



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.01.2019 Bulletin 2019/04

(51) Int Cl.:
B61C 15/08 (2006.01) B61D 35/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18183680.0**

(22) Date de dépôt: **16.07.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies**
93400 Saint-Ouen (FR)

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

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

(30) Priorité: **17.07.2017 FR 1756746**

(54) **VOITURE DE TRAIN, TRAIN ET MÉTHODE DE CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE À L'INTÉRIEUR D'UN CABINET DE TOILETTES APPARTENANT À UNE VOITURE DE TRAIN**

(57) L'invention concerne une voiture de train comprenant une plateforme desservant au moins un cabinet de toilettes (2), le cabinet de toilettes comprenant au moins une entrée d'air (4), pour faire entrer de l'air de la plateforme à l'intérieur du cabinet de toilettes et une bou-

che d'extraction d'air (6), pour évacuer l'air du cabinet de toilettes à l'extérieur du train. Le cabinet de toilettes (2) est équipé d'un système de refroidissement, comprenant un module Peltier (12).

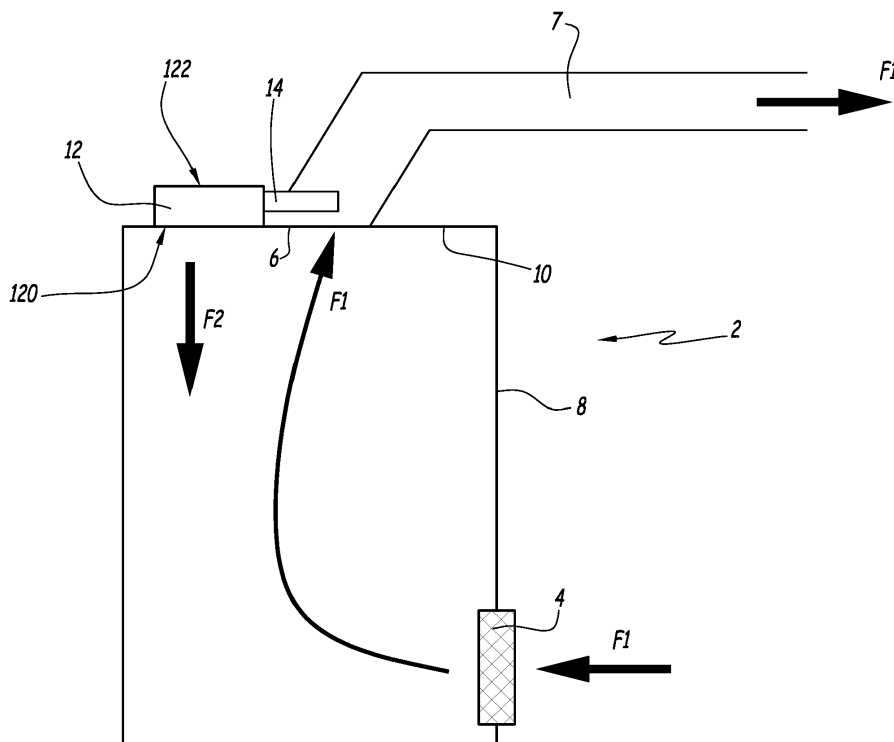


Fig.1

Description

[0001] La présente invention concerne une voiture de train.

[0002] De manière connue, une voiture de train comprend une plateforme desservant au moins un cabinet de toilettes. Pour assurer la ventilation du cabinet de toilettes, et évacuer les mauvaises odeurs, le cabinet de toilettes comprend au moins une entrée d'air, pour faire entrer de l'air de la plateforme à l'intérieur du cabinet de toilettes et une bouche d'extraction d'air, pour évacuer l'air du cabinet de toilettes à l'extérieur du véhicule.

[0003] On génère ainsi un courant d'air entre l'entrée d'air et la bouche d'extraction, ce qui permet, en plus de l'évacuation des mauvaises odeurs, de conserver la température du cabinet de toilettes à un niveau proche de celui de la plateforme, laquelle est souvent climatisée.

[0004] De manière connue en soi, lorsqu'un train passe sous un tunnel, on ferme toutes les ouvertures du véhicule communiquant avec l'extérieur pour éviter la propagation d'ondes de pression désagréables pour les oreilles des passagers. En d'autres termes, le train est complètement fermé et étanche lorsqu'il passe sous un tunnel. Il n'y a alors plus d'extraction d'air dans le cabinet de toilettes.

[0005] Cela peut poser des problèmes en période de forte chaleur sur un trajet comportant une succession de tunnels. Effectivement, à cause de l'absence de ventilation à l'intérieur du cabinet de toilettes lorsque le train passe sous un tunnel, la température à l'intérieur du cabinet de toilettes grimpe, ce qui peut conduire à des maux, notamment en présence de personnes âgées.

[0006] Pour pallier ces inconvénients, on pourrait envisager d'installer un système de climatisation dans le cabinet de toilettes. Cela reviendrait à insuffler de l'air froid dans le cabinet de toilettes. Toutefois, lorsque le train passe sous un tunnel et que la bouche d'excitation d'air est fermée, insuffler de l'air froid à l'intérieur du cabinet de toilettes entraînerait une augmentation de pression et des fuites d'air vers la plateforme, avec potentiellement des nuisances odorantes pour les passagers.

[0007] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant une voiture dans lequel le cabinet de toilettes peut être refroidi même en l'absence de ventilation, et sans engendrer de fuites d'air en direction de la plateforme.

[0008] A cet effet l'invention concerne une voiture de train comprenant une plateforme desservant au moins un cabinet de toilettes, le cabinet de toilettes comprenant au moins une entrée d'air, pour faire entrer de l'air de la plateforme à l'intérieur du cabinet de toilettes et une bouche d'extraction d'air, pour évacuer l'air du cabinet de toilettes à l'extérieur du véhicule. L'invention est telle que le cabinet de toilettes est équipé d'un système de refroidissement, comprenant un module Peltier.

[0009] Grâce à l'invention, le module Peltier produit, par convection avec l'air ambiant à l'intérieur du cabinet de toilettes, un courant d'air froid qui se dirige sous son

propre poids en direction du sol du cabinet de toilettes. On diminue alors la température à l'intérieur du cabinet de toilettes et on crée en outre un léger brassage de l'air par convection. L'avantage à utiliser un module Peltier est que celui-ci peut fonctionner sans extraction d'air, c'est-à-dire même lorsque le train passe sous un tunnel et que celui-ci ne modifie pas la pression à l'intérieur du cabinet de toilettes. Il n'y a donc pas de risques de provoquer des fuites d'air vers la plateforme.

[0010] Selon des aspects avantageux, mais non obligatoires, la voiture de train peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :- Le module Peltier est intégré au plafond du cabinet de toilettes ou à une paroi du cabinet de toilettes.

- Le système de refroidissement comprend un dispositif thermique pour évacuer la chaleur d'une surface chaude du module Peltier.
- La bouche d'extraction d'air communique avec une gaine d'extraction d'air et le dispositif thermique est disposé de façon à transférer la chaleur de la surface chaude du module Peltier au volume d'air contenu à l'intérieur de la gaine.
- Le dispositif thermique comprend au moins une ailette.
- Le dispositif thermique comprend au moins un caloduc.
- L'entrée d'air est une grille intégrée à une porte du cabinet de toilettes.
- La voiture est équipée d'un mécanisme pour arrêter l'extraction d'air à l'intérieur du cabinet de toilettes lorsque la voiture passe sous un tunnel.

[0011] L'invention concerne également un train comprenant une voiture de train telle que décrite précédemment.

[0012] L'invention concerne également une méthode de contrôle de la température à l'intérieur d'un cabinet de toilettes appartenant à une voiture de train telle que décrite précédemment, cette méthode comprenant au moins deux étapes consistant à :

- a) mesurer la température à l'intérieur du cabinet de toilettes, et
- b) activer le module Peltier uniquement lorsque la température mesurée est supérieure à une première valeur seuil et/ou lorsque le véhicule de train passe sous un tunnel.

[0013] L'invention est d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'une voiture conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence à la figure 1 représentant un schéma d'un cabinet de toilettes appartenant à une voiture conforme à l'invention.

[0014] La figure 1 montre un cabinet de toilettes 2 fai-

sant partie d'une voiture de train (non représenté). Typiquement, le cabinet de toilettes est desservi par ce qu'on appelle une plateforme d'accès voyageurs (non représentée), correspondant à l'espace entre les voitures qui donne accès au quai grâce aux portes d'accès voyageurs. Le train peut être un train à grande vitesse ou au contraire un train de voyageurs standard.

[0015] Le cabinet de toilettes 2 comprenant au moins une entrée d'air 4, pour faire entrer de l'air de la plateforme à l'intérieur du cabinet de toilettes et une bouche d'extraction d'air 6, pour évacuer l'air du cabinet de toilettes 2 à l'extérieur du véhicule. Dans l'exemple, l'entrée d'air 4 est une grille intégrée à une porte 8 du cabinet de toilettes et la bouche d'extraction d'air 6 est intégrée au plafond 10 du cabinet de toilettes. En variante, on pourrait imaginer que la bouche d'extraction d'air 6 soit intégrée à une paroi du cabinet de toilettes, de préférence en partie haute, à proximité du plafond 10.

[0016] Typiquement, la bouche d'extraction d'air 6 communique avec une gaine d'extraction d'air 7 ouverte sur l'extérieur du véhicule. Dans l'exemple, la gaine d'extraction d'air 7 s'étend à partir du plafond 10 du cabinet de toilettes.

[0017] Le cabinet de toilettes est équipé d'un système de refroidissement, qui ne comprend pas de système de climatisation avec insufflation d'air froid. En effet, le système de refroidissement comprend un module Peltier 12. Typiquement, le module Peltier 12 est intégré au plafond 10 du cabinet de toilettes 2, c'est-à-dire logé dans le faux-plafond du cabinet de toilettes. En variante, on pourrait imaginer que le module Peltier 12 soit intégré à une paroi latérale du cabinet de toilettes 2, de préférence en partie haute, à proximité du plafond 10.

[0018] Le module Peltier 12 comprend une surface froide 120 orientée vers l'intérieur du cabinet de toilettes et une surface chaude 122 orientée de manière opposée à la surface froide 120, c'est-à-dire vers l'extérieur du cabinet de toilettes 2.

[0019] Avantageusement, le système de refroidissement comprend un dispositif thermique 14 pour évacuer la chaleur de la surface chaude 122 du module Peltier 12. Effectivement, pour être efficace, la surface chaude 122 du module Peltier 12 doit être refroidie. Cela signifie que la chaleur de la surface chaude 122 doit être évacuée.

[0020] Dans l'exemple, le dispositif thermique 14 comprend au moins une ailette. Cette ailette permet par définition d'augmenter la surface de contact avec l'air pour augmenter les échanges convectifs, et donc le transfert de chaleur. En variante, le dispositif thermique 14 pourrait également comprendre, en remplacement ou en complément, un caloduc.

[0021] Avantageusement, le dispositif thermique 14, quel qu'il soit, est disposé de façon à transférer la chaleur de la surface chaude 122 du module Peltier 12 au volume d'air contenu à l'intérieur de la gaine d'extraction d'air 7. Comme la gaine d'extraction d'air 7 s'étend à partir du plafond 10, le volume d'air chaud dans la gaine 7 ne

s'échappe pas à l'intérieur du cabinet de toilettes 2.

[0022] Le fonctionnement du système de refroidissement est le suivant. Tant que le train n'est pas dans un tunnel, la gaine d'extraction 7 est ouverte et on a la présence d'un courant d'air entre l'entrée d'air 4 et la bouche d'extraction d'air 6, comme représenté par les flèches F1 à la figure 1. Ce courant d'air permet, d'une part, d'évacuer les mauvaises odeurs à l'extérieur du véhicule et, d'autre part, de conserver la température du cabinet de toilettes 2 à un niveau proche de celui de la plateforme, laquelle est de préférence climatisée. Lorsque le train passe sous un tunnel, en revanche, la gaine d'extraction d'air 7 se ferme et il n'y a plus de ventilation à l'intérieur du cabinet de toilettes 2. On active alors le module Peltier 12 pour éviter d'avoir une température trop élevée à l'intérieur du cabinet de toilettes.

[0023] Typiquement, le véhicule est équipé d'un mécanisme (non représenté) pour arrêter automatiquement l'extraction d'air à l'intérieur du cabinet de toilettes 2 lorsque le train passe sous un tunnel. Ce type de mécanisme est connu en soi, c'est pourquoi il n'est pas décrit plus avant.

[0024] Eventuellement, le module Peltier 12 peut être activé aussi lorsque la simple ventilation naturelle ne suffit pas à refroidir le cabinet de toilettes 2 qui, on le rappelle, n'est pas climatisé. Cela peut arriver en période de grosse chaleur ou plus simplement dans les pays chauds. Typiquement, on peut envisager d'activer le module Peltier uniquement lorsque la température mesurée est supérieure à une première valeur seuil, par exemple égale à 25°C. Pour cela, il convient de mesurer en permanence la température à l'intérieur du cabinet de toilettes 2.

[0025] Avantageusement, le cabinet de toilettes 2 est équipé d'un capteur de température (non représenté) et d'une unité électronique (non représentée) de commande du module Peltier 12, laquelle est capable de collecter la température mesurée par le capteur et de commander l'activation du module Peltier 12 en fonction de la température mesurée, notamment d'activer le module Peltier 12 uniquement lorsque la température mesurée est supérieure à une valeur seuil, par exemple de l'ordre de 25°C. Ce type de régulation permet de faire fonctionner le module Peltier uniquement lorsque nécessaire et donc de faire des économies d'énergie.

[0026] Le module Peltier 12 produit, par convection avec l'air ambiant à l'intérieur du cabinet de toilettes 2, un courant d'air froid F2 qui se dirige sous son propre poids en direction du sol du cabinet de toilettes. On diminue alors la température à l'intérieur du cabinet de toilettes 2 et on crée en outre un léger brassage de l'air par convection. Le module Peltier 12 peut fonctionner sans extraction d'air, c'est-à-dire même lorsque le train passe sous un tunnel et son fonctionnement ne modifie pas la pression à l'intérieur du cabinet de toilettes. Il n'y a donc pas de risques de provoquer des fuites d'air vers la plateforme.

[0027] La méthode utilisée pour contrôler la tempéra-

ture à l'intérieur du cabinet de toilettes 2 comprend donc au moins deux étapes consistant à :

- a) mesurer la température à l'intérieur du cabinet de toilettes 2,
- b) activer le module Peltier 12 uniquement lorsque la température mesurée est supérieure à une première valeur seuil et/ou lorsque le voiture de train passe sous un tunnel.

[0028] Avantageusement, on peut également envisager de désactiver le module Peltier 12 lorsque la température mesurée chute en dessous d'une seconde valeur seuil, inférieure à la première valeur seuil. Typiquement, cette seconde valeur seuil peut être de l'ordre de 15°C. On évite alors qu'il fasse trop froid dans le cabinet de toilettes 2.

[0029] Les caractéristiques du mode de réalisation et des différentes variantes peuvent être combinées entre elles pour générer de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Voiture de train comprenant une plateforme desservant au moins un cabinet de toilettes (2), le cabinet de toilettes comprenant au moins une entrée d'air (4), pour faire entrer de l'air de la plateforme à l'intérieur du cabinet de toilettes et une bouche d'extraction d'air (6), pour évacuer l'air du cabinet de toilettes à l'extérieur du voiture, **caractérisé en ce que** le cabinet de toilettes (2) est équipé d'un système de refroidissement, comprenant un module Peltier (12). 25
2. Voiture selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module Peltier (12) est intégré au plafond (10) du cabinet de toilettes ou à une paroi du cabinet de toilettes. 30
3. Voiture selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système de refroidissement comprend un dispositif thermique (14) pour évacuer la chaleur d'une surface chaude du module Peltier (12). 35
4. Voiture selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la bouche d'extraction d'air (6) communique avec une gaine d'extraction d'air (7) et **en ce que** le dispositif thermique (14) est disposé de façon à transférer la chaleur de la surface chaude du module Peltier (12) au volume d'air contenu à l'intérieur de la gaine (7). 40
5. Voiture selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le dispositif thermique (14) comprend au moins une ailette. 45

6. Voiture selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif thermique (14) comprend au moins un caloduc.

- 5 7. Voiture selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entrée d'air (4) est une grille intégrée à une porte (8) du cabinet de toilettes.

- 10 8. Voiture selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le voiture est équipé d'un mécanisme pour arrêter l'extraction d'air à l'intérieur du cabinet de toilettes (2) lorsque le voiture passe sous un tunnel.

- 15 9. Train comprenant une voiture selon l'une des revendications précédentes.

- 20 10. Méthode de contrôle de la température à l'intérieur d'un cabinet de toilettes appartenant à une voiture de train selon l'une des revendications 1 à 8, cette méthode comprenant au moins deux étapes consistant à :

- a) mesurer la température à l'intérieur du cabinet de toilettes (2), et
- b) activer le module Peltier (12) uniquement lorsque la température mesurée est supérieure à une première valeur seuil et/ou lorsque le voiture de train passe sous un tunnel.

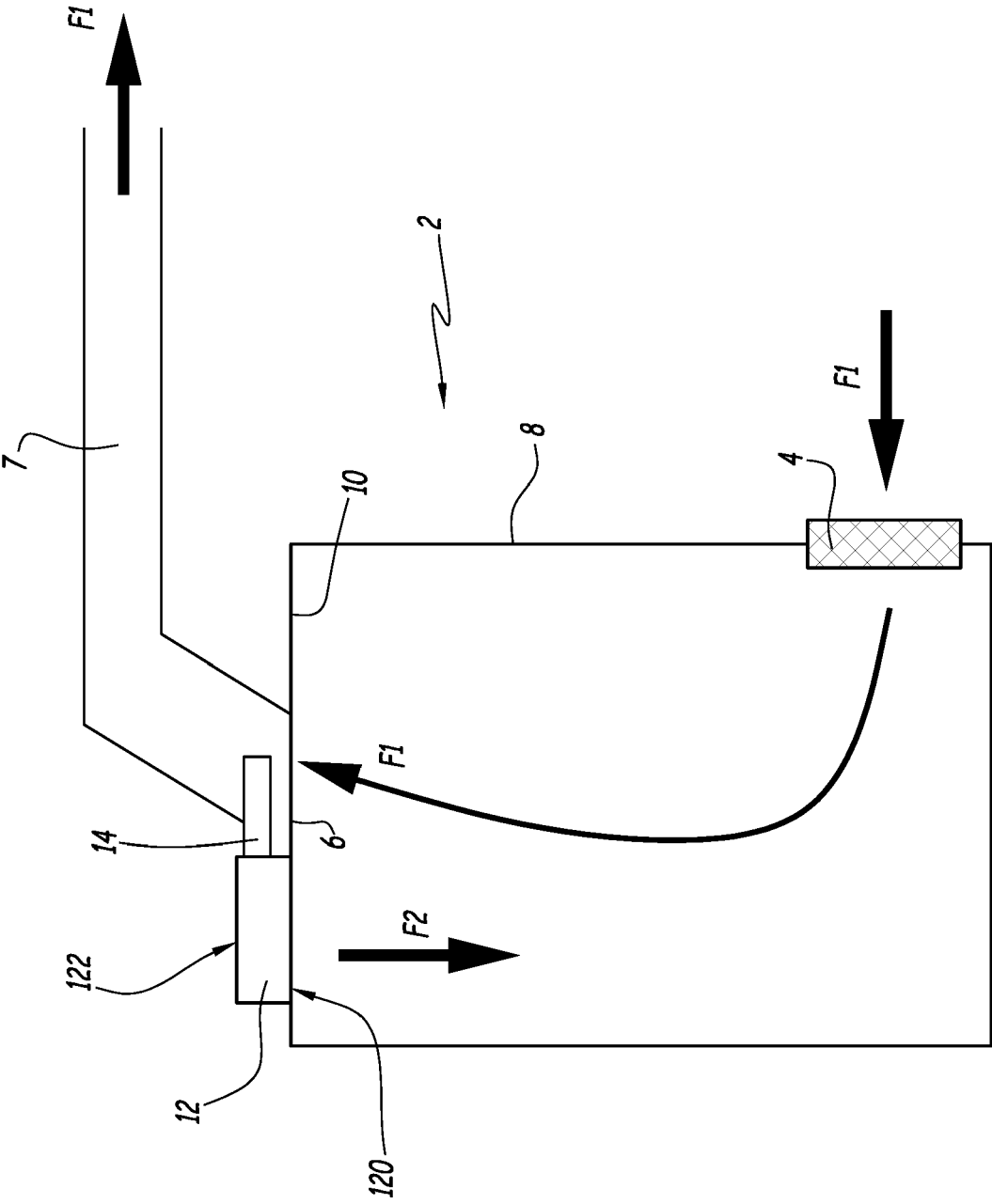


Fig.1



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 18 3680

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	CN 201 151 395 Y (NANCHE NANJING PUZHEN VEHICLE CO LTD [CN]) 19 novembre 2008 (2008-11-19) * le document en entier *	1-3,5-10	INV. B61C15/08 B61D35/00
Y	US 2013/252527 A1 (TSCHENG JORGEN [CH] ET AL) 26 septembre 2013 (2013-09-26) * le document en entier *	1-3,5-10	
A	JP 2005 291650 A (INAX CORP) 20 octobre 2005 (2005-10-20) * le document en entier *	1-10	
A	EP 0 731 020 A1 (A T I S A AERO TERMICA ITALIAN [IT]; GIUMMA S R L [IT]) 11 septembre 1996 (1996-09-11) * le document en entier *	1-10	
A	JP H07 267082 A (HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO) 17 octobre 1995 (1995-10-17) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61C B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 novembre 2018	Examineur Awad, Philippe
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 18 3680

5 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
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-11-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 201151395 Y	19-11-2008	AUCUN	
US 2013252527 A1	26-09-2013	AU 2011340601 A1	20-06-2013
		CN 103260989 A	21-08-2013
		DE 102010062660 A1	14-06-2012
		EP 2648956 A1	16-10-2013
		RU 2013130876 A	20-01-2015
		US 2013252527 A1	26-09-2013
		WO 2012076524 A1	14-06-2012
		ZA 201302784 B	27-11-2013
JP 2005291650 A	20-10-2005	AUCUN	
EP 0731020 A1	11-09-1996	AUCUN	
JP H07267082 A	17-10-1995	AUCUN	

EPO FORM P0480

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