentant en air le premier et le deuxième réseaux (40, 45),
 - au moins un canal (85) d'alimentation, en air repris (80) provenant de l'habitacle (5), du premier réseau (40) de distribution, et
 - au moins une bouche interne (78) d'admission d'air, débouchant à l'intérieur de l'habitacle (5) du véhicule ferroviaire (1), la bouche interne (78) étant raccordée au moins au canal d'alimentation (85) du premier réseau (40) de distribution en air,

caractérisé en ce que le canal d'alimentation (85) relie la bouche interne (78) d'admission d'air au premier réseau (40), le canal d'alimentation (85) étant dépourvu d'unité de traitement d'air pour chauffer et/ou refroidir de l'air.

2. Système de climatisation selon la revendication 1, comprenant au moins un déflecteur (50) pour répartir l'air traité (35) issu de l'unité (30) de traitement entre le premier et le deuxième réseaux (40, 45).

3. Système de climatisation selon la revendication 2, dans lequel le deuxième réseau (45) comporte au moins une branche (55) de distribution d'air dans l'habitacle (5) depuis des baies (60), et au moins une branche (65) de distribution d'air dans l'habitacle (5) depuis un pavillon (20) de l'habitacle (5), les baies (60) étant comprises dans des faces latérales (10) de l'habitacle (5).

4. Système de climatisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins une bouche externe (75) d'admission d'air débouchant à l'extérieur du véhicule ferroviaire (1), la bouche externe (75) étant agencée pour alimenter le système de climatisation (25) en air neuf (70).

5. Système de climatisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la bouche interne (78) d'admission d'air est raccordée également à l'unité (30) de traitement d'air et dans lequel le système de climatisation (25) comporte au moins un déflecteur (90) pour répartir l'air repris (80) provenant de l'habitacle (5) entre l'unité (30) de traitement d'air et le canal d'alimentation (85).

6. Système de climatisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une unité de commande (95) apte à commander, en débit et/ou en température, l'air distribué par les premier et deuxième réseaux (40, 45).

7. Système de climatisation selon la revendication 6, dans lequel l'unité de commande (95) est raccordée à un capteur (100) de mesure de la température de l'air à l'intérieur de l'habitacle (5), et/ou un capteur (105) de mesure de la température de l'air à l'extérieur du véhicule ferroviaire (1), et/ou un capteur (110) de mesure de la température de l'air en sortie du premier réseau (40) et/ou un capteur (115) de mesure de la température de l'air en sortie du deuxième réseau (45).

8. Véhicule ferroviaire, **caractérisé en ce qu'il** comprend un système de climatisation (25) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. System zur Klimatisierung (25) einer Fahrgastzelle (5) eines Schienenfahrzeugs (1), des Typs, aufweisend:

- eine Einheit (30) zur Behandlung von Luft zum Heizen und/oder Kühlen der Luft,
 - ein erstes Netz (40) zur Verteilung von Luft teilweise unten in der Fahrgastzelle (5),
 - ein zweites Netz (45) zur Verteilung von Luft teilweise oben in der Fahrgastzelle (5), wobei die Einheit (30) zur Behandlung von Luft das erste und das zweite Netz (40, 45) mit Luft versorgt,
 - wenigstens einen Kanal (85) zur Versorgung, mit Rückführluft (80), die von der Fahrgastzelle (5) stammt, des ersten Netzes (40) zur Verteilung, und
 - wenigstens eine innere Mündung (78) zum Einlass von Luft, die im Inneren der Fahrgastzelle (5) des Schienenfahrzeugs (1) ausmündet, wobei die innere Mündung (78) verbunden ist wenigstens mit dem Kanal zur Versorgung (85) des ersten Netzes (40) zur Verteilung von Luft,

dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal zur Versorgung (85) die innere Mündung (78) zum Einlass von Luft mit dem ersten Netz (40) verbindet, wobei der Kanal zur Versorgung (85) keine Einheit zur Behandlung von Luft zum Heizen und/oder Kühlen der Luft umfasst.

2. System zur Klimatisierung gemäß Anspruch 1, aufweisend wenigstens einen Ablenker (50) zum Ablenken von behandelter Luft (35), die von der Einheit

(30) zur Behandlung herrührt, zwischen dem ersten und dem zweiten Netz (40, 45).

3. System zur Klimatisierung gemäß Anspruch 2, wobei das zweite Netz (45) aufweist wenigstens einen Zweig (55) zur Verteilung von Luft in der Fahrgastzelle (5) ausgehend von Buchten (60), und wenigstens einen Zweig (65) zur Verteilung von Luft in der Fahrgastzelle (5) ausgehend von einem Verdeck (20) der Fahrgastzelle (5), wobei die Buchten (60) in den lateralen Seiten (10) der Fahrgastzelle (5) enthalten sind. 5
4. System zur Klimatisierung gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend wenigstens eine äußere Mündung (75) zum Einlass von Luft, die am Äußeren des Schienenfahrzeugs (1) ausmündet, wobei die äußere Mündung (75) angeordnet ist zum Versorgen des Systems zur Klimatisierung (25) mit frischer Luft (70). 10
5. System zur Klimatisierung gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die innere Mündung (78) zum Einlass von Luft auch mit der Einheit (30) zur Behandlung von Luft verbunden ist, und wobei das System zur Klimatisierung (25) aufweist wenigstens einen Ablenker (90) zum Ablenken von Rückführluft (80), die von der Fahrgastzelle (5) stammt, zwischen der Einheit (30) zur Behandlung von Luft und dem Kanal zur Versorgung (85). 15
6. System zur Klimatisierung gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend eine Steuereinheit (95), die imstande ist, hinsichtlich Durchfluss und/oder hinsichtlich Temperatur, die von dem ersten und dem zweiten Netz (40, 45) verteilte Luft zu steuern. 20
7. System zur Klimatisierung gemäß dem Anspruch 6, wobei die Einheit zur Steuerung (95) verbunden ist mit einem Sensor (100) zum Messen der Temperatur der Luft im Inneren der Fahrgastzelle (5) und/oder einem Sensor (105) zum Messen der Temperatur der Luft am Äußeren des Schienenfahrzeugs (1) und/oder einem Sensor (110) zum Messen der Temperatur der Luft am Ausgang des ersten Netzes (40) und/oder einem Sensor (115) zum Messen der Temperatur der Luft am Ausgang des zweiten Netzes (45). 25
8. Schienenfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aufweist ein System zur Klimatisierung (25) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche. 30

Claims

1. Air conditioning system (25) for a compartment (5) of a railway vehicle (1), of the type comprising:
 - an air treatment unit (30) for heating and/or cooling air,
 - a first air distribution system (40) in the lower portion of the compartment (5),
 - a second air distribution system (45) in the upper portion of the compartment (5), the air treatment unit (30) supplying the first and second systems (40, 45) with air,
 - at least one supply channel (85) for supplying the first distribution system (40) with return air (80) coming from the compartment (5), and
 - at least one internal air admission orifice (78) which opens inside the compartment (5) of the railway vehicle (1), the internal orifice (78) being connected at least to the supply channel (85) of the first air distribution system (40),

characterised in that the supply channel (85) connects the internal air admission orifice (78) to the first system (40), the supply channel (85) being without an air treatment unit for heating and/or cooling air.
2. Air conditioning system according to claim 1, comprising at least one deflector (50) for distributing the treated air (35) coming from the treatment unit (30) between the first and second systems (40, 45).
3. Air conditioning system according to claim 2, wherein the second system (45) comprises at least one branch (55) for distributing air into the compartment (5) from bays (60) and at least one branch (65) for distributing air into the compartment (5) from a roof (20) of the compartment (5), the bays (60) being included in lateral faces (10) of the compartment (5).
4. Air conditioning system according to any one of the preceding claims, comprising at least one external air admission orifice (75) which opens outside the railway vehicle (1), the external orifice (75) being arranged to supply the air conditioning system (25) with fresh air (70).
5. Air conditioning system according to any one of the preceding claims, wherein the internal air admission orifice (78) is also connected to the air treatment unit (30), and wherein the air conditioning system (25) comprises at least one deflector (90) for distributing the return air (80) coming from the compartment (5) between the air treatment unit (30) and the supply channel (85).
6. Air conditioning system according to any one of the preceding claims, comprising a control unit (95) ca-

pable of controlling the air distributed by the first and second systems (40, 45) in terms of flow rate and/or in terms of temperature.

7. Air conditioning system according to claim 6, wherein the control unit (95) is connected to a sensor (100) for measuring the temperature of the air inside the compartment (5) and/or to a sensor (105) for measuring the temperature of the air outside the railway vehicle (1) and/or to a sensor (110) for measuring the temperature of the air leaving the first system (40) and/or to a sensor (115) for measuring the temperature of the air leaving the second system (45). 5 10
8. Railway vehicle, **characterised in that** it comprises an air conditioning system (25) according to any one of the preceding claims. 15

20

25

30

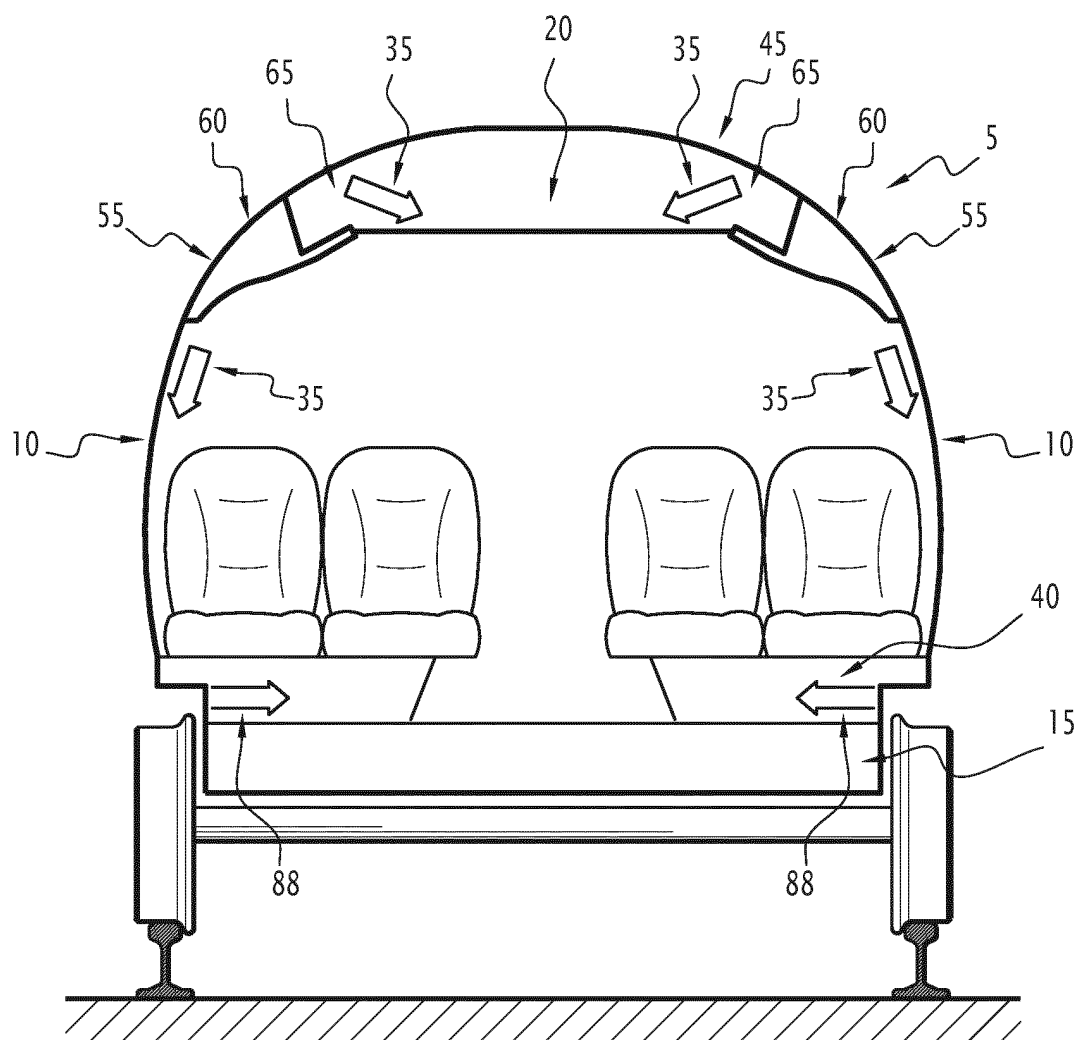
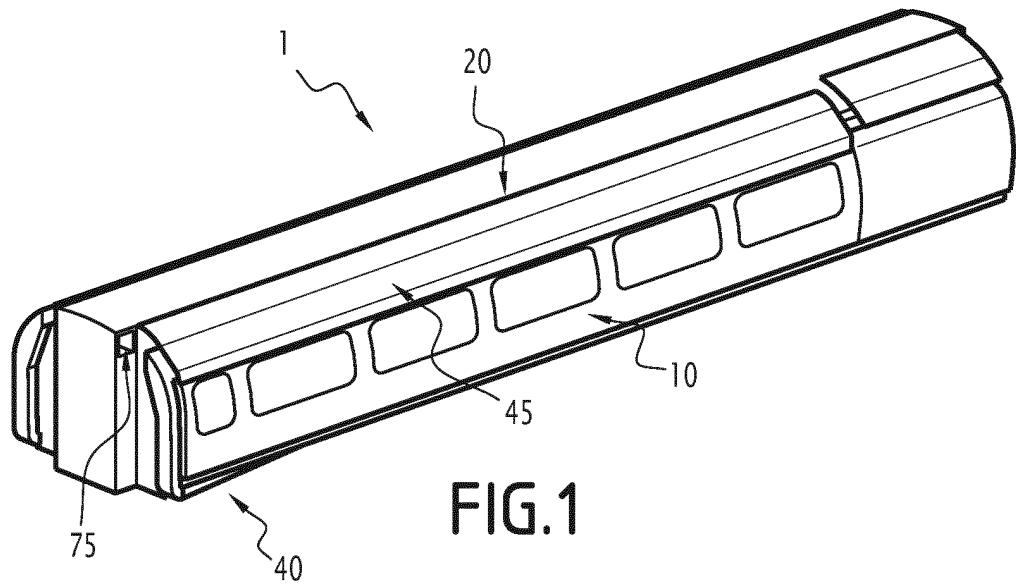
35

40

45

50

55



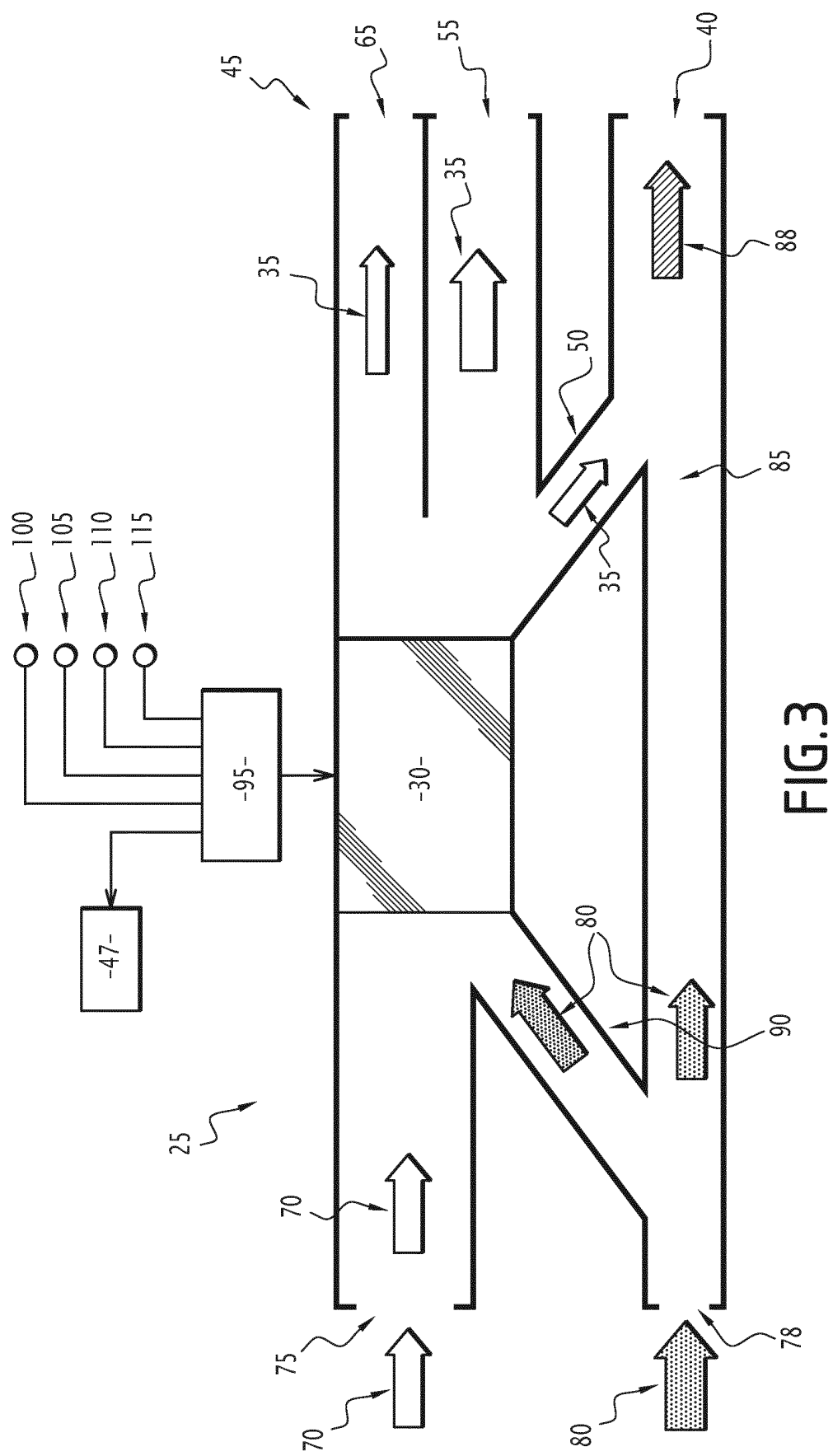


FIG.3

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

- FR 2918608 A1 [0003]
- FR 2398629 A1 [0006]