

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 109 993

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

20 04626

51 Int Cl⁸ : G 01 D 5/20 (2019.12), G 01 L 3/10, B 62 D 15/02, 5/
04, G 06 T 1/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11.05.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.11.21 Bulletin 21/45.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : JTEKT EUROPE Société par actions
simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : CRESPO Norberto.

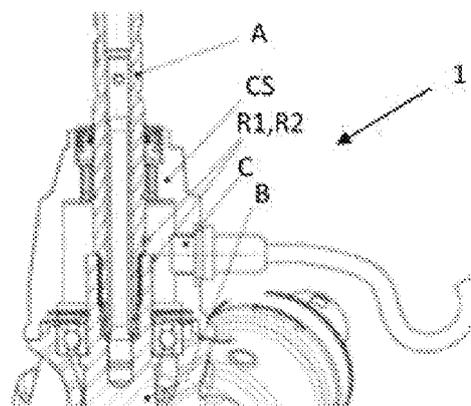
73 Titulaire(s) : JTEKT EUROPE Société par actions
simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : Cabinet GERMAIN & MAUREAU.

54 détection d'un mouvement de deux pièces d'un système de direction assistée.

57 Système de direction (1) assistée comprenant une première pièce (A) et une deuxième pièce (B) mobiles en rotation autour d'un axe, le système de direction (1) comprenant un capteur d'images (C) configuré pour acquérir successivement une image et une image suivante d'une partie de la première pièce (A) portant un premier repère (R1) et d'une partie de la deuxième pièce (B) portant un deuxième repère (R2), de sorte que l'image comprend une première marque et une deuxième marque, la première marque étant l'image du premier repère (R1) et la deuxième marque étant l'image d'un deuxième repère (R2), et de sorte que l'image suivante comprend une première marque suivante et une deuxième marque suivante, la première marque suivante étant l'image du premier repère (R1) et la deuxième marque suivante étant l'image d'un deuxième repère (R2), le système de direction (1) comprenant un module de traitement d'image configuré pour déterminer un déplacement en rotation de la première pièce (A) en fonction de la première marque dans l'image et de la première marque suivante dans l'image suivante, et pour déterminer un déplacement en rotation de la deuxième pièce (B) en fonction de la deuxième marque dans l'image et de la deuxième marque suivante dans l'image suivante.

Figure 1



FR 3 109 993 - A1



Description

Titre de l'invention : détection d'un mouvement de deux pièces d'un système de direction assistée.

- [0001] La présente invention concerne le domaine système de direction assistée, et en particulier de la détection d'un mouvement de rotation de deux pièces et/ou d'une pièce par rapport à l'autre d'un système de direction assistée.
- [0002] Il est connu d'utiliser un capteur inductif pour détecter un mouvement de pièces, et plus particulièrement d'une pièce par rapport à une autre, dans un système de direction assistée.
- [0003] L'inconvénient de l'utilisation d'un capteur inductif est qu'un capteur inductif comporte de nombreux composants, qui doivent être parfaitement calés les uns par rapport aux autres, dont l'installation nécessite des usinages particuliers, et que l'ensemble de ces composants nécessite un réglage spécifique et complexe.
- [0004] L'invention a donc pour but de proposer une solution à tout ou partie de ces problèmes.
- [0005] A cet effet, la présente invention concerne un système de direction assistée comprenant une première pièce et une deuxième pièce mobiles en rotation autour d'un axe de rotation commun, le système de direction comprenant un capteur d'images configuré pour acquérir successivement une image et une image suivante d'une partie de la première pièce portant un premier repère et d'une partie de la deuxième pièce portant un deuxième repère, de sorte que l'image comprend une première marque et une deuxième marque, la première marque étant l'image du premier repère et la deuxième marque étant l'image d'un deuxième repère, et de sorte que l'image suivante comprend une première marque suivante et une deuxième marque suivante, la première marque suivante étant l'image du premier repère et la deuxième marque suivante étant l'image d'un deuxième repère, le système de direction comprenant un module de traitement d'image configuré pour déterminer un déplacement en rotation de la première pièce en fonction de la première marque dans l'image et de la première marque suivante dans l'image suivante, et pour déterminer un déplacement en rotation de la deuxième pièce en fonction de la deuxième marque dans l'image et de la deuxième marque suivante dans l'image suivante.
- [0006] Selon ces dispositions, la détection du mouvement est réalisée avec moins de composants que les détecteurs de mouvement existants, notamment moins de composants que les capteurs inductifs classiquement utilisés pour réaliser cette fonction sur un système de direction, donc en économisant les usinages nécessaires pour l'installation de ces composants et les différents réglages associés à l'installation

de ces composants.

- [0007] Selon un mode de réalisation, l'invention comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, seules ou en combinaison techniquement acceptable.
- [0008] Selon un mode de réalisation, la première pièce est en outre mobile en rotation autour de l'axe de rotation par rapport à la deuxième pièce, le module de traitement d'image étant en outre configuré pour déterminer une rotation relative de la première pièce par rapport à la deuxième pièce en fonction du déplacement en rotation de la première pièce et du déplacement en rotation de la deuxième pièce.
- [0009] Selon un mode de réalisation, la rotation relative est égale à la différence entre le déplacement en rotation de la première pièce et le déplacement en rotation de la deuxième pièce.
- [0010] Selon un mode de réalisation, le capteur d'images est fixé solidairement à une troisième pièce, une partie de la première pièce et une partie de la deuxième pièce étant chacune emboîtée dans ladite troisième pièce, qui sert de guide selon l'axe de rotation à la partie de la première pièce et à la partie de la deuxième pièce.
- [0011] Selon un mode de réalisation, une autre partie de la première pièce est insérée, selon l'axe de rotation, dans un logement de la deuxième pièce qui sert de guide, selon l'axe de rotation, à l'autre partie de la première pièce.
- [0012] Selon un mode de réalisation, le système de direction comprend en outre un dispositif d'éclairage configuré pour éclairer le premier et le deuxième repère pendant l'acquisition de l'image par le capteur d'images.
- [0013] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'éclairage est configuré pour éclairer sur une période de temps correspondant à une durée de vie du système de direction.
- [0014] L'invention concerne également un procédé de détermination d'un déplacement d'une première pièce et d'une deuxième pièce mobiles en rotation autour d'un axe d'un système de direction assistée, le système de direction comprenant un capteur d'images, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- acquérir successivement une image et une image suivante d'une partie de la première pièce portant un premier repère et d'une partie de la deuxième pièce portant un deuxième repère, de sorte que l'image comprend une première marque et une deuxième marque, la première marque étant l'image du premier repère et la deuxième marque étant l'image d'un deuxième repère, et de sorte que l'image suivante comprend une première marque suivante et une deuxième marque suivante, la première marque suivante étant l'image du premier repère et la deuxième marque suivante étant l'image d'un deuxième repère;
 - traiter l'image et l'image suivante pour déterminer une première position de la première marque dans l'image et une première position suivante de la première marque suivante dans l'image suivante, et pour déterminer une deuxième position de la

deuxième marque dans l'image et une deuxième position suivante de la deuxième marque suivante dans l'image suivante,

- déterminer le déplacement en rotation de la première pièce en fonction de la première position et de la première position suivante, et le déplacement de la deuxième pièce en fonction de la deuxième position et de la deuxième position suivante.

[0015] Selon ces dispositions, la détection du mouvement est réalisée avec moins de composants que les détecteurs de mouvement existants, notamment moins de composants que les capteurs inductifs classiquement utilisés pour réaliser cette fonction sur un système de direction, donc en économisant les usinages nécessaires pour l'installation de ces composants et les différents réglages associés à l'installation de ces composants.

[0016] Selon un mode de mise en oeuvre, l'invention comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, seules ou en combinaison.

[0017] Selon un mode de mise en oeuvre, la première pièce est en outre mobile en rotation autour de l'axe par rapport à la deuxième pièce, le procédé comprenant en outre l'étape suivante :

- déterminer une rotation relative de la première pièce par rapport à la deuxième pièce en fonction du déplacement en rotation de la première pièce et du déplacement en rotation de la deuxième pièce.

[0018] L'invention concerne également un procédé de détermination d'un niveau d'une commande d'assistance d'un système de direction assistée comprenant une première pièce et une deuxième pièce mobiles en rotation autour d'un axe, la première pièce étant en outre mobile en rotation autour de l'axe par rapport à la deuxième pièce, le système de direction comprenant en outre un capteur d'images, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- mettre en oeuvre le procédé de détermination d'un déplacement de la première pièce et de la deuxième pièce mobiles en rotation autour de l'axe du système de direction assistée, pour déterminer la rotation relative entre la première pièce et la deuxième pièce;

- déterminer le niveau de la commande d'assistance du système de direction assistée, en fonction de la rotation relative déterminée.

[0019] Selon un mode de mise en oeuvre, lorsque le niveau de la commande d'assistance est supérieur à un seuil, la première pièce et la deuxième pièce prennent un état d'assistance dans lequel la première pièce et la deuxième pièce deviennent solidaires.

[0020] Pour sa bonne compréhension, un mode de réalisation et/ou de mise en oeuvre de l'invention est décrit en référence aux dessins ci-annexés représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation ou de mise en oeuvre respectivement d'un dispositif et/ou d'un procédé selon l'invention. Les mêmes références sur les

dessins désignent des éléments similaires ou des éléments dont les fonctions sont similaires.

- [0021] [fig.1] est une vue en coupe d'un système de direction selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0022] [fig.2] est un logigramme présentant de manière schématique les étapes d'un procédé selon l'invention.
- [0023] Un mode de réalisation de l'invention est décrit ci-après en référence à la figure 1. La figure 1 présente un sous-ensemble 1 d'un système de direction d'un véhicule, ledit sous-ensemble comprenant une pièce A et une pièce B, la pièce A et la pièce B étant configurées pour être alignées axialement l'une par rapport à l'autre ; la pièce A et la pièce B sont mobiles en rotation. En outre, selon un mode de réalisation, la pièce A est mobile en rotation par rapport à la pièce B. Dans l'exemple représenté sur la figure 1, la pièce A est une pièce d'extension longitudinale, solidaire d'un volant (non représenté sur la figure 1) ; l'axe de rotation de la pièce A est orienté selon la direction d'extension longitudinale de la pièce A. Ainsi, la pièce A est entraînée en rotation autour de son axe, lorsque le conducteur tourne le volant. L'axe de rotation de la pièce A est colinéaire à l'axe d'un logement cylindrique creux formé à l'intérieur de la pièce B, de sorte que la pièce A pénètre, au moins en partie, à l'intérieur dudit logement cylindrique creux de la pièce B, qui sert de guide à la pièce A. Une deuxième partie de la pièce A est logée dans un autre logement cylindrique creux formé à l'intérieur d'un boîtier fixe, dit carter supérieur, selon un axe colinéaire à l'axe de rotation de la pièce A. Cet autre logement cylindrique sert donc également de guide à cette deuxième partie de la pièce A insérée dans ce logement formé à l'intérieur du carter supérieur CS. Enfin, la pièce B, qui sert de guide à la première partie de la pièce A, est elle-même configurée pour être mobile en rotation à l'intérieur d'un deuxième logement du carter supérieur CS.
- [0024] Les pièces A et B sont en outre configurées, selon des moyens connus de l'homme du métier, pour prendre alternativement un état sans assistance dans lequel la pièce A est mobile en rotation par rapport à la pièce B, ou un deuxième état assisté dans lequel la pièce A et la pièce B sont solidaires en rotation.
- [0025] La pièce A comporte une surface externe, dont une première partie est logée à l'intérieur du guide cylindrique formé dans la pièce B, tandis qu'une deuxième partie de la surface externe de la pièce A, dans le prolongement de ladite première partie, se situe à l'extérieur du guide cylindrique formé dans la pièce B et à l'intérieur du carter supérieur CS.
- [0026] Au niveau de la sortie du guide cylindrique formé dans la pièce B, une partie de la surface externe de la pièce A, et une partie de la paroi externe de la pièce B sont suffisamment proches l'une de l'autre pour être ensemble dans le champ de vue d'une

caméra C configurée pour observer ladite sortie du guide cylindrique formé dans la pièce B.

- [0027] Ainsi la caméra C, par exemple fixée solidairement au carter supérieur CS, de manière adaptée pour observer dans son champ d'observation ladite sortie du guide cylindrique formé dans la pièce B, est configurée pour acquérir plusieurs images successives de sorte que chaque image acquise comprend une partie de la pièce A et une partie de la pièce B.
- [0028] Un premier repère R1 est en outre positionné sur la partie de la pièce A de manière à ce que ledit premier repère R1 forme une première marque sur l'image acquise par la caméra, et un deuxième repère R2 est positionné sur la partie de la pièce B de manière à ce que ledit deuxième repère R2 forme une deuxième marque sur l'image acquise par la caméra.
- [0029] Un module de traitement d'image, non représenté sur la figure 1, est configuré pour recevoir la suite des images acquises par la caméra, et configuré pour mettre en œuvre, sur chaque paire d'images comprenant une image et une image suivante de la suite d'images, les étapes suivantes du procédé 100, décrites ci-après en référence à la figure 2 :
- [0030] - traiter 102 l'image et l'image suivante pour déterminer une position dans chaque image de la première marque et de la deuxième marque; pour cela les traitements connus de l'homme du métier pour détecter dans chaque image la première marque et la deuxième marque,
- déterminer 103 le déplacement en rotation de la première pièce A en fonction de la position de la première marque dans l'image et dans l'image suivante, et le déplacement en rotation de la deuxième pièce B en fonction de la position de la deuxième marque dans l'image et dans l'image suivante, le déplacement étant défini, par exemple, comme une différence entre la position dans l'image suivante et la position dans l'image.
- [0031] Selon ces dispositions, la détection du mouvement est réalisée avec moins de composants que les détecteurs de mouvement existants, notamment moins de composants que les capteurs inductifs classiquement utilisés pour réaliser cette fonction sur un système de direction, donc en économisant les usinages nécessaires pour l'installation de ces composants et les différents réglages associés à l'installation de ces composants.
- [0032] Selon un mode de mise en œuvre, le procédé 100 comprend une étape de détermination 104 d'un déplacement relatif entre la pièce A et la pièce B, par différence entre le déplacement déterminé pour la pièce A et le déplacement déterminé pour la pièce B.
- [0033] Selon un mode de mise en œuvre, la détermination du mouvement relatif de la pièce

A par rapport à la pièce B permet de déterminer 105 une commande d'assistance configurée, selon des moyens connus de l'homme du métier, pour déclencher une rotation solidaire des pièces A et B.

Revendications

- [Revendication 1] Système de direction (1) assistée comprenant une première pièce (A) et une deuxième pièce (B) mobiles en rotation autour d'un axe de rotation commun, le système de direction (1) comprenant un capteur d'images (C) configuré pour acquérir successivement une image et une image suivante d'une partie de la première pièce (A) portant un premier repère (R1) et d'une partie de la deuxième pièce (B) portant un deuxième repère (R2), de sorte que l'image comprend une première marque et une deuxième marque, la première marque étant l'image du premier repère (R1) et la deuxième marque étant l'image d'un deuxième repère (R2), et de sorte que l'image suivante comprend une première marque suivante et une deuxième marque suivante, la première marque suivante étant l'image du premier repère (R1) et la deuxième marque suivante étant l'image d'un deuxième repère (R2), le système de direction (1) comprenant un module de traitement d'image configuré pour déterminer un déplacement en rotation de la première pièce (A) en fonction de la première marque dans l'image et de la première marque suivante dans l'image suivante, et pour déterminer un déplacement en rotation de la deuxième pièce (B) en fonction de la deuxième marque dans l'image et de la deuxième marque suivante dans l'image suivante.
- [Revendication 2] Système de direction (1) selon la revendication précédente, dans lequel la première pièce (A) est en outre mobile en rotation autour de l'axe de rotation par rapport à la deuxième pièce (B), le module de traitement d'image étant en outre configuré pour déterminer une rotation relative de la première pièce (A) par rapport à la deuxième pièce (B) en fonction du déplacement en rotation de la première pièce (A) et du déplacement en rotation de la deuxième pièce (B).
- [Revendication 3] Procédé (100) de détermination d'un déplacement d'une première pièce (A) et d'une deuxième pièce (B) mobiles en rotation autour d'un axe d'un système de direction assistée (1), le système de direction (1) comprenant un capteur d'images (C), le procédé comprenant les étapes suivantes :
- acquérir (101) successivement une image et une image suivante d'une partie de la première pièce (A) portant un premier repère (R1) et d'une partie de la deuxième pièce (B) portant un deuxième repère (R2), de sorte que l'image comprend une première marque et une deuxième marque, la première marque étant l'image du premier repère (R1) et la

deuxième marque étant l'image d'un deuxième repère (R2), et de sorte que l'image suivante comprend une première marque suivante et une deuxième marque suivante, la première marque suivante étant l'image du premier repère (R1) et la deuxième marque suivante étant l'image d'un deuxième repère (R2);

- traiter (102) l'image et l'image suivante pour déterminer une première position de la première marque dans l'image et une première position suivante de la première marque suivante dans l'image suivante, et pour déterminer une deuxième position de la deuxième marque dans l'image et une deuxième position suivante de la deuxième marque suivante dans l'image suivante,

- déterminer (103) le déplacement en rotation de la première pièce (A) en fonction de la première position et de la première position suivante, et le déplacement de la deuxième pièce (B) en fonction de la deuxième position et de la deuxième position suivante.

[Revendication 4]

Procédé (100) selon la revendication précédente, dans lequel la première pièce (A) est en outre mobile en rotation autour de l'axe par rapport à la deuxième pièce (B), le procédé (100) comprenant en outre l'étape suivante :

- déterminer (104) une rotation relative de la première pièce (A) par rapport à la deuxième pièce (B) en fonction du déplacement en rotation de la première pièce (A) et du déplacement en rotation de la première pièce (B).

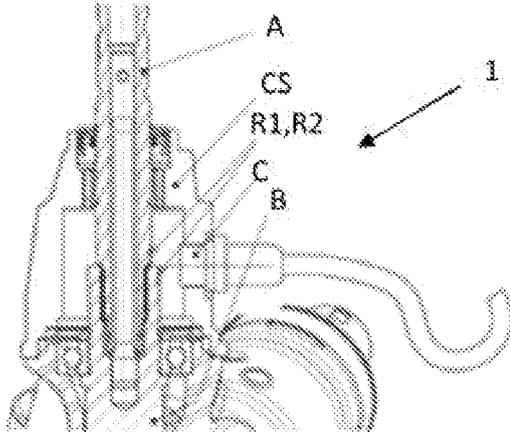
[Revendication 5]

Procédé (100') de détermination d'un niveau d'une commande d'assistance d'un système de direction assistée (1) comprenant une première pièce (A) et une deuxième pièce (B) mobiles en rotation autour d'un axe, la première pièce (A) étant en outre mobile en rotation autour de l'axe par rapport à la deuxième pièce (B), le système de direction (1) comprenant en outre un capteur d'images (C), le procédé (100') comprenant les étapes suivantes :

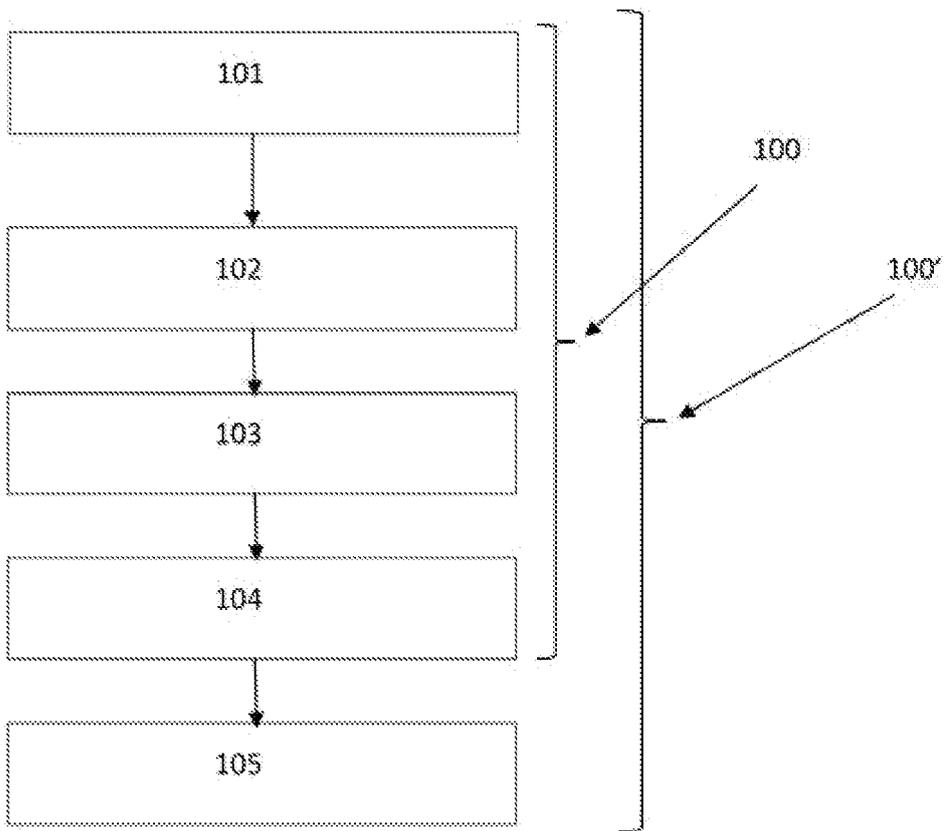
- mettre en œuvre le procédé (100) selon la revendication 4 pour déterminer la rotation relative entre la première pièce (A) et la deuxième pièce (B);

- déterminer (105) le niveau de la commande d'assistance du système de direction assistée, en fonction de la rotation relative déterminée.

[Fig. 1]



[Fig. 2]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 880967
FR 2004626

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 96/06330 A1 (LUCAS IND PLC [GB]; HORTON STEVEN JOHN [GB] ET AL.) 29 février 1996 (1996-02-29) * page 10, ligne 8 - page 19, ligne 22; figures 1-7 *	1-5	G01D5/20 G01L3/10 B62D15/02 B62D5/04 G06T1/00
X	WO 03/067197 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BISHOP INNOVATION LTD [AU] ET AL.) 14 août 2003 (2003-08-14) * page 3, ligne 10 - page 9, ligne 35; figures 1-2 *	1-5	
A	WO 2017/186310 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 2 novembre 2017 (2017-11-02) * le document en entier *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01L G01D B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 janvier 2021		Lyons, Christopher	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2004626 FA 880967**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **15-01-2021**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9606330	A1	29-02-1996	DE 69519232 T2	29-03-2001
			DE 69520511 T2	23-08-2001
			EP 0777851 A1	11-06-1997
			EP 1001256 A1	17-05-2000
			ES 2152420 T3	01-02-2001
			ES 2156104 T3	16-06-2001
			JP 3725545 B2	14-12-2005
			JP H10504651 A	06-05-1998
			KR 970705739 A	09-10-1997
			US RE37969 E	28-01-2003
			US 5841132 A	24-11-1998
			WO 9606330 A1	29-02-1996

WO 03067197	A1	14-08-2003	AU 2002249192 A1	02-09-2003
			CN 1618007 A	18-05-2005
			EP 1476723 A1	17-11-2004
			JP 2005517169 A	09-06-2005
			KR 20040097124 A	17-11-2004
			US 2005115087 A1	02-06-2005
			WO 03067197 A1	14-08-2003

WO 2017186310	A1	02-11-2017	CN 109154514 A	04-01-2019
			EP 3449218 A1	06-03-2019
			WO 2017186310 A1	02-11-2017
