



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.05.2021 Bulletin 2021/21

(51) Int Cl.:
B61D 19/02 (2006.01) B61D 27/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20208262.4**

(22) Date de dépôt: **18.11.2020**

(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 KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **GOERES, David**
72000 LE MANS (FR)
• **PLANCHETTE, Loïc**
72100 LE MANS (FR)
• **HICKENBICK, Fabrice**
68500 MERXHEIM (FR)

(30) Priorité: **19.11.2019 FR 1912892**

(74) Mandataire: **Fache, Sébastien**
Lexando & Caracteq
3 rue Geoffroy Marie
75009 Paris (FR)

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

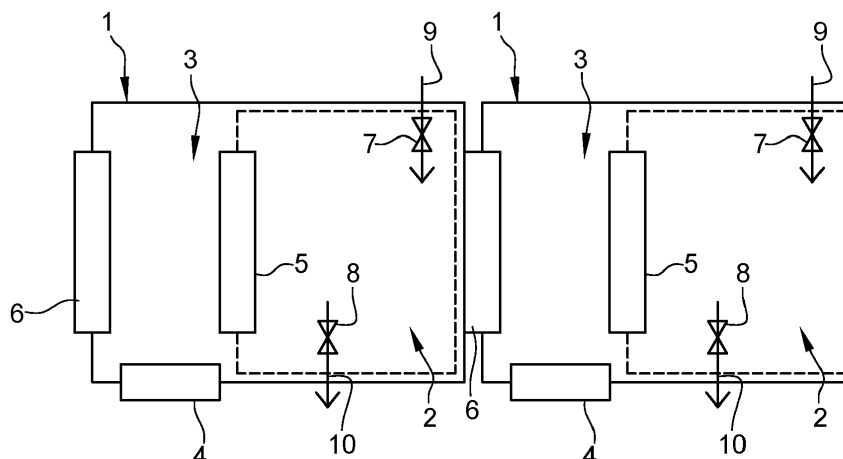
(54) **PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE CONTRÔLE DE LA FONCTIONNALITÉ D'ÉLÉMENTS MOBILES D'ÉTANCHÉITÉ DE CONDUITS DE VENTILATION D'UN MATÉRIEL ROULANT**

(57) L'invention porte principalement sur un procédé de contrôle de la fonctionnalité d'éléments mobiles d'étanchéité (7, 8) d'un dispositif de ventilation d'un matériel roulant, comprenant les étapes successives de :

- Envoi d'une commande d'ouverture d'au moins une porte d'accès (4) à l'extérieur du matériel roulant, laquelle porte (4) est initialement fermée ;
- Concomitamment à l'ouverture de la porte (4), détermination d'au moins un paramètre lié à ladite ouverture de porte (4) ;

- Une fois la porte d'accès (4) ouverte, enregistrement du paramètre déterminé dans une zone mémoire des moyens de traitement et de commande ;
- Détermination de la différence entre le paramètre déterminé et un paramètre de référence enregistré dans la zone mémoire ;
- Si la valeur absolue de la différence est supérieure ou égale à un seuil déterminé, génération d'une donnée associée à une fonctionnalité défectueuse d'au moins un élément mobile d'étanchéité (7, 8).

Fig. 1



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention s'inscrit dans le domaine de la distribution d'air et de la ventilation dans les matériels roulants.

[0002] L'invention s'inscrit plus particulièrement dans le domaine de l'étanchéité des conduits de ventilation d'un matériel roulant.

ART ANTERIEUR ET INCONVENIENTS DE L'ART ANTERIEUR

[0003] De manière connue, les installations de renouvellement d'air et le cas échéant de climatisation de l'air dans les matériels roulants, par exemple les matériels ferroviaires roulants, comprennent des gaines - ou conduits - de ventilation pour assurer la circulation d'air d'une part depuis l'extérieur vers l'intérieur du matériel roulant, et d'autre part depuis l'intérieur vers l'extérieur du matériel roulant.

[0004] En outre, de manière à maintenir constante la pression d'air régnant à l'intérieur du matériel roulant, l'installation comprend également des éléments mobiles d'étanchéité motorisés, typiquement des volets d'étanchéité, au niveau des entrées d'air dans le matériel roulant - on parle alors de volets d'entrée d'air - et au niveau des sorties d'air du matériel roulant - on parle alors de volets d'extraction d'air. Ces volets sont motorisés et commandés entre une position d'ouverture des entrées et/ou sorties d'air et une position de fermeture desdites entrées et/ou sorties d'air. A la position d'ouverture des volets leur est associée une fonctionnalité d'ouverture assurant une circulation optimale de l'air dans les conduits de ventilation, tandis qu'à la position de fermeture des volets leur est associée une fonctionnalité d'étanchéité assurant la fermeture étanche desdits conduits.

[0005] Ainsi, lorsque le matériel roulant aborde une zone provoquant une variation brusque de la pression d'air autour du matériel roulant, comme lors de la traversée d'un tunnel, les volets motorisés sont préalablement fermés pour éviter les gradients de pression à l'intérieur du matériel roulant et ainsi préserver le confort tympanique des usagers. Ces volets sont également commandés en fermeture lorsque le matériel roulant s'approche d'une zone où l'air extérieur est ou risque d'être pollué, par exemple par des fumées industrielles.

[0006] Cette solution présente néanmoins des inconvénients. En effet, s'il est possible de détecter des pannes des moyens de motorisation des volets, il n'est pas possible de détecter la fonctionnalité réelle desdits volets. Ainsi, un volet peut être déformé, ce qui empêcherait toute fonctionnalité d'étanchéité correcte de ce dernier, ou bien demeurer bloqué en ouverture ou en fermeture, quand bien même les moyens de motorisation fonctionneraient normalement.

OBJECTIF DE L'INVENTION

[0007] L'invention vise donc à proposer un procédé et un système de contrôle de la fonctionnalité des volets d'étanchéité de conduits de ventilation d'un matériel roulant, indépendants des moyens de motorisation desdits volets.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0008] À cet effet, l'invention vise un procédé de contrôle de la fonctionnalité d'éléments mobiles d'étanchéité d'un dispositif de ventilation d'un matériel roulant, lesquels éléments mobiles sont disposés dans des conduits de ventilation dudit dispositif de ventilation et sont motorisés entre une position d'ouverture associée à une fonctionnalité d'ouverture desdits éléments mobiles assurant la circulation optimale d'air dans les conduits, et une position de fermeture associée à une fonctionnalité d'étanchéité desdits éléments mobiles assurant la fermeture étanche des conduits, lequel procédé est mis en œuvre par des moyens de traitement et de commande embarqués dans le matériel roulant et comprend les étapes successives de :

- i. Envoi d'une commande d'ouverture d'au moins une porte d'accès à l'extérieur du matériel roulant, laquelle porte est initialement fermée ;
- ii. Concomitamment à l'ouverture de la porte, détermination d'au moins un paramètre lié à ladite ouverture de porte ;
- iii. Une fois la porte d'accès ouverte, enregistrement du paramètre déterminé dans une zone mémoire des moyens de traitement et de commande ;
- iv. Détermination de la différence entre le paramètre déterminé et un paramètre de référence enregistré dans la zone mémoire ;
- v. Si la valeur absolue de la différence est supérieure ou égale à un seuil déterminé, génération d'une donnée associée à une fonctionnalité défectueuse d'au moins un élément mobile d'étanchéité.

[0009] Le procédé peut également comporter les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- Le procédé comprend une étape de génération d'une alerte associée à la fonctionnalité défectueuse d'au moins l'élément mobile d'étanchéité.
- Les moyens de traitement et de commande déterminent au cours de l'étape ii le temps d'ouverture de la porte d'accès.
- La porte comprend un dispositif d'ouverture motorisé piloté par les moyens de traitement et de commande qui déterminent au cours de l'étape ii une fonction de couples représentant le couple exercé par le moteur durant l'ouverture de la porte d'accès en fonction

du temps.

- Le procédé comprend une étape préliminaire d'envoi d'une commande d'ouverture ou de fermeture des dispositifs mobiles d'étanchéité.
- Le dispositif de ventilation comprenant au moins un élément mobile d'entrée d'air dans le matériel roulant et un élément mobile d'extraction d'air hors du matériel roulant, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes :
 - Lorsque le procédé est mis en œuvre suite à une commande de fermeture étanche des éléments mobiles, génération d'une donnée indiquant que la fonctionnalité d'étanchéité de l'élément mobile d'extraction est défectueuse si la différence entre le paramètre déterminé et le paramètre de référence est supérieure au seuil déterminé, et génération d'une donnée indiquant que la fonctionnalité d'étanchéité de l'élément mobile d'entrée est défectueuse si la différence entre le paramètre de référence et le paramètre déterminé est supérieure au seuil déterminé;
 - Lorsque le procédé est mis en œuvre suite à une commande d'ouverture des éléments mobiles, génération d'une donnée indiquant que la fonctionnalité d'ouverture de l'élément mobile d'entrée est défectueuse si la différence entre le paramètre déterminé et le paramètre de référence est supérieure au seuil déterminé, et génération d'une donnée indiquant que la fonctionnalité d'ouverture de l'élément mobile d'extraction est défectueuse si la différence entre le paramètre de référence et le paramètre déterminé est supérieure au seuil déterminé.

[0010] Le procédé comprend les étapes supplémentaires successives de :

- Envoi d'une commande de fermeture de la porte d'accès ;
- Une fois la porte fermée, envoi d'une commande antagoniste à la commande d'ouverture ou de fermeture des éléments mobiles envoyée durant l'étape préliminaire ;
- Répétition des étapes i à iii et enregistrement d'un second paramètre déterminé ;
- Détermination de la différence entre le paramètre déterminé à l'étape iii et le second paramètre déterminé à l'étape précédente ;
- Si la différence est inférieure à une valeur limite, génération et envoi d'une alerte de dysfonctionnement de la motorisation de la porte d'accès, sinon, génération d'une alerte associée à une fonctionnalité défectueuse d'au moins un élément mobile d'étanchéité.

[0011] L'invention vise également un système de contrôle de la fonctionnalité d'éléments mobiles d'étanchéité

d'un dispositif de ventilation d'un matériel roulant, les éléments mobiles étant disposés respectivement au niveau d'une entrée d'air à l'intérieur du matériel roulant et d'une sortie d'air à l'extérieur du matériel roulant, lequel système est embarqué dans le matériel roulant et comprend des moyens de traitement et de commande configurés pour mettre en œuvre le procédé tel que décrit précédemment.

[0012] Le système peut également comporter les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- Les éléments mobiles sont des volets d'étanchéité.

[0013] L'invention vise enfin un matériel ferroviaire roulant comprenant au moins une voiture voyageurs, chaque voiture comprenant un dispositif de ventilation comprenant une entrée d'air à l'intérieur de la voiture et une sortie d'air vers l'extérieur de la voiture, le dispositif de ventilation comprenant en outre deux éléments mobiles d'étanchéité disposés respectivement au niveau de l'entrée d'air et de la sortie d'air, les éléments mobiles étant motorisés entre une position d'ouverture et une position de fermeture étanche de l'entrée d'air et de la sortie d'air, caractérisé en ce qu'il comprend un système de contrôle de la fonctionnalité des éléments mobiles d'étanchéité tel que décrit précédemment.

PRESENTATION DES FIGURES

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

[Fig. 1] La figure 1 représente une vue schématique de l'intérieur d'une voiture-voyageurs d'un matériel ferroviaire roulant ;

[Fig. 2] La figure 2 représente une vue schématique de l'intérieur d'une alternative de réalisation de voiture-voyageurs d'un matériel ferroviaire roulant.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0015] Il est tout d'abord précisé que sur les figures, les mêmes références désignent les mêmes éléments quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quelle que soit la forme de représentation de ces éléments. De même, si des éléments ne sont pas spécifiquement référencés sur l'une des figures, leurs références peuvent être aisément retrouvées en se reportant à une autre figure.

[0016] Il est également précisé que les figures représentent essentiellement un mode de réalisation de l'objet de l'invention mais qu'il peut exister d'autres modes de réalisation qui répondent à la définition de l'invention.

[0017] L'invention peut s'appliquer à tous types de véhicules munis d'un dispositif de ventilation assurant un renouvellement de l'air intérieur avec de l'air extérieur au véhicule, et s'applique plus particulièrement aux matériels ferroviaires roulant, et encore plus particulièrement aux trains de voyageurs circulant à des vitesses élevées, comme les trains grandes lignes parmi lesquels les trains à grande vitesse. Dans la suite de la description, on utilisera le terme « train », sachant que l'invention peut s'appliquer à tout type de véhicule, ferroviaire ou non.

[0018] Le train comprend au moins une voiture-voyageurs 1, 1' prévue pour accueillir des voyageurs, et le plus souvent, le train comprend une pluralité de ces voitures-voyageurs 1, 1'. Le train comprend également un dispositif de ventilation, qui comporte une pluralité de gaines ou conduits de ventilation dont la plupart communiquent avec l'extérieur du train, pour permettre un échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur du train. Typiquement, chaque voiture-voyageurs 1, 1' comprend au moins une entrée d'air 9 permettant à l'air extérieur de pénétrer dans la voiture 1, 1' via le conduit considéré, et au moins une sortie d'air 10 permettant à l'air intérieur d'être extrait de la voiture 1, 1' via le conduit considéré.

[0019] Le dispositif de ventilation comprend, au niveau de chacune de ses entrées d'air et de ses sorties d'air, un élément mobile d'étanchéité 7, 8 ménagé dans le conduit de ventilation considéré. Cet élément mobile est préférentiellement un volet d'étanchéité 7, 8, et sera nommé ainsi dans la suite de la description.

[0020] Par convention, le volet 7 disposé au niveau d'une entrée d'air 9 est un volet dit d'entrée d'air 7, tandis que le volet 8 disposé au niveau d'une sortie d'air 10 est un volet dit d'extraction d'air 8. Ces volets 7, 8 sont pilotés par des moyens de traitement et de commande de type connu, embarqués à bord du train, et sont mobiles entre une position d'ouverture permettant à l'air de circuler dans le conduit considéré et une position de fermeture étanche du conduit considéré.

[0021] Dans des conditions normales de fonctionnement, le volet d'étanchéité 7, 8 dans sa position d'ouverture est associé à une fonctionnalité dite de circulation assurant une circulation optimale de l'air dans le conduit de ventilation considéré, tandis que le volet 7, 8 dans sa position de fermeture est associé à une fonctionnalité dite d'étanchéité assurant la fermeture étanche dudit conduit. Ces notions seront développées plus loin, en lien avec des conditions de fonctionnement anormales des volets 7, 8.

[0022] Le dispositif de ventilation comprend également des moyens de circulation d'air entre l'intérieur et l'extérieur du train, ainsi que des moyens de climatisation de l'air entrant dans le train. Les moyens de circulation d'air et les moyens de climatisation sont de type connu, répartis dans toutes les voitures-voyageurs 1, 1' et pilotés par les moyens de traitement et de commande, que nous nommerons pour simplifier « moyens de commande » dans la suite de la description.

[0023] En référence à la figure 1, qui illustre deux voi-

tures-voyageurs 1 adjacentes d'un même train selon un premier mode de réalisation, chaque voiture-voyageurs 1 comprend une salle-voyageurs 2 et une salle d'accès 3 à ladite voiture, adjacente à la salle-voyageurs 2. Ces deux salles 2, 3 sont séparées par une porte dite de salle 5, actionnable par les voyageurs. Avantagusement, cette porte 5 est motorisée entre ces deux positions ouverte et fermée, et pilotée par les moyens de commande.

[0024] La voiture-voyageurs 1 comprend également une porte d'accès 4 ménagée au niveau de la salle d'accès 3, qui permet aux voyageurs d'entrer ou de sortir de la voiture 1. Cette porte d'accès comprend un dispositif d'ouverture et de fermeture motorisé qui est pilotée par les moyens de commande embarqués.

[0025] En outre, la porte d'accès 4 comprend au moins un premier joint d'étanchéité ménagé sur le pourtour de la porte, lequel joint est destiné à venir en appui de contact contre un deuxième joint d'étanchéité ménagé sur le contour de l'ouverture d'accès ménagée dans le châssis de la voiture-voyageurs 1.

[0026] Pour permettre aux voyageurs de circuler dans tout le train, chaque voiture 1 comprend une porte dite d'intercirculation 6 actionnable par les voyageurs entre ses positions ouverte et fermée, laquelle porte 6 est préférentiellement motorisée et pilotée par les moyens de commande. Lorsque cette porte d'intercirculation 6 est ouverte, le voyageur peut passer de la salle d'accès 3 d'une voiture 1 à la salle-voyageurs 2 de la voiture adjacente 1, et vice versa.

[0027] Enfin, une partie des moyens de circulation et de climatisation d'air (non représentés) sont logés dans la salle-voyageurs 1. Ces moyens de circulation et de climatisation sont reliés à une première extrémité d'un premier conduit de ventilation dont la seconde extrémité débouche vers l'extérieur du train, et à une première extrémité d'un second conduit de ventilation dont la seconde extrémité débouche également vers l'extérieur du train.

[0028] La seconde extrémité du premier conduit est l'entrée d'air 9, si bien que le volet 7 disposé au niveau de cette seconde extrémité est le volet d'entrée d'air 7 dans la voiture 1. En outre, la seconde extrémité du second conduit est la sortie d'air 10, si bien que le volet disposé au niveau de cette seconde extrémité est le volet d'extraction d'air 8 de la voiture 1.

[0029] Une alternative de réalisation de la voiture-voyageurs 1' dont une partie est représenté sur la figure 2. La voiture-voyageurs comprend deux étages respectivement supérieur et inférieur, chacun comprenant une salle-voyageurs. La figure 2 représente la salle-voyageur 2' de l'étage inférieur. La voiture-voyageurs 1' comprend, en plus de la salle-voyageurs 2' et de la salle d'accès 3', un local technique fermé 15, non accessible aux voyageurs et adjacent à la salle-voyageurs 2'.

[0030] Le local technique 15 comprend une partie des moyens de circulation et de climatisation d'air 14, ainsi que le premier conduit dont la seconde extrémité communique avec l'extérieur du train pour former l'entrée

d'air 9. L'air entre donc dans le local technique et circule dans le premier conduit en direction des moyens de climatisation 14. L'air climatisé circule alors selon les flèches 12 et 13 de la figure 2 vers la salle-voyageurs 2' via un troisième conduit ménagé dans le local technique 15, relié par une première extrémité aux moyens de circulation et de climatisation 14 et dont une deuxième extrémité débouche dans la salle-voyageurs 2'.

[0031] Avantageusement, les moyens de circulation et de climatisation 14 comprennent un quatrième conduit ménagé dans le local technique 15 dont une première extrémité est reliée auxdits moyens de circulation et de climatisation 14 et dont une seconde extrémité débouche dans la salle-voyageurs 2'. Ce quatrième conduit permet la reprise 11 d'une partie de l'air de la salle-voyageurs 2' vers les moyens de circulation et de climatisation 14. En outre, les moyens de circulation et de climatisation 14 comprennent un dispositif régulateur (non représenté) ce dont il résulte que l'air entrant 12 dans la salle-voyageurs 2' est un mélange entre l'air provenant directement de l'extérieur 9 et l'air provenant de la reprise d'air 11. Ce dispositif de régulation optimise la consommation d'énergie par les moyens de circulation et de climatisation 14 tout en garantissant une qualité de l'air dans la voiture-voyageurs 1' adaptée au transport de passagers.

[0032] Quel que soit le type de voiture-voyageurs 1, 1', les volets 7, 8 sont motorisés par des moyens appropriés entre une position d'ouverture assurant la circulation d'air et une position de fermeture étanche des conduits de ventilation. Les volets 7, 8 étant pilotés par les moyens de commande, il est possible à un utilisateur de connaître à tout moment la position théorique des volets 7, 8, à partir de la dernière commande envoyée aux moyens de motorisation desdits volets 7, 8.

[0033] Cependant, les moyens de commande ne sont pas en mesure de détecter un mauvais fonctionnement de la motorisation des volets 7, 8. Par exemple, un volet 7, 8 commandé en fermeture peut demeurer bloqué en position ouverte, ou un volet 7, 8 commandé en ouverture peut demeurer bloqué en position fermée, sans que les moyens de commande permette la détection du problème. Les moyens de commande ne sont pas non plus en mesure de détecter un défaut structurel du volet 7, 8, par exemple une déformation dudit volet qui empêcherait toute fermeture étanche quand bien même la motorisation du volet 7, 8 fonctionnerait.

[0034] Ainsi, dans les deux cas présentés ci-dessus, la fonctionnalité prévue du volet 7, 8 est défectueuse car contraire à la fonctionnalité attendue suite à la commande envoyée par les moyens de commande.

[0035] Selon l'invention, le train comprend un système de contrôle de la fonctionnalité des volets 7, 8, indépendant des moyens de motorisation desdits volets. En effet, le comportement en ouverture de la porte d'accès 4, 4' à la voiture-voyageurs 1, 1' dépend directement du volet 7, 8 dont la fonctionnalité est défectueuse.

[0036] En particulier, suite à une commande de fermeture des volets 7, 8 et lorsque la fonctionnalité d'étan-

chéité du volet d'entrée 7 est défectueuse, ou bien suite à une commande d'ouverture des volets 7, 8 et lorsque la fonctionnalité de circulation du volet d'extraction 8 est défectueuse, alors la pression d'air ambiant dans la salle-voyageurs 2, 2' va sensiblement augmenter (puisque dans les deux cas le volet d'extraction 8 est fermé tandis que le volet d'entrée 7 est soit ouvert soit détérioré, ce qui permet à l'air de rentrer dans la voiture 1, 1' mais pas d'en sortir). Cette surpression se traduit par une ouverture plus rapide de la porte d'accès considérée 4, 4' par rapport à un temps moyen déterminé, dont la valeur est enregistrée dans une zone mémoire des moyens de commande. En outre, le couple exercé par le moteur de la porte d'accès 4, 4' est inférieur à un couple déterminé dont la valeur est enregistrée dans l'espace mémoire des moyens de commande.

[0037] De manière semblable, suite à une commande de fermeture des volets 7, 8 et lorsque la fonctionnalité d'étanchéité du volet d'extraction 8 est défectueuse, ou bien suite à une commande d'ouverture des volets 7, 8 et lorsque la fonctionnalité de circulation du volet d'entrée 7 est défectueuse, alors la pression d'air ambiant dans la salle-voyageurs va légèrement diminuer (puisque dans les deux cas le volet d'extraction 8 est soit ouvert soit détérioré tandis que le volet d'entrée 7 est fermé, ce qui permet à l'air de sortir de la voiture 1, 1' mais pas d'y rentrer). Cette dépression se traduit par une ouverture plus lente de la porte d'accès considérée 4, 4' par rapport au temps moyen déterminé. Par ailleurs, le couple exercé par le moteur de la porte d'accès 4, 4' est supérieur au couple déterminé. Cette situation particulière liée à une légère dépression de la voiture-voyageurs 1, 1' est problématique, car elle cause une usure prématurée des joints de la porte d'accès 4, 4', des moyens de guidage de la porte 4, 4' et du dispositif de motorisation, ce dernier déployant davantage d'efforts pour ouvrir la porte d'accès 4, 4'. En outre, dans certains cas particuliers comme le stationnement d'un matériel roulant dans une gare en tunnel, la différence de pression d'air entre l'intérieur et l'extérieur de la voiture-voyageurs considérée est telle qu'une ouverture de porte d'accès 4, 4' peut être empêchée, le couple moteur ne permettant pas de vaincre cette différence de pression.

[0038] Le système de contrôle de l'invention permet de déterminer si le comportement d'au moins une porte d'accès 4, 4' lors de son ouverture traduit une fonctionnalité défectueuse d'au moins un des volets 7, 8 de la voiture-voyageurs considérée 1, 1'.

[0039] Ledit système de contrôle comprend les moyens de commande embarqués dans le train qui sont aptes à mettre en œuvre un procédé de contrôle de la fonctionnalité des volets 7, 8 qui sera décrit ci-après. Le système de l'invention comprend également des moyens de détermination d'une fonction de couple, qui est la représentation du couple exercé par le dispositif de motorisation de la porte d'accès considérée 4, 4' en fonction du temps, lesquels moyens de détermination comprennent au moins un capteur de couple pour chaque porte

d'accès 4, 4' du train. En outre, le système de contrôle comprend des moyens de détermination du temps d'ouverture de la porte d'accès considérée 4, 4', en particulier un chronomètre.

[0040] Le procédé de contrôle de la fonctionnalité des volets 7, 8 suite à une commande de fermeture de ces derniers va maintenant être décrit.

[0041] Au cours de la première étape et pour l'ensemble des voitures-voyageurs 1, 1' du train à l'arrêt, les moyens de commande vérifient que les portes d'accès 4, 4' sont toutes fermées. Si ce n'est pas le cas, lesdits moyens de commandes pilotent la fermeture des portes d'accès 4, 4' encore ouvertes.

[0042] Au cours de la deuxième étape, les moyens de commande pilotent la fermeture de l'ensemble des portes d'intercirculation 6, 6' du train. Ainsi, les voitures-voyageurs 1, 1' sont isolées les unes des autres.

[0043] Au cours de la troisième étape, les moyens de commande pilotent l'ouverture de l'ensemble des portes de salles 5, 5' pour uniformiser la pression de l'air entre la salle-voyageurs 2, 2' et la salle d'accès 3, 3' des voitures-voyageurs 1, 1'.

[0044] Au cours de la quatrième étape, les moyens de commande pilotent la fermeture de l'ensemble des volets d'étanchéité 7, 8.

[0045] Au cours de la cinquième étape, suite à une temporisation déterminée, par exemple cinq minutes, les moyens de commande envoient une commande d'ouverture des portes d'accès 4, 4' du train, et déclenchent simultanément le chronomètre pour mesurer le temps d'ouverture de chaque porte d'accès 4, 4', jusqu'à ouverture complète de ces dernières. En outre, les capteurs de couple mesurent en continu le couple exercé par les dispositifs motorisés considérés d'ouverture des portes d'accès 4, 4', lesquels capteurs de couple renvoient les données acquises aux moyens de commande qui les enregistrent dans son espace mémoire, déterminent la ou les fonctions de couple à partir de ces données et associent chaque fonction de couple et temps d'ouverture déterminés à la porte d'accès considérée 4, 4'.

[0046] Au cours d'une sixième étape, les moyens de commande déterminent la différence d'une part entre le temps d'ouverture de chaque porte d'accès 4, 4' et un temps de référence déterminé, et d'autre part entre la fonction de couple d'ouverture de chaque porte d'accès 4, 4' et une fonction de couple de référence déterminée.

[0047] Si la différence entre le temps d'ouverture d'au moins une porte d'accès 4, 4' et le temps de référence est supérieure à un seuil déterminé, par exemple dix pour cent de la valeur du temps de référence, et :

- que le temps d'ouverture de ladite porte d'accès 4, 4' est supérieur au temps d'ouverture de référence, alors les moyens de commande détectent la ou les voitures-voyageurs concernées 1, 1', et génèrent une donnée indiquant que le volet d'extraction 8 au niveau de la voiture considérée 1, 1' présente une fonctionnalité d'étanchéité défectueuse, ou

- que le temps d'ouverture de ladite porte d'accès 4, 4' est inférieur au temps d'ouverture de référence, alors les moyens de commande détectent la ou les voitures-voyageurs concernées 1, 1', et génèrent une donnée indiquant que le volet d'entrée 7 au niveau de la voiture considérée 1, 1' présente une fonctionnalité d'étanchéité défectueuse.

[0048] De manière facultative mais avantageuse, pour confirmer cette première analyse basée sur le temps d'ouverture des portes d'accès 4, 4', les moyens de commande vérifient si la fonction de couple d'ouverture au niveau d'au moins une porte d'accès présente au moins un écart à un instant donné avec la fonction de couple de référence qui est supérieure à un seuil déterminé. Ce seuil est par exemple un écart de dix à vingt pour cent par rapport à la fonction de couple de référence à un instant donné. Si les différences de fonctions de couples corroborent les différences de temps d'ouverture, alors la première analyse est confirmée et les moyens de commande génèrent une alerte indiquant que le volet d'extraction 8 ou le volet d'entrée 7 de la ou des voitures considérées 1, 1' présente une fonctionnalité d'étanchéité défectueuse. Bien entendu, si cette confirmation par comparaison de couples n'est pas réalisée, l'alerte est tout de même générée par les moyens de commande suite aux comparaisons de temps d'ouverture.

[0049] Le procédé de contrôle de la fonctionnalité des volets 7, 8 suite à une commande d'ouverture de ces derniers va maintenant être décrit.

[0050] Les six premières étapes décrites ci-dessus s'appliquent également, mis à part qu'au cours de la quatrième étape, les moyens de commande pilotent l'ouverture de l'ensemble des volets d'étanchéité 7, 8.

[0051] Si la différence entre le temps d'ouverture d'au moins une porte d'accès 4, 4' et le temps de référence est supérieure au seuil déterminé, et :

- que le temps d'ouverture de ladite porte 4, 4' est supérieur au temps d'ouverture de référence, alors les moyens de commande détectent la ou les voitures-voyageurs concernées 1, 1', et génèrent une donnée indiquant que le volet d'entrée 7 au niveau de la voiture considérée 1, 1' présente une fonctionnalité de circulation défectueuse, ou
- que le temps d'ouverture de ladite porte 4, 4' est inférieur au temps d'ouverture de référence, alors les moyens de commande détectent la ou les voitures-voyageurs concernées 1, 1', et génèrent une donnée indiquant que le volet d'extraction 8 au niveau de la voiture considérée présente une fonctionnalité de circulation défectueuse.

[0052] De manière facultative mais préférentielle, et comme précisé ci-dessus, cette première analyse peut être confirmée par une comparaison des fonctions de couples d'ouvertures des portes d'accès 4, 4' avec la fonction de couple de référence. Si les différences de

couples corroborent les différences de temps d'ouverture, alors la première analyse est confirmée et les moyens de commande génèrent une alerte indiquant que le volet d'extraction 8 ou le volet d'entrée 7 de la ou des voitures considérées 1, 1' présente une fonctionnalité de circulation défectueuse. Bien entendu, si cette confirmation par comparaison de couples n'est pas réalisée, l'alerte est tout de même générée par les moyens de commande suite aux comparaisons de temps d'ouverture.

[0053] Pour conforter le diagnostic, c'est à dire que les variations de temps d'ouverture de portes d'accès 4, 4' sont bien dues à une fonctionnalité défectueuse d'au moins un volet 7, 8, le procédé de contrôle de l'invention est mis en œuvre deux fois de suite, une première fois suite à une commande d'ouverture ou de fermeture des volets 7, 8, et une seconde fois suite à une commande antagoniste d'ouverture ou de fermeture des volets 7, 8. Entre les deux mises en œuvre successives du procédé sur l'ensemble des voitures 1, 1' du train, les portes d'accès 4, 4' sont bien entendu refermées par les moyens de commande. Ces deux mises en œuvre successives sont appelées dans la suite respectivement premier test et deuxième test.

[0054] De manière avantageuse, le procédé et le système de l'invention permettent d'effectuer un troisième et dernier test facultatif, qui permet de confirmer définitivement que le temps d'ouverture plus long ou plus court de la ou des portes d'accès considérées 4, 4' est bien dû soit à une fonctionnalité défectueuse du ou des volets considérés 7, 8, soit à un dysfonctionnement de la motorisation desdites portes d'accès 4, 4'.

[0055] Ce dernier test est effectué sur une ou plusieurs voiture-voyageurs 1, 1' dont le temps d'ouverture de la porte d'accès 4, 4' est significativement plus long que le temps de référence.

[0056] La porte d'accès 4, 4' de la voiture 1, 1' dont on suspecte les volets 7, 8 de présenter une fonctionnalité défectueuse est préalablement fermée par les moyens de commande. Le procédé de l'invention est alors mis en œuvre suite à une première commande d'ouverture ou de fermeture des volets 7, 8, de manière à enregistrer un premier temps d'ouverture de la porte d'accès 4, 4' ainsi qu'un premier couple associé.

[0057] La porte d'accès 4, 4' est de nouveau fermée par les moyens de commande, puis le procédé est mis en œuvre une seconde fois suite à une seconde commande d'ouverture ou de fermeture des volets 7, 8, antagoniste à la première commande. De la sorte, un second temps d'ouverture de la porte d'accès 4, 4' et un second couple associé sont enregistrés par les moyens de commande.

[0058] Les moyens de commande comparent alors le premier temps et le second temps d'ouverture. Si la différence entre ces deux temps est supérieure à une valeur déterminée, laquelle valeur représente par exemple un écart de dix pour cent entre lesdits premier et second temps, alors les moyens de commande génèrent une alerte indiquant que le dispositif de motorisation de la

porte d'accès 4, 4' est défectueux. En revanche, si la différence entre les deux temps est inférieure ou égale à la valeur déterminée, alors les moyens de commande génèrent une autre alerte indiquant quel volet d'étanchéité 7, 8 présente une fonctionnalité défectueuse. Ce dernier résultat peut être le cas échéant confirmé par comparaison des première et seconde fonctions de couple associées : si l'écart à un instant donné entre les première et seconde fonctions de couples est supérieur à une seconde valeur déterminée, laquelle valeur représente par exemple un écart de dix à vingt pour cent entre lesdites fonctions de couples à cet instant donné, alors les moyens de commande génèrent une alerte indiquant que le dispositif de motorisation de la porte 4, 4' est défectueux. En revanche, si la différence entre les deux couples est inférieure ou égale à la valeur déterminée, alors les moyens de commande génèrent une autre alerte indiquant quel volet d'étanchéité 7, 8 présente une fonctionnalité défectueuse.

[0059] De manière alternative, au lieu de mettre en œuvre les premier et deuxième tests, le troisième test est mis en œuvre et répété pour chaque voiture-voyageurs 1, 1' du train. Bien que plus couteuse en temps et en énergie, cette alternative permet de déterminer à coup sûr les volets 7, 8 à fonctionnalité défectueuse et les portes d'accès 4, 4' dont la motorisation est défectueuse.

[0060] Le mode de réalisation décrit ci-dessus n'est nullement limitatif, et des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre de l'invention. A titre d'exemple, le procédé de l'invention peut être mis en œuvre avec tout paramètre associé à la porte d'accès 4, 4' et indépendant des moyens de motorisation des volets 7, 8, et dont la valeur dépend directement de la pression régnant à l'intérieur de la voiture-voyageurs 1, 1'. Le système de contrôle de l'invention est alors muni de moyens de détermination propres au paramètre à déterminer. En outre, le schéma de la figure 2 peut également s'appliquer à une voiture-voyageurs à un ou deux niveaux positionnée en queue de train. Enfin, le couple exercé par le moteur de chaque porte d'accès peut être déterminé de toute autre manière connue, par exemple en analysant le courant électrique traversant ledit moteur.

45 Revendications

1. Procédé de contrôle de la fonctionnalité d'éléments mobiles d'étanchéité (7, 8) d'un dispositif de ventilation d'un matériel roulant, lesquels éléments mobiles (7, 8) sont disposés dans des conduits de ventilation dudit dispositif de ventilation et sont motorisés entre une position d'ouverture associée à une fonctionnalité d'ouverture desdits éléments mobiles (7, 8) assurant la circulation optimale d'air dans les conduits, et une position de fermeture associée à une fonctionnalité d'étanchéité desdits éléments mobiles (7, 8) assurant la fermeture étanche des conduits, lequel procédé est mis en œuvre par des

moyens de traitement et de commande embarqués dans le matériel roulant et comprend les étapes successives de :

- i. envoi d'une commande d'ouverture d'au moins une porte d'accès (4, 4') à l'extérieur du matériel roulant, laquelle porte (4, 4') est initialement fermée ; 5
 - ii. concomitamment à l'ouverture de la porte (4, 4'), détermination d'au moins un paramètre lié à ladite ouverture de porte (4, 4') ; 10
 - iii. une fois la porte d'accès (4, 4') ouverte, enregistrement du paramètre déterminé dans une zone mémoire des moyens de traitement et de commande ; 15
 - iv. détermination de la différence entre le paramètre déterminé et un paramètre de référence enregistré dans la zone mémoire ;
 - v. si la valeur absolue de la différence est supérieure ou égale à un seuil déterminé, génération d'une donnée associée à une fonctionnalité défectueuse d'au moins un élément mobile d'étanchéité (7, 8). 20
2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de génération d'une alerte associée à la fonctionnalité défectueuse d'au moins l'élément mobile d'étanchéité (7, 8). 25
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens de traitement et de commande déterminent au cours de l'étape ii le temps d'ouverture de la porte d'accès (4, 4). 30
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la porte comprend un dispositif d'ouverture motorisé piloté par les moyens de traitement et de commande qui déterminent au cours de l'étape ii une fonction de couples représentant le couple exercé par le moteur durant l'ouverture de la porte d'accès (4, 4') en fonction du temps. 35 40
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape préliminaire d'envoi d'une commande d'ouverture ou de fermeture des dispositifs mobiles d'étanchéité (7, 8). 45
 6. Procédé selon la revendication précédente, le dispositif de ventilation comprenant au moins un élément mobile d'entrée d'air (7) dans le matériel roulant et un élément mobile d'extraction d'air (8) hors du matériel roulant, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre les étapes suivantes : 50
 - Lorsque le procédé est mis en œuvre suite à une commande de fermeture étanche des éléments mobiles (7, 8), génération d'une donnée

indiquant que la fonctionnalité d'étanchéité de l'élément mobile d'extraction (8) est défectueuse si la différence entre le paramètre déterminé et le paramètre de référence est supérieure au seuil déterminé, et génération d'une donnée indiquant que la fonctionnalité d'étanchéité de l'élément mobile d'entrée (7) est défectueuse si la différence entre le paramètre de référence et le paramètre déterminé est supérieure au seuil déterminé ;

- Lorsque le procédé est mis en œuvre suite à une commande d'ouverture des éléments mobiles (7, 8), génération d'une donnée indiquant que la fonctionnalité d'ouverture de l'élément mobile d'entrée (7) est défectueuse si la différence entre le paramètre déterminé et le paramètre de référence est supérieure au seuil déterminé, et génération d'une donnée indiquant que la fonctionnalité d'ouverture de l'élément mobile d'extraction (8) est défectueuse si la différence entre le paramètre de référence et le paramètre déterminé est supérieure au seuil déterminé.

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes supplémentaires successives de :
 - envoi d'une commande de fermeture de la porte d'accès (4,4') ;
 - une fois la porte (4,4') fermée, envoi d'une commande antagoniste à la commande d'ouverture ou de fermeture des éléments mobiles (7,8) envoyée durant l'étape préliminaire ;
 - répétition des étapes i à iii et enregistrement d'un second paramètre déterminé ;
 - détermination de la différence entre le paramètre déterminé à l'étape iii et le second paramètre déterminé à l'étape précédente ;
 - si la différence est inférieure à une valeur limite, génération et envoi d'une alerte de dysfonctionnement de la motorisation de la porte d'accès (4,4'), sinon, génération d'une alerte associée à une fonctionnalité défectueuse d'au moins un élément mobile d'étanchéité (7,8).
8. Système de contrôle de la fonctionnalité d'éléments mobiles d'étanchéité (7,8) d'un dispositif de ventilation d'un matériel roulant, les éléments mobiles (7,8) étant disposés respectivement au niveau d'une entrée d'air (9) à l'intérieur du matériel roulant et d'une sortie d'air (10) à l'extérieur du matériel roulant, lequel système est embarqué dans le matériel roulant et comprend des moyens de traitement et de commande configurés pour mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes. 55

9. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les éléments mobiles (7, 8) sont des volets d'étanchéité.

10. Matériel ferroviaire roulant comprenant au moins une voiture voyageurs (1, 1'), chaque voiture (1, 1') comprenant un dispositif de ventilation comprenant une entrée d'air (9) à l'intérieur de la voiture et une sortie d'air (10) vers l'extérieur de la voiture, le dispositif de ventilation comprenant en outre deux éléments mobiles d'étanchéité (7, 8) disposés respectivement au niveau de l'entrée d'air (9) et de la sortie d'air (10), les éléments mobiles (7, 8) étant motorisés entre une position d'ouverture et une position de fermeture étanche de l'entrée d'air (9) et de la sortie d'air (10), **caractérisé en ce qu'il** comprend un système de contrôle de la fonctionnalité des éléments mobiles d'étanchéité (7, 8) selon la revendication 8 ou 9.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

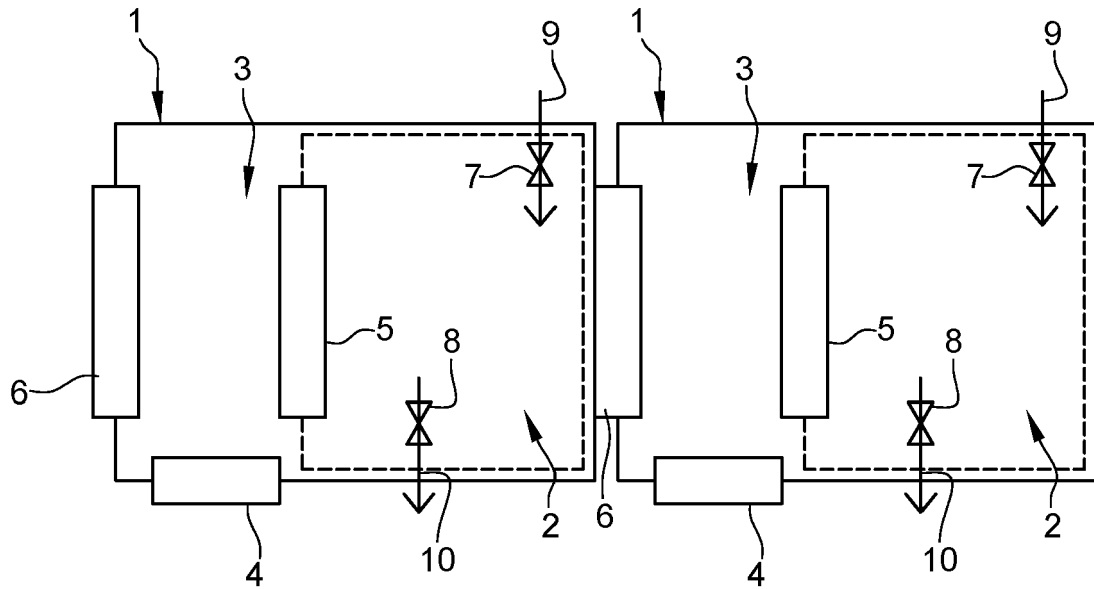
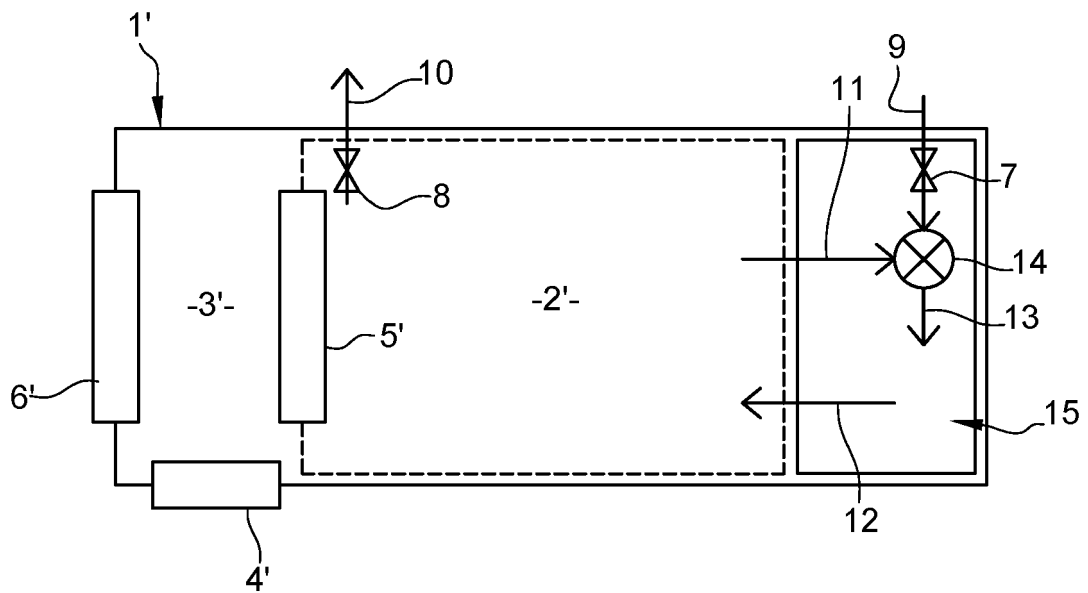


Fig. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 8262

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	JP S51 160308 U (UNKNOWN) 20 décembre 1976 (1976-12-20) * le document en entier *	1,8	INV. B61D19/02 B61D27/00
A	FR 2 728 526 A1 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA [FR]) 28 juin 1996 (1996-06-28) * le document en entier *	1,8	
A	US 2019/023121 A1 (TRAN VINCENT [DE] ET AL) 24 janvier 2019 (2019-01-24) * abrégé *	1,8	
A	KR 101 959 801 B1 (SL CORP [KR]) 20 mars 2019 (2019-03-20) * abrégé *	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 26 mars 2021	Examineur Schultze, Yves
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 20 20 8262

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.

26-03-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S51160308 U	20-12-1976	AUCUN	
FR 2728526 A1	28-06-1996	CA 2183372 A1	27-06-1996
		DE 19548108 A1	27-06-1996
		FR 2728526 A1	28-06-1996
		JP 3842816 B2	08-11-2006
		JP H09509384 A	22-09-1997
		US 5647793 A	15-07-1997
		WO 9619371 A1	27-06-1996
US 2019023121 A1	24-01-2019	DE 102017116646 A1	24-01-2019
		US 2019023121 A1	24-01-2019
KR 101959801 B1	20-03-2019	AUCUN	

EPO FORM P0460

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