

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
18 novembre 2021 (18.11.2021)

WIPO | PCT

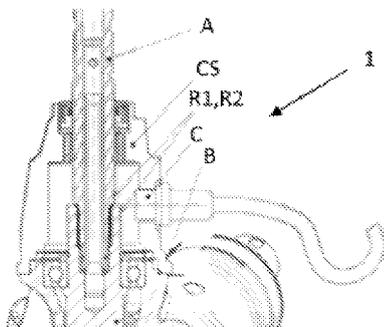
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2021/229162 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
G01D 5/347 (2006.01) G01D 5/34 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2021/050782
- (22) Date de dépôt international :  
06 mai 2021 (06.05.2021)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
FR2004626 11 mai 2020 (11.05.2020) FR
- (71) Déposant : JTEKT EUROPE [FR/FR] ; Z.I. du Broteau,  
69540 IRIGNY (FR).
- (72) Inventeur : CRESPO, Norberto ; 4 rue Chambfort, 69100  
VILLEURBANNE (FR).
- (74) Mandataire : CABINET GERMAIN ET MAUREAU ;  
12 rue Boileau, 69006 LYON (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,  
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DETECTION OF MOVEMENT OF TWO PARTS OF A POWER STEERING SYSTEM

(54) Titre : DÉTECTION D'UN MOUVEMENT DE DEUX PIÈCES D'UN SYSTÈME DE DIRECTION ASSISTÉE

[Fig. 1]



(57) Abstract: Power steering system (1) comprising a first part (A) and a second part (B) that are able to move in rotation about an axis, the steering system (1) comprising an image sensor (C) configured so as to successively acquire an image and a following image of a portion of the first part (A) bearing a first reference marker (R1) and a portion of the second part (B) bearing a second reference marker (R2), such that the image comprises a first mark and a second mark, the first mark being the image of the first reference marker (R1) and the second mark being the image of a second reference marker (R2), and such that the following image comprises a following first mark and a following second mark, the following first mark being the image of the first reference marker (R1) and the following second mark being the image of a second reference marker (R2), the steering system (1) comprising an image processing module configured so as to determine a rotational movement of the first part (A) based on the first mark in the image and the following first mark in the following image, and to determine a rotational movement of the second part (B) based on the second mark in the image and the following second mark in the following image.

(57) Abrégé : 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



WO 2021/229162 A1

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

---

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.

## DESCRIPTION

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

5

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.

10 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.

L'inconvénient de l'utilisation d'un capteur inductif est qu'un capteur inductif  
15 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.

L'invention a donc pour but de proposer une solution à tout ou partie de ces  
20 problèmes.

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  
25 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  
30 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  
5 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.

Selon ces dispositions, la détection du mouvement est réalisée avec moins de  
10 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.

15 Selon un mode de réalisation, l'invention comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, seules ou en combinaison techniquement acceptable.

Selon un mode de réalisation, la première pièce est en outre mobile en rotation  
20 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.

25 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.

30 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.

- 5 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.

Selon un mode de réalisation, le système de direction comprend en outre un  
10 dispositif d'éclairage configuré pour éclairer le premier et le deuxième repère pendant l'acquisition de l'image par le capteur d'images.

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  
15 direction.

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  
20 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  
25 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  
30 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.

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.

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

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 première pièce en fonction du déplacement en rotation de la première pièce et du déplacement en rotation de la première pièce.

- 25 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 :
  - 30 - 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.

Selon un mode de mise en œuvre, 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.

Pour sa bonne compréhension, un mode de réalisation et/ou de mise en œuvre 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 œuvre 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.

[Fig. 1] est une vue en coupe d'un système de direction selon un mode de réalisation de l'invention.

[Fig. 2] est un logigramme présentant de manière schématique les étapes d'un procédé selon l'invention.

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

## 6

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.

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.

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.

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.

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  
5 la pièce A et une partie de la pièce B.

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  
10 de manière à ce que ledit deuxième repère R2 forme une deuxième marque sur l'image acquise par la caméra.

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  
15 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 :

- 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  
20 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  
25 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.

Selon ces dispositions, la détection du mouvement est réalisée avec moins de  
30 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.

- 5 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.
  
- 10 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.

## REVENDEICATIONS

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,  
5 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  
10 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)  
15 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  
20 suivante dans l'image suivante.
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  
25 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).
- 30 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 :

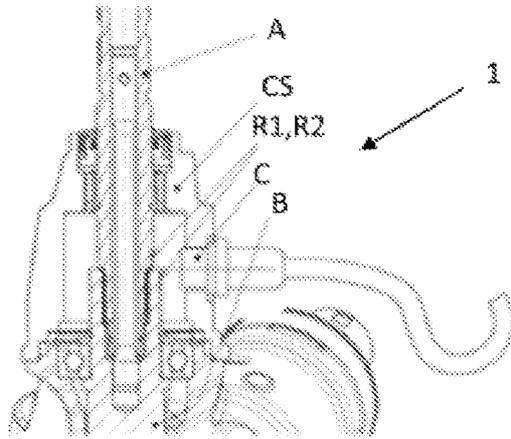
- 5 - acquérir (101) successivement une image et une image suivante d'une partie de la première pièce (A) portant un premier repère (R1) et d'une partie de la deuxième pièce (B) portant un deuxième repère (R2), de sorte que l'image comprend une première marque et une deuxième marque, la première marque 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  
10 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  
15 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  
20 déplacement de la deuxième pièce (B) en fonction de la deuxième position et de la deuxième position suivante.

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  
25 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).
- 30 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

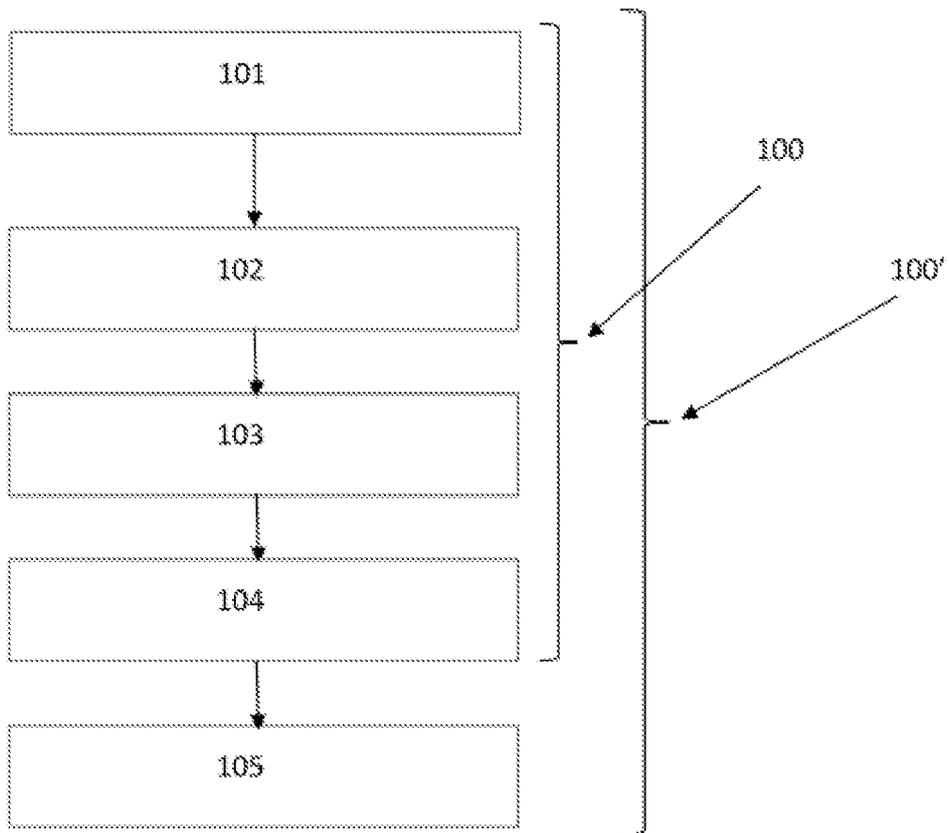
une deuxième pièce (B) mobiles en rotation autour d'un axe, la première pièce (A) étant en outre mobile en rotation autour de l'axe par rapport à la deuxième pièce (B), le système de direction (1) comprenant en outre un capteur d'images (C), le procédé (100') comprenant les étapes suivantes :

- 5 - 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]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/FR2021/050782**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>G01D 5/347</i> (2006.01); <i>G01D 5/34</i> (2006.01)  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01L; G01D; B62D  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9606330 A1 (LUCAS IND PLC [GB]; HORTON STEVEN JOHN [GB] ET AL.) 29 February 1996 (1996-02-29) page 10, line 8 - page 19, line 22; figures 1-7	1-5
X	WO 03067197 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BISHOP INNOVATION LTD [AU] ET AL.) 14 August 2003 (2003-08-14) page 3, line 10 - page 9, line 35; figures 1-2	1-5
A	WO 2017186310 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 02 November 2017 (2017-11-02) the whole document	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>01 September 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>09 September 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Lyons, Christopher</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/FR2021/050782**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	9606330	A1	29 February 1996	DE	69519232	T2	29 March 2001
				DE	69520511	T2	23 August 2001
				EP	0777851	A1	11 June 1997
				EP	1001256	A1	17 May 2000
				ES	2152420	T3	01 February 2001
				ES	2156104	T3	16 June 2001
				JP	3725545	B2	14 December 2005
				JP	H10504651	A	06 May 1998
				KR	970705739	A	09 October 1997
				US	RE37969	E	28 January 2003
				US	5841132	A	24 November 1998
				WO	9606330	A1	29 February 1996
				WO	03067197	A1	14 August 2003
CN	1618007	A	18 May 2005				
EP	1476723	A1	17 November 2004				
JP	2005517169	A	09 June 2005				
KR	20040097124	A	17 November 2004				
US	2005115087	A1	02 June 2005				
WO	03067197	A1	14 August 2003				
WO	2017186310	A1	02 November 2017				
				EP	3449218	A1	06 March 2019
				US	2021223124	A1	22 July 2021
				WO	2017186310	A1	02 November 2017

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2021/050782

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01D5/347 G01D5/34 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G01L G01D B62D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
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
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
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  1 septembre 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  09/09/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Lyons, Christopher

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2021/050782

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
			US 2021223124 A1	22-07-2021
			WO 2017186310 A1	02-11-2017
-----				