

(19)



(11)

EP 2 944 533 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.11.2015 Bulletin 2015/47

(51) Int Cl.:
B61D 27/00 (2006.01) **B60H 3/06** (2006.01)
F24F 13/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15166159.2**

(22) Date de dépôt: **04.05.2015**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(71) Demandeur: **SNCF MOBILITES**
93200 Saint-Denis (FR)

(72) Inventeurs:
• **Millet, Victorien**
72230 Mulsanne (FR)
• **Planchette, Loïc**
72100 Le Mans (FR)

(30) Priorité: **15.05.2014 FR 1454339**

(74) Mandataire: **Argyma**
46, rue Gambetta
31000 Toulouse (FR)

(54) **VEHICULE FERROVIAIRE COMPORTANT UN SYSTEME DE CLIMATISATION EQUIPE D'UN MODULE DE FILTRATION**

(57) Un véhicule ferroviaire comportant un système de climatisation qui comprend un module de filtration (1) comportant un cadre de fixation périphérique (2) définissant intérieurement une ouverture de passage (20) et

une pluralité de poches filtrantes (3) longitudinales et parallèles entre elles, ladite pluralité de poches filtrantes (3) étant disposée dans ladite ouverture de passage (20).

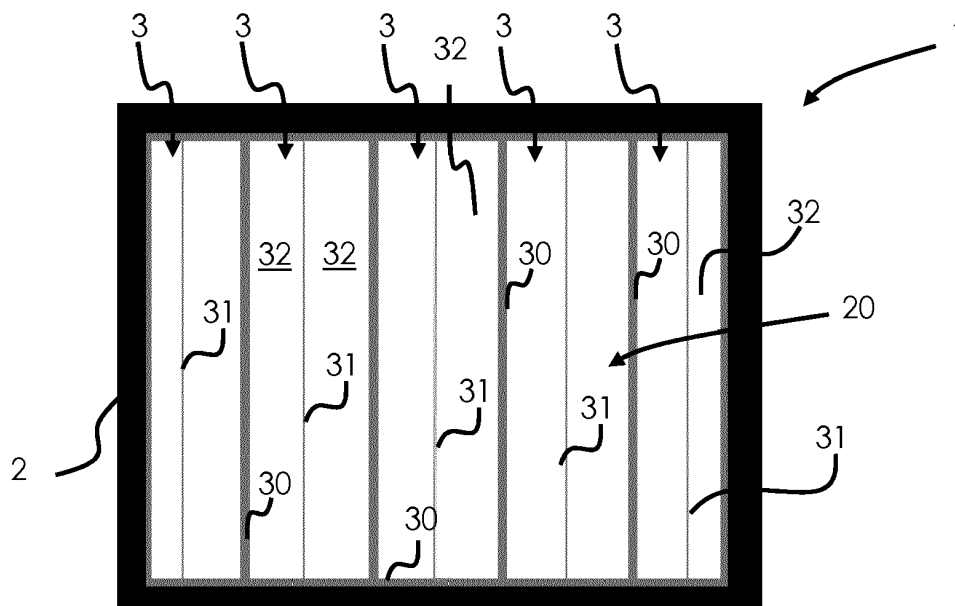


FIGURE 4

EP 2 944 533 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET ART ANTERIEUR

[0001] La présente invention concerne le domaine de la climatisation d'un véhicule ferroviaire.

[0002] De manière connue, un véhicule ferroviaire comporte un système de climatisation pour gérer le renouvellement et la température de l'air d'une zone de vie du véhicule ferroviaire dans laquelle sont situés des passagers. Un tel système de climatisation permet de contribuer au confort des passagers.

[0003] Un système de climatisation comporte de manière classique une ouverture d'entrée débouchant à l'extérieur du véhicule ferroviaire, une ouverture de sortie débouchant à l'intérieur du véhicule ferroviaire, en particulier, dans la zone de vie des passagers, et un module d'aspiration adapté pour permettre la circulation d'air depuis ladite ouverture d'entrée vers ladite ouverture de sortie.

[0004] De manière préférée, le système de climatisation comporte en outre une entrée de recirculation et une sortie de recirculation afin d'aspirer un flux d'air depuis la zone de vie, filtrer ledit flux d'air puis le réinjecter dans ladite zone de vie.

[0005] Pour permettre la filtration de l'air de recirculation, l'entrée de recirculation comporte un module de filtration. En pratique, le module de filtration présente une paroi filtrante, par exemple, en fibre synthétique ou en fibre de verre, à travers laquelle doit circuler l'air à filtrer. De manière connue, la paroi filtrante est plissée afin que la surface de filtration soit supérieure à la section de passage de l'entrée de circulation de manière à permettre une filtration optimale tout en ayant une entrée de recirculation de section faible.

[0006] De manière connue, en référence aux figures 1 et 2, il est représenté un module de filtration 100 adapté pour filtrer, d'amont en aval, un flux d'air amont F1 afin de fournir un flux d'air filtré aval F2. Le module de filtration 100 comporte un cadre 101 adapté pour être monté dans l'entrée de recirculation. De manière classique, la section de passage du cadre 101 est décroissante d'amont en aval afin de permettre le montage dudit cadre 101 dans une conduite de climatisation classique d'un véhicule ferroviaire dont les parois latérales sont biseautées. A cet effet, en référence aux figures 1 et 2, le cadre 101 comporte une partie amont 101a de forme rectangulaire, une partie aval 101b de forme tronconique et dont la section est décroissante d'amont en aval. En référence à la figure 1 représentant partiellement un module de filtration 100, le cadre 101 comporte en outre des éléments de guidage 103 montés verticalement dans ladite partie aval 101b et espacés de manière régulière les uns des autres dans un plan transversal à l'axe de circulation du flux d'air.

[0007] En référence à la figure 2 représentant un module de filtration complet 100, le module de filtration 100 comporte en outre une première paroi filtrante plane PF1,

un module de plissage 104, une deuxième paroi filtrante PF2 et un contre-cadre 102. Le module de plissage 104 comporte une pluralité d'éléments de plissage 105 adaptés pour s'étendre vers l'aval entre lesdits éléments de guidage 103 du cadre 101 comme illustré à la figure 2. La deuxième paroi filtrante PF2 est en butée en aval avec les éléments de plissage 105 et en butée en amont avec les éléments de guidage 103 afin d'être plissée. La première paroi filtrante PF1 est plane et est montée en amont de la deuxième paroi filtrante PF2.

[0008] Les parois filtrantes PF1, PF2 et le module de plissage 104 sont maintenus bloqués entre ledit cadre 101 et ledit contre-cadre 102 comme illustré à la figure 2.

[0009] Aussi, en fonctionnement, un flux d'air amont F1 pénètre à l'intérieur du cadre amont 101a pour être filtré d'une part, par la première paroi filtrante plane PF1 et, d'autre part, par la deuxième paroi filtrante PF2 afin d'obtenir un flux d'air aval filtré F2.

[0010] En pratique, l'assemblage du module de filtration 100 est complexe à mettre en oeuvre étant donné que la deuxième paroi filtrante PF2 doit être plissée manuellement entre les éléments de guidage 103 du cadre 101 et les éléments de plissage 105 du module de plissage 104 comme illustré à la figure 2. Puis, l'ensemble doit être bloqué par la mise en place du contre-cadre 102.

[0011] En référence à la figure 3, lorsque la deuxième paroi filtrante PF2 est mal positionnée, la deuxième paroi filtrante PF2 peut s'étendre en saillie de la partie aval du cadre 101b et ainsi former un espace de passage DEF1 dans lequel un flux d'air peut circuler en contournant la deuxième paroi filtrante PF2. De plus, toujours en référence à la figure 3, en cas de défaut d'assemblage, la deuxième paroi filtrante PF2 peut ne pas être suffisamment longue pour atteindre le bord du cadre 101, ce qui peut former un autre espace de passage DEF2 dans lequel un flux d'air peut circuler en contournant la deuxième paroi filtrante PF2. De tels espaces de passage DEF1, DEF2 ne permettent pas une filtration optimale étant donné qu'une partie du flux d'air n'est pas filtrée par la deuxième paroi filtrante PF2.

[0012] Outre les défauts de filtration, le remplacement répété des parois filtrantes PF1, PF2 d'un module de filtration 100 au cours d'étapes de maintenance engendre des efforts importants sur le cadre 101 et le contre-cadre 102, ce qui peut conduire à leur déformation plastique. Aussi, en cas de déformation, le maintien des parois filtrantes PF1, PF2 n'est pas assuré et des défauts de filtration peuvent apparaître.

[0013] L'invention a donc pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un véhicule ferroviaire équipé d'un module filtration dont la maintenance est aisée.

PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION

[0014] A cet effet, l'invention concerne un véhicule ferroviaire comportant un système de climatisation qui comprend un module de filtration comportant un cadre de fixation périphérique définissant intérieurement une

ouverture de passage et une pluralité de poches filtrantes longitudinales et parallèles entre elles, ladite pluralité de poches filtrantes étant disposée dans ladite ouverture de passage.

[0015] L'utilisation de poches filtrantes en lieu et place d'une paroi filtrante plane qui doit être plissée permet de s'affranchir de tous les défauts d'assemblage connus dans l'art antérieur pour un système de climatisation de véhicule ferroviaire. Par ailleurs, la mise en place du module de filtration au sein du système de climatisation est avantageusement accélérée.

[0016] En outre, l'intégration du cadre et des poches filtrantes dans un même élément permet d'éviter tout défaut de montage relatif. De plus, le module de filtration est une pièce d'usure qui permet le remplacement simultané des poches filtrantes et du cadre. Ainsi, toute déformation élastique du cadre suite à des maintenances répétées est évitée. Le véhicule ferroviaire ainsi obtenu est alors simple à maintenir.

[0017] De préférence, chaque poche filtrante comportant un bord périphérique d'ouverture et un fond, le bord périphérique d'ouverture de chaque poche filtrante est relié directement au cadre de fixation. Ainsi, toute fuite entre une poche filtrante et le cadre est évitée.

[0018] De manière avantageuse, ledit cadre s'étendant dans un plan, chaque poche filtrante s'étend orthogonalement audit plan afin de disposer d'une surface de filtration importante, supérieure à l'ouverture de passage du cadre.

[0019] De manière préférée, chaque poche filtrante comportant un bord périphérique d'ouverture et un fond, la section de ladite poche filtrante est décroissante dudit bord périphérique d'ouverture vers ledit fond. Ainsi, les parois des poches de filtration ne sont avantageusement pas en contact les unes avec les autres, ce qui améliore la filtration.

[0020] De préférence, chaque poche filtrante comportant un bord périphérique d'ouverture rectangulaire, définissant une longueur et une largeur, et un bord de fond parallèle à ladite longueur, chaque poche filtrante comporte une paroi latérale de forme triangulaire reliant une largeur du bord périphérique d'ouverture rectangulaire à une extrémité du bord de fond. Ainsi, le risque de contact entre deux poches filtrantes adjacentes est limité.

[0021] De manière préférée, chaque poche filtrante comporte deux parois longitudinales et deux parois latérales reliées au bord de fond.

[0022] Selon un aspect, chaque poche filtrante comporte une paroi longitudinale de forme rectangulaire reliant une longueur du bord périphérique d'ouverture rectangulaire au bord de fond. Autrement dit, le bord de fond a la même longueur que la longueur du bord périphérique afin de disposer d'une surface de filtration importante tout en évitant que les poches de filtration soient en contact avec les parois du système de climatisation.

[0023] Selon un autre aspect, chaque poche filtrante comporte une paroi longitudinale de forme parallélogramme non rectangle reliant une longueur du bord pé-

riphérique d'ouverture rectangulaire au bord de fond. Autrement dit, le bord de fond a une longueur inférieure à la longueur du bord périphérique afin de former des poches filtrantes biseautées qui sont particulièrement adaptées pour être montées dans une conduite de climatisation dont les parois latérales sont biseautées d'amont en aval.

[0024] De préférence encore, ledit cadre s'étendant dans un plan, la section transversale de chaque poche filtrante par un plan parallèle au plan du cadre est rectangulaire. De telles poches filtrantes sont ainsi optimisées pour un cadre de forme rectangulaire.

[0025] Selon un aspect de l'invention, chaque poche filtrante comportant un plan de symétrie s'étendant selon sa longueur, la section d'une poche filtrante par ledit plan de symétrie est un parallélogramme non rectangle. Autrement dit, les parois des poches sont biseautées d'amont en aval. Cela est particulièrement avantageux lorsque les poches s'étendent selon la longueur d'un cadre rectangulaire.

[0026] De manière préférée, ladite pluralité de poches filtrantes comporte un premier ensemble de poches principales et au moins une poche auxiliaire, de préférence, un ensemble de poches auxiliaires, une poche auxiliaire ayant un volume plus faible qu'une poche principale. De telles poches permettent d'adapter le volume du module de filtration afin de permettre son montage dans des conduites de formes diverses.

[0027] De manière préférée, les poches principales s'étendent centralement audit cadre de fixation tandis que les poches auxiliaires s'étendent latéralement audit cadre de fixation. De telles poches auxiliaires permettent de limiter l'encombrement latéral du module de filtration tout en permettant une filtration optimale. Un tel module de filtration peut avantageusement être monté dans une conduite de climatisation dont les parois latérales sont biseautées d'amont en aval.

[0028] Selon un aspect préféré, chaque poche filtrante auxiliaire comportant deux parois longitudinales et deux parois latérales reliées au bord de fond, les parois longitudinales sont de dimensions différentes. De préférence, la paroi longitudinale la plus proche du cadre est plus grande que son autre paroi longitudinale afin d'éviter tout contact avec une conduite de climatisation dont les parois latérales sont biseautées d'amont en aval.

[0029] Selon un aspect de l'invention, le cadre étant rectangulaire, chaque poche filtrante s'étend selon la longueur dudit cadre.

[0030] Selon un autre aspect de l'invention, le cadre étant rectangulaire, chaque poche filtrante s'étend selon la largeur dudit cadre.

[0031] De manière avantageuse, le véhicule ferroviaire comporte une zone de vie, de préférence, une voiture de passagers. De manière préférée, ledit module de filtration est monté dans ladite zone de vie de manière à aspirer un flux d'air de ladite zone de vie.

PRESENTATION DES FIGURES

[0032] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation en perspective d'un module de filtration selon l'art antérieur, le module de plissage et les parois filtrantes n'étant pas représentées ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'un module de filtration complet selon l'art antérieur ;
- la figure 3 est une vue en coupe schématique d'un module de filtration de la figure 2 ayant un défaut d'assemblage ;
- la figure 4 est une vue schématique de face d'une première forme de réalisation d'un module de filtration pour véhicule ferroviaire selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue schématique de dessus du module de filtration de la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue schématique de face d'une deuxième forme de réalisation d'un module de filtration pour véhicule ferroviaire selon l'invention ;
- la figure 7 est une vue schématique de dessus du module de filtration de la figure 6 ;
- la figure 8 est une vue schématique de face d'une troisième forme de réalisation d'un module de filtration pour véhicule ferroviaire selon l'invention ; et
- la figure 9 est une vue schématique de dessus du module de filtration de la figure 8.

[0033] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en oeuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION ET DE MISE EN OEUVRE

[0034] Selon l'invention, en référence aux figures 4 à 9, il est représenté trois formes de réalisation d'un module de filtration 1 adapté pour être utilisé dans un système de climatisation d'un véhicule ferroviaire selon l'invention.

[0035] Selon l'invention, le véhicule ferroviaire comporte une zone de vie, par exemple une voiture avec des sièges pour des passagers, qui comprend un système de climatisation. Le système de climatisation comporte au moins une conduite de climatisation débouchant dans ladite zone de vie. Un module de filtration 1 est monté dans ladite conduite de climatisation.

[0036] Le module de filtration 1 comporte un cadre de fixation périphérique 2 définissant intérieurement une ouverture de passage 20. Dans cet exemple, le cadre de fixation périphérique 2 est de forme rectangulaire et s'étend dans un plan de manière à définir une longueur et une largeur. Ainsi, un tel cadre 2 peut être monté en

lieu et place d'un cadre selon l'art antérieur comme cela sera présenté par la suite. Néanmoins, il va de soi que la forme du cadre de fixation 2 pourrait être différente.

[0037] Toujours en référence aux figures 4 à 9, le module de filtration 1 comporte une pluralité de poches filtrantes 3 longitudinales et parallèles entre elles, ladite pluralité de poches filtrantes 3 étant disposée dans ladite ouverture de passage 20 pour la couvrir entièrement. Comme illustré aux figures 5, 7 et 9, chaque poche filtrante 3 s'étend orthogonalement au plan du cadre 2 de manière à ce que la surface de filtration soit supérieure à l'ouverture de passage 20 du cadre 2 à la manière d'une deuxième paroi filtrante plissée selon l'art antérieur.

[0038] Dans cet exemple, chaque poche filtrante 3 comporte un bord périphérique d'ouverture amont 30 de forme rectangulaire et un bord de fond aval rectiligne 31. Chaque longueur du bord d'ouverture 30 est reliée au bord de fond 31 par une paroi longitudinale 32 tandis que chaque largeur du bord d'ouverture 30 est reliée à une extrémité du bord de fond 31 par une paroi latérale 33.

[0039] La section de ladite poche filtrante 3 est décroissante dudit bord périphérique d'ouverture 30 vers ledit bord de fond 31, c'est-à-dire d'amont en aval. En particulier, la section transversale de chaque poche filtrante 3 par un plan parallèle au plan du cadre est rectangulaire afin d'optimiser la filtration pour un cadre de fixation 2 de forme rectangulaire.

[0040] Afin de permettre le montage du module de filtration 1 dans un module de filtration selon l'art antérieur, le module de filtration 1 possède globalement une section décroissante d'amont en aval comme illustré aux figures 5, 7 et 9. En particulier, le module de filtration 1 s'étend dans un volume dont les parois latérales sont biseautées d'amont en aval de manière à permettre son montage dans une conduite de climatisation dont les parois latérales sont biseautées d'amont en aval.

[0041] En référence aux figures 4 et 5 représentant une première forme de réalisation du module de filtration 1, chaque poche filtrante 3 s'étend selon la largeur dudit cadre de fixation 2. Chaque poche filtrante 3 comporte deux parois longitudinales rectangulaires 32 de même dimensions et deux parois latérales triangulaires isocèles 33. Autrement dit, le bord de fond 31 possède la même longueur que la longueur du bord périphérique 30 de forme rectangulaire.

[0042] Dans cet exemple, ladite pluralité de poches filtrantes 3 comporte un premier ensemble de poches principales 3a et un deuxième ensemble de poches auxiliaires 3b, une poche auxiliaire 3b ayant un volume plus faible qu'une poche principale 3a. De préférence, la profondeur d'une poche auxiliaire 3b est inférieure à celle d'une poche principale 3a comme illustré à la figure 5.

[0043] Toujours en référence à la figure 5, les poches principales 3a s'étendent centralement audit cadre de fixation 2 tandis que les poches auxiliaires 3b s'étendent latéralement audit cadre de fixation 2. Ainsi, le module de filtration 1 peut être aisément monté dans une con-

duite de climatisation classique dont les parois latérales sont biseautées et permet de garantir une meilleure performance des poches auxiliaires 3b. En effet, le module de filtration 1 présente un encombrement latéral limité du fait de la présence des poches auxiliaires 3b de faible profondeur.

[0044] De manière alternative, en référence aux figures 6 et 7 qui représentent une deuxième forme de réalisation d'un module de filtration 1, les poches auxiliaires 3b' ne sont pas symétriques mais comportent deux parois longitudinales 32 de dimensions différentes et deux parois latérales 33 triangulaires non isocèles. En référence à la figure 7, la paroi longitudinale 32 la plus proche du cadre 2 est plus grande que son autre paroi longitudinale 32 afin d'éviter tout contact avec une conduite de climatisation dont les parois latérales sont biseautées d'amont en aval.

[0045] Une troisième forme de réalisation d'un module de filtration 1 est décrite en référence aux figures 8 et 9. Les références numériques utilisées pour décrire les éléments de structure ou fonction identique, équivalente ou similaire à celles des éléments des figures 4 et 5 sont les mêmes, pour simplifier la description. D'ailleurs, l'ensemble de la description de la forme de réalisation des figures 4 et 5 n'est pas reprise, cette description s'appliquant aux éléments des figures 8 et 9 lorsqu'il n'y a pas d'incompatibilités. Seules les différences notables, structurelles et fonctionnelles, sont décrites.

[0046] En référence aux figures 8 et 9, chaque poche filtrante 3 s'étend selon la longueur dudit cadre 2. En référence à la figure 9, chaque poche filtrante 3 comporte un plan de symétrie s'étendant selon sa longueur et la section d'une poche filtrante par ledit plan de symétrie est un parallélogramme non rectangle (voir figure 9). Autrement dit, chaque poche filtrante 3 comporte des parois longitudinales 32 de forme parallélogramme non rectangle, appelées également parois biseautées 32, pour permettre un montage aisé du module de filtration 1 dans une conduite de climatisation classique d'un véhicule ferroviaire dont les parois latérales sont biseautées. De préférence, en référence à la figure 9, chaque poche filtrante 3 comporte un bord de fond 31 parallèle à la longueur du bord d'ouverture 30 et dont la longueur est inférieure à celle du bord d'ouverture 30.

[0047] Grâce à l'invention, un module de filtration 1 selon l'invention peut être utilisé en lieu et place d'un module de filtration selon l'art antérieur. Autrement dit, le module de filtration 1 remplace un cadre, un contrecadre, un module de plissage et les deux parois filtrantes de l'art antérieur. Aucune étape de montage n'est nécessaire, ce qui est particulièrement avantageux.

[0048] En outre, le temps d'assemblage est considérablement réduit étant donné qu'il n'est plus nécessaire de plisser la deuxième paroi filtrante. De plus, comme le cadre 2 est solidaire des poches filtrantes 3, le cadre 2 et les poches filtrantes 3 sont remplacés de manière simultanée. Aussi, toute déformation du cadre 2 liée à la répétition des opérations de maintenance est avantageu-

sement évitée.

[0049] Les défauts de filtration détectés dans l'art antérieur sont par ailleurs résolus compte tenu du fait qu'il n'existe plus de plissage de la paroi filtrante mais des poches filtrantes directement solidaires du cadre.

[0050] Un tel module de filtration est avantageusement placé dans une conduite de climatisation, dont les parois latérales sont biseautées, débouchant à l'intérieur d'une zone de vie d'un véhicule ferroviaire.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire comportant un système de climatisation qui comprend un module de filtration (1) comportant un cadre de fixation périphérique (2) définissant intérieurement une ouverture de passage (20) et une pluralité de poches filtrantes (3) longitudinales et parallèles entre elles, ladite pluralité de poches filtrantes (3) étant disposée dans ladite ouverture de passage (20), chaque poche filtrante (3) comportant un bord périphérique d'ouverture (30) et un fond (31), le bord périphérique d'ouverture (30) de chaque poche filtrante (3) est relié directement au cadre de fixation (2).
2. Véhicule ferroviaire selon la revendication 1 dans lequel, la section de ladite poche filtrante (3) est décroissante dudit bord périphérique d'ouverture (30) vers ledit fond (31).
3. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 1 à 2 dans lequel, chaque poche filtrante (3) comportant un bord périphérique d'ouverture rectangulaire (30), définissant une longueur et une largeur, et un bord de fond (31) parallèle à ladite longueur, chaque poche filtrante (3) comporte une paroi latérale (33) de forme triangulaire reliant une largeur du bord périphérique d'ouverture rectangulaire (30) à une extrémité du bord de fond (31).
4. Véhicule ferroviaire selon la revendication 3 dans lequel chaque poche filtrante comporte deux parois longitudinales et deux parois latérales reliées au bord de fond.
5. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 3 et 4 dans lequel chaque poche filtrante (3) comporte une paroi longitudinale (32) de forme rectangulaire reliant une longueur du bord périphérique d'ouverture rectangulaire (30) au bord de fond (31).
6. selon l'une des revendications 3 et 4 dans lequel chaque poche filtrante (3) comporte une paroi longitudinale (32) de forme parallélogramme non rectangle reliant une longueur du bord périphérique d'ouverture rectangulaire (30) au bord de fond (31).

7. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel, ladite pluralité de poches filtrantes (3) comporte un premier ensemble de poches principales (3a) et au moins une poche auxiliaire (3b), une poche auxiliaire (3b) ayant un volume plus faible qu'une poche principale (3a). 5
8. Véhicule ferroviaire selon la revendication 7 dans lequel, ladite pluralité de poches filtrantes (3) comporte un premier ensemble de poches principales (3a) et un deuxième ensemble de poches auxiliaires (3b), une poche auxiliaire (3b) ayant un volume plus faible qu'une poche principale (3a). 10
9. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 7 et 8 dans lequel, les poches principales (3a) s'étendent centralement audit cadre de fixation (2) tandis que les poches auxiliaires (3b) s'étendent latéralement audit cadre de fixation (2). 15
20
10. Véhicule ferroviaire selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel, le véhicule ferroviaire comportant une zone de vie, de préférence, une voiture de passagers, ledit module de filtration (1) est monté dans ladite zone de vie de manière à aspirer un flux d'air de ladite zone de vie. 25

30

35

40

45

50

55

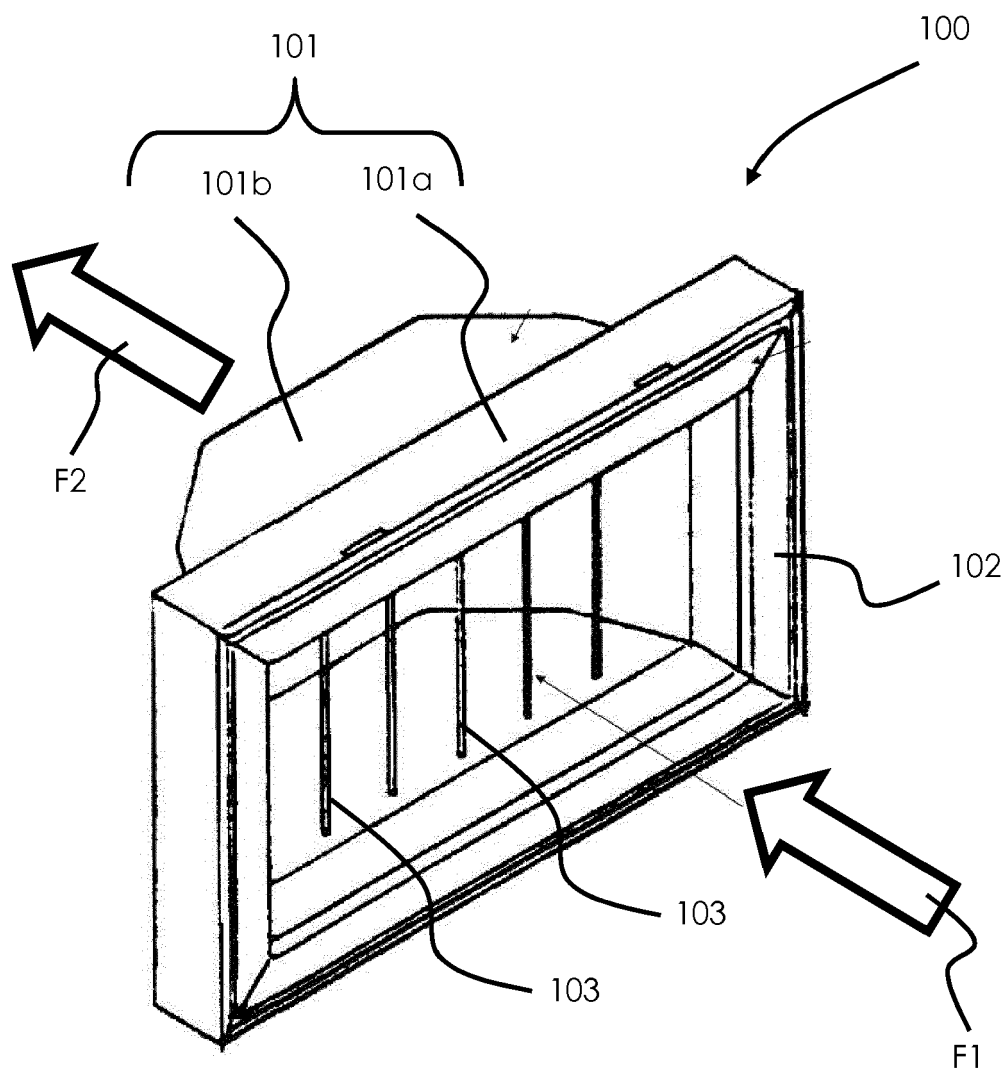


FIGURE 1

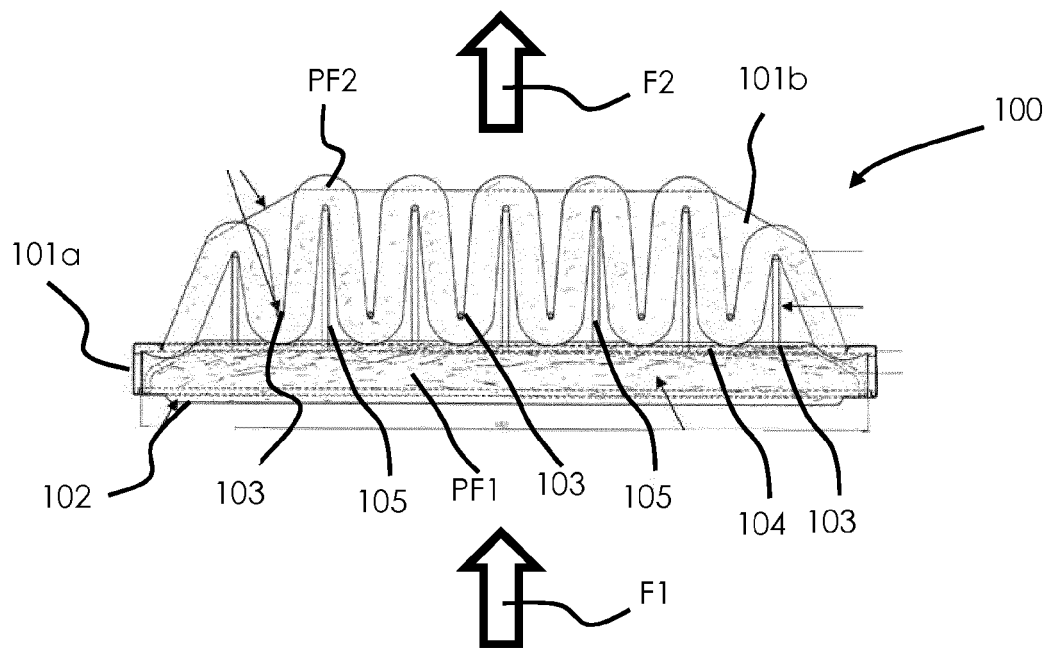


FIGURE 2

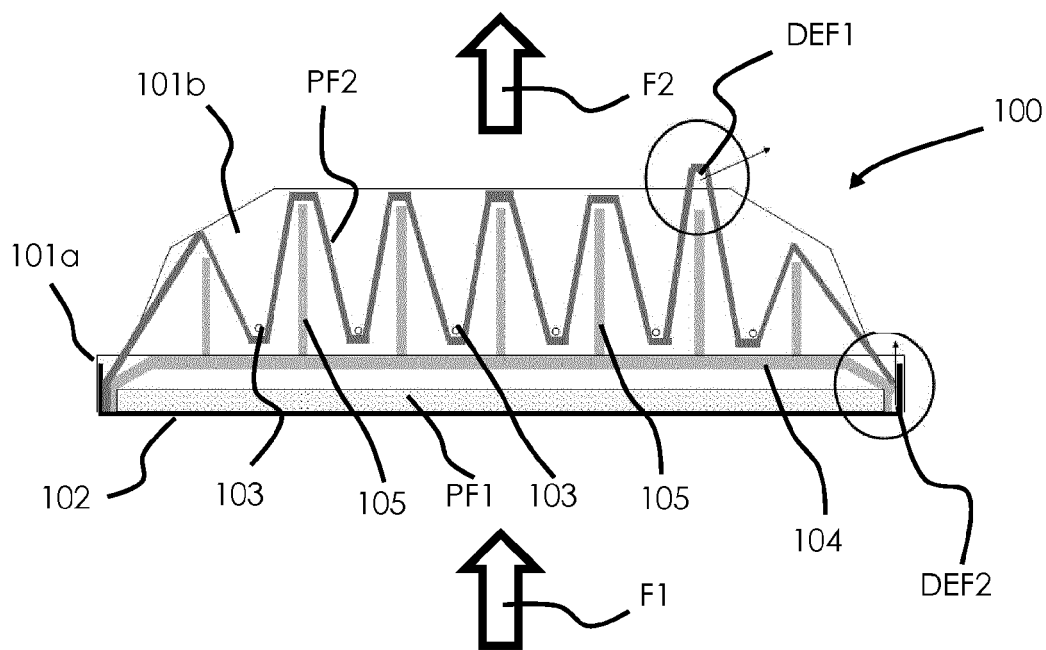


FIGURE 3

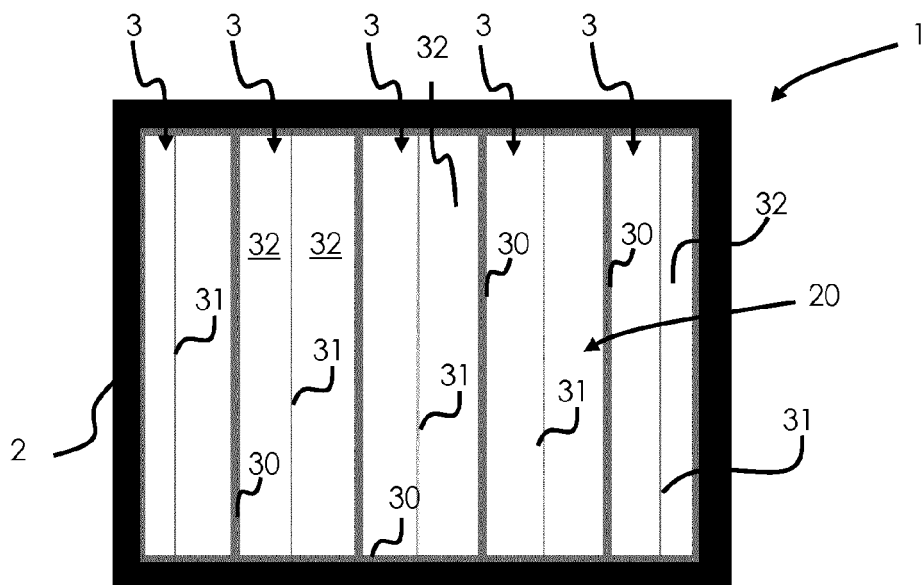


FIGURE 4

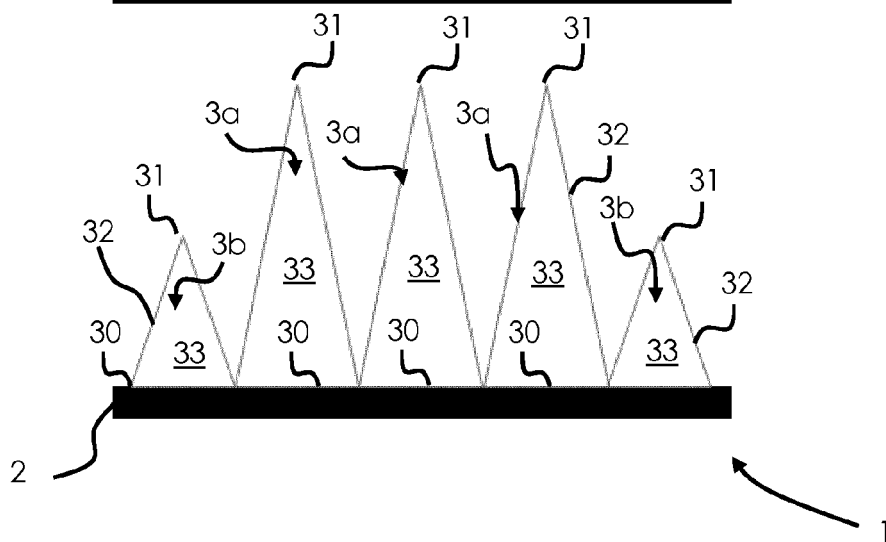


FIGURE 5

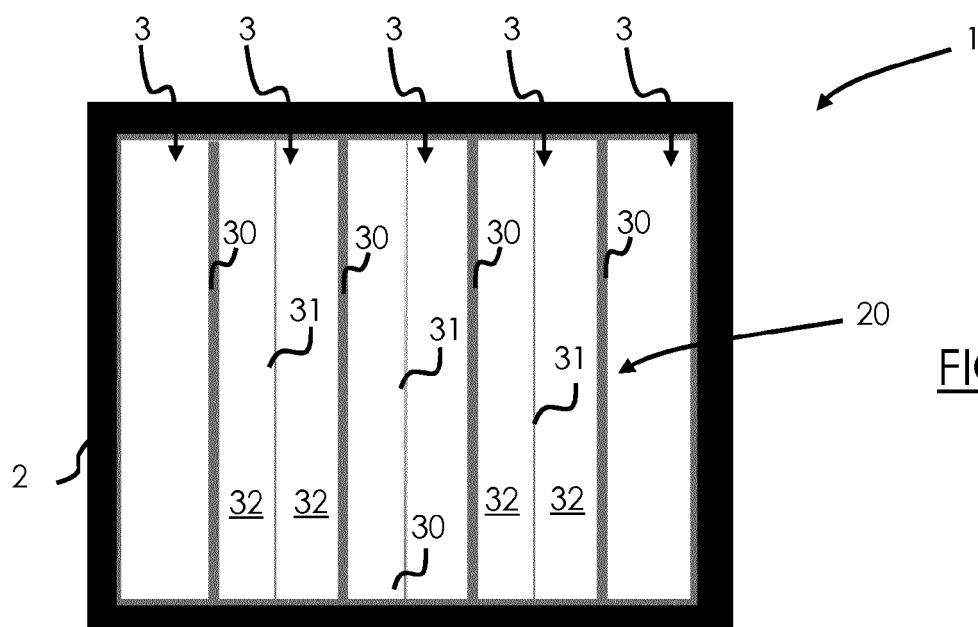


FIGURE 6

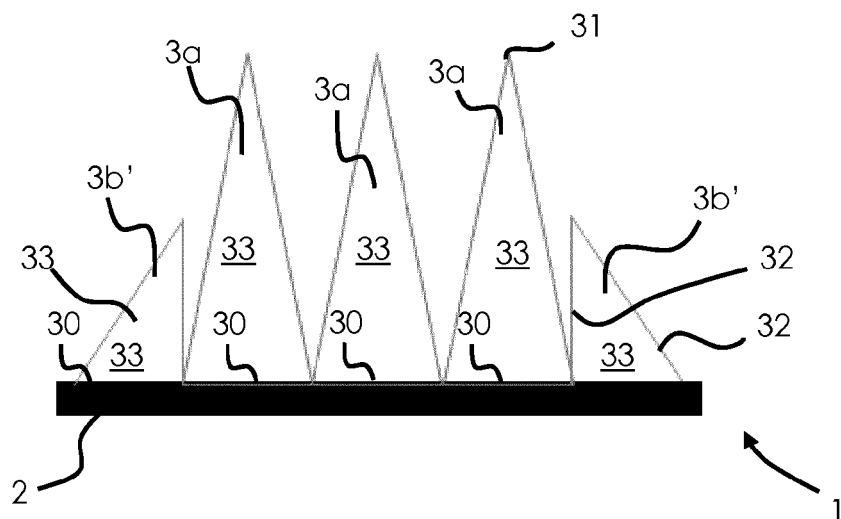


FIGURE 7

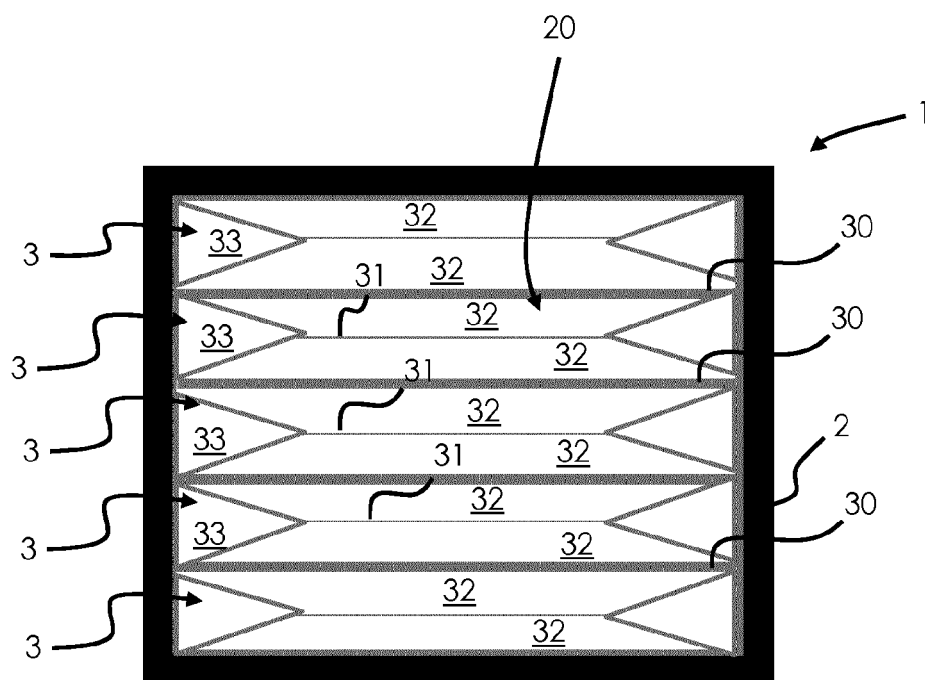


FIGURE 8

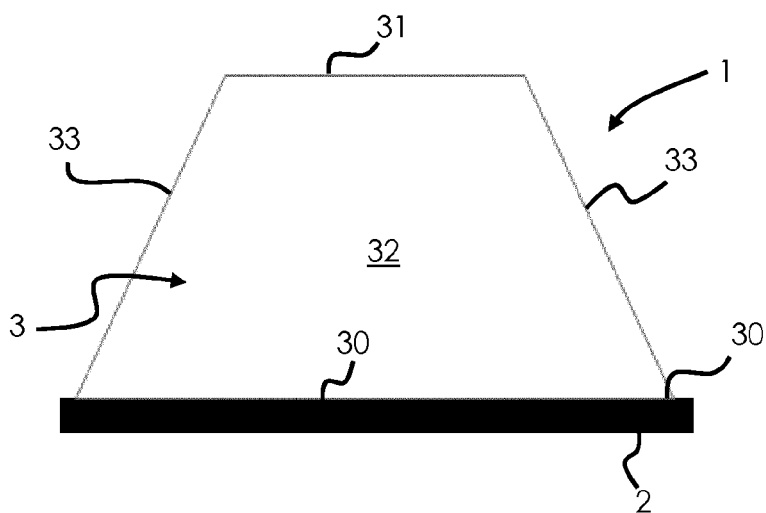


FIGURE 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 16 6159

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	DE 26 55 273 A1 (SCHWEIZERISCHE LOKOMOTIV) 8 juin 1978 (1978-06-08) * page 4, ligne 6 - page 7, ligne 28; figures 1-5 *	1-10	INV. B61D27/00 B60H3/06 F24F13/28
Y	DE 14 07 951 A1 (FARR CO) 13 février 1969 (1969-02-13) * page 4, ligne 21 - page 12, ligne 18; figures 1-3 *	1-10	
A	US 3 494 113 A (KINNEY WILLIAM L) 10 février 1970 (1970-02-10) * colonne 3, ligne 13 - colonne 5, ligne 56; figures 1-9 *	1-10	
A	DE 38 34 942 A1 (NIPPON DENSO CO [JP]) 27 avril 1989 (1989-04-27) * colonne 2, ligne 40 - colonne 7, ligne 63; figures 1-17 *	1	
A	US 2 136 065 A (VOIGT ALEXANDER E) 8 novembre 1938 (1938-11-08) * page 1, colonne 2, ligne 26 - page 2, colonne 2, ligne 27; figures 1-3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 2 107 653 A (STROBELL JOHN D) 8 février 1938 (1938-02-08) * page 1, colonne 2, ligne 12 - page 3, colonne 1, ligne 70; figures 1-3 *	1	B61D B60H F24F
A	GB 997 544 A (LUWA AG) 7 juillet 1965 (1965-07-07) * page 2, ligne 11 - page 3, ligne 108; figures 1,2 *	1	
----- -/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 5 octobre 2015	Examineur Lendfers, Paul
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

 Numéro de la demande
EP 15 16 6159

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 795 389 A2 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 13 juin 2007 (2007-06-13) * colonne 5, alinéa 0026 - colonne 8, alinéa 0041; figure 1 *	1	
A	DE 19 54 958 U (KRAUSS MAFFEI AG [DE]) 9 février 1967 (1967-02-09) * page 3, ligne 15 - page 9, ligne 20; figures 1-11 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		5 octobre 2015	Lendfers, Paul
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 16 6159

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-10-2015.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-10-2015

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2655273	A1	08-06-1978	CH 612261 A5	13-07-1979
			DE 2655273 A1	08-06-1978
			NL 7700218 A	06-06-1978
DE 1407951	A1	13-02-1969	CH 430396 A	15-02-1967
			DE 1407951 A1	13-02-1969
			GB 995077 A	16-06-1965
			SE 300553 B	29-04-1968
			US 3246456 A	19-04-1966
US 3494113	A	10-02-1970	AUCUN	
DE 3834942	A1	27-04-1989	DE 3834942 A1	27-04-1989
			JP 2847714 B2	20-01-1999
			JP H01199619 A	11-08-1989
			US 4925468 A	15-05-1990
US 2136065	A	08-11-1938	AUCUN	
US 2107653	A	08-02-1938	AUCUN	
GB 997544	A	07-07-1965	CH 396966 A	15-08-1965
			DE 1885535 U	09-01-1964
			GB 997544 A	07-07-1965
EP 1795389	A2	13-06-2007	DE 102005059326 A1	14-06-2007
			EP 1795389 A2	13-06-2007
			ES 2397110 T3	04-03-2013
DE 1954958	U	09-02-1967	DE 1954958 U	09-02-1967
			FR 1548024 A	29-11-1968

EPO FORM P0460

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