(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
04 mai 2023 (04.05.2023)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2023/073142 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B64C 25/40 (2006.01) *B60K 7/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2022/080146

(22) Date de dépôt international :
27 octobre 2022 (27.10.2022)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2111573 29 octobre 2021 (29.10.2021) FR

(71) Déposant : **SAFRAN LANDING SYSTEMS** [FR/FR] ; 7 rue Général Valérie André, Inovel Parc Sud, 78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs : **LIEGEOIS, Pierre-Yves** ; SAFRAN, c/o Centre d'Excellence Propriété Intellectuelle, rond-point René Ravaud, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). **SCHWARTZ, Laurent** ; SAFRAN, c/o Centre d'Excellence Propriété Intellectuelle, rond-point René Ravaud, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).

(74) Mandataire : **LAVIALLE, Bruno** et al. ; c/o Cabinet Boettcher, 16 rue Médéric, 75017 Paris (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, CV, GH,

(54) **Title:** DEVICE FOR ROTATING A WHEEL, COMPRISING A HYDRAULIC MOTOR WITH RADIAL PISTONS AND MEANS FOR LOCKING THE PISTONS IN A RETRACTED POSITION

(54) **Titre :** DISPOSITIF D'ENTRAINEMENT EN ROTATION D'UNE ROUE COMPRENANT UN MOTEUR HYDRAULIQUE A PISTONS RADIAUX ET DES MOYENS DE VERROUILLAGE DES PISTONS EN POSITION RENTREE

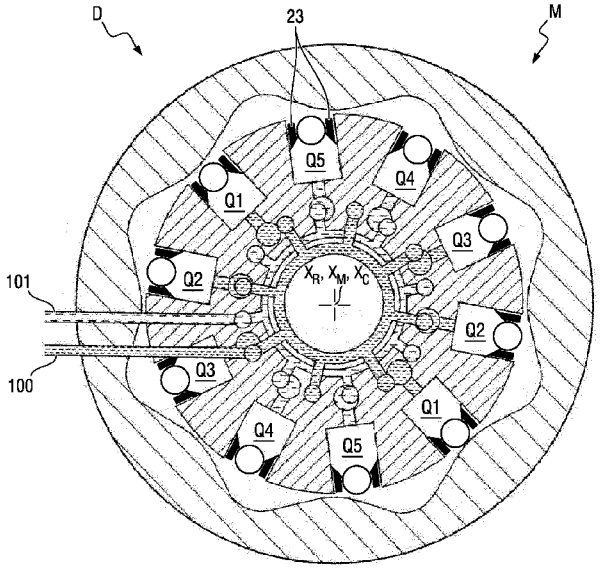


Fig. 2B

(57) **Abstract:** The invention relates to a device (D) for rotating a wheel (R), comprising a hydraulic motor (M) with radial pistons (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) and means (20, figure 3A) for locking the pistons in a retracted position.

(57) **Abrégé :** Dispositif d'entraînement (D) en rotation d'une roue (R) comprenant un moteur (M) hydraulique à pistons (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) radiaux et des moyens de verrouillage (20, FIG. 3A) des pistons en position rentrée.

[Suite sur la page suivante]

WO 2023/073142 A1

GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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, ME, 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))*

DISPOSITIF D'ENTRAINEMENT EN ROTATION D'UNE ROUE COMPRENANT UN MOTEUR HYDRAULIQUE A PISTONS RADIAUX ET DES MOYENS DE VERROUILLAGE DES PISTONS EN POSITION RENTREE

La présente invention concerne l'entraînement en rotation d'une roue de véhicule, et plus particulièrement un moteur hydraulique à pistons radiaux pourvu de moyens de blocage des pistons en position rentrée.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Dans le domaine de l'aviation, il est désormais prévu d'équiper les aéronefs d'un dispositif d'entraînement en rotation des roues pour permettre le déplacement au sol de l'aéronef sans utiliser son ou ses groupes motopropulseurs. Il s'agit généralement de mettre en rotation un organe d'entraînement et de transmettre le mouvement de rotation de l'organe d'entraînement à la roue via une interface de liaison.

Il est connu d'équiper une roue d'aéronef d'un moteur hydraulique à pistons radiaux pour l'entraîner en rotation. Le moteur hydraulique comprend une came ondulée liée en rotation à la roue, un bloc-cylindres comportant une pluralité de cylindres disposée radialement par rapport à l'axe de rotation de la roue, et une pluralité de pistons montés coulissant dans les cylindres et pourvus à une extrémité d'un galet d'appui sur la came. De cette manière, le bloc-cylindres peut entraîner en rotation la came qui entraîne à son tour la roue pour déplacer l'aéronef.

Pour des questions de sécurité, il est prévu, notamment au décollage et à l'atterrissage de l'aéronef, de d'éloigner les galets de la came. Pour cela, le dispositif d'entraînement comprend des moyens de rappel élastique des pistons en position rentrée dans leurs cylindres respectifs pour éloigner lesdits pistons de la came. Les moyens de rappel élastique comprennent généralement des ressorts de traction attelés à des appendices des galets.

Toutefois, une défaillance du dispositif d'entraînement (perte ou casse d'un ressort, grippage d'un piston en position sortie, mise en pression intempestive d'un cylindre…) peut amener la came à venir taper sur l'un ou plusieurs des galets portés par des pistons défaillants, et donc générer des chocs et des frottements importants pouvant entraîner des casses en fonction de la vitesse de rotation de la roue. Une telle défaillance aurait des conséquences catastrophiques du point de vue de la sureté de fonctionnement, notamment au décollage.

Pour s'assurer que l'ensemble des pistons du dispositif d'entraînement sont bien en position rentrée, il a été envisagé d'équiper chacun des cylindres d'un capteur de position du piston. Néanmoins, cela implique un nombre important de capteurs, ce qui amoindrit la fiabilité de la détection des pistons en position rentrée.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour but de proposer une solution remédiant au moins en partie aux inconvénients précités.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, on propose un dispositif d'entraînement en rotation d'une roue comprenant un moteur hydraulique à pistons radiaux. Le moteur comporte :

- une came ondulée ;
- un bloc-cylindres monté mobile en rotation par rapport à la came autour d'un axe et comprenant une pluralité de cylindres disposées radialement par rapport audit axe ;
- une pluralité de pistons montés coulissants dans les cylindres et destinés à venir dans une position sortie en appui sur la came sous l'effet d'un fluide sous pression ; et
- des moyens de rappel élastique des pistons en position rentrée dans leurs cylindres respectifs.

Selon l'invention, le dispositif d'entraînement comprend en outre des moyens de verrouillage des pistons en position rentrée.

De manière particulière, les moyens de blocage comprennent une cloche comportant un disque et une pluralité de fourches s'étendant en saillie axiale d'un pourtour externe dudit disque. La cloche est montée mobile en translation entre une position de verrouillage dans laquelle chacun des pistons a une face supérieure coopérant avec l'une des fourches, et une position de libération dans laquelle les fourches sont éloignées des pistons.

De manière particulière, chacune des fourches comprend deux dents qui, lorsque la cloche est en position verrouillée, s'étendent de part et d'autre de l'un des galets portés par les pistons.

L'invention concerne aussi une roue d'aéronef portée par un essieu et équipée d'un tel dispositif d'entraînement. La came et le bloc-cylindres sont respectivement liées en rotation à la roue et à l'essieu sur lequel est reçu à pivotement ladite roue.

L'invention concerne également un atterrisseur portant au moins une telle roue.

L'invention concerne en outre un aéronef comprenant au moins un tel atterrisseur.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative, et doit être lue en regard des figures annexées, parmi lesquelles :

[Fig.1] la figure 1 est une représentation simplifiée d'un aéronef comprenant un train d'atterrissage comportant des roues pourvues d'un dispositif d'entraînement en rotation selon l'invention ;

[Fig.2A] la figure 2A est une vue schématique d'un dispositif d'entraînement en rotation d'une roue selon un

mode de réalisation particulier de l'invention, en coupe dans un plan perpendiculaire à un axe de rotation dudit dispositif d'entraînement, dans laquelle les galets portés par chacun des pistons sont en appui contre la came ;

[Fig.2B] la figure 2B est une vue identique à la figure 2A, dans laquelle les pistons sont en position rentrée ;

[Fig.3A] la figure 3A est une représentation simplifiée du dispositif d'entraînement illustré à la figure 2B, dans un plan passant par l'axe de rotation dudit dispositif d'entraînement, dans laquelle les moyens de blocage des pistons sont en position verrouillée ; et

[Fig.3B] la figure 3B est une vue identique à la figure 3A, dans laquelle les moyens de blocage des pistons sont en position déverrouillée.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Un aéronef A comprend, comme illustré à la figure 1, deux atterrisseurs principaux P portant chacun des roues R reçues à pivotement sur un essieu. Les roues R sont dites « motorisées », c'est-à-dire équipées d'un dispositif d'entraînement D destiné à déplacer l'aéronef A sans utiliser ses groupes motopropulseurs lorsque celui-ci est au sol. La présente description porte sur une unique roue R motorisée, mais l'invention s'applique bien sûr de la même manière à tout ou partie des roues R motorisées de l'aéronef A.

En référence à la figure 2, le dispositif d'entraînement D en rotation de la roue R autour de son axe X_R comprend un moteur M hydraulique à pistons radiaux. Le moteur M comporte, de manière connue en elle-même :

- un carter 1 délimitant une enceinte et dont une face périphérique interne constitue une came 2 comprenant plusieurs ondulations équitablement réparties autour d'un axe X_M de rotation du moteur M, ce dernier étant identique à l'axe X_R de rotation de la roue R ;

- un bloc-cylindres 3 agencé à l'intérieur du carter 1 et comprenant dix cylindres 4 disposées radialement par rapport à l'axe X_M de rotation du moteur M et équitablement répartis autour dudit axe X_M, le bloc-cylindres 3 étant monté mobile en rotation par rapport au carter 1 autour dudit axe X_M de rotation du moteur ;
- dix pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 montés coulissants dans les cylindres 4 et portant des galets 5 cylindriques aptes à être en appui de roulement sur la came 2, les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 délimitant avec les cylindres 4 des chambres 6 qui communiquent chacune avec une face transversale plane du bloc-cylindres 3 par un conduit de chambre 7 ;
- une glace de distribution de fluide aux divers cylindres 4, qui est solidaire en rotation du carter 1 et dont une face perpendiculaire à l'axe X_M de rotation du moteur est en appui sur la face transversale du bloc-cylindres 3, des conduits de distribution 8 étant ménagés dans la glace de distribution pour relier alternativement les conduits de chambre 7 à un conduit externe d'alimentation 100 en fluide sous pression et à un conduit externe de retour 101 en fonction de la position relative du bloc-cylindres 3 par rapport à la came 2 ; et
- des moyens de rappel élastique des pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 en position rentrée dans leurs cylindres 4 respectifs, comprenant des ressorts 9 de traction attelés à des appendices des galets 5 de manière à relier deux à deux les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5.

Le carter 1 et le bloc-cylindres 3 sont respectivement liés en rotation à la roue R et à l'essieu sur lequel est reçue à pivotement ladite roue R.

En supposant que la came 2, et donc le carter 1, tournent par rapport au bloc-cylindres 3 dans le sens

indiqué par la flèche F, le fonctionnement du moteur M est le suivant.

A un instant *t* illustré à la figure 2A, et alors qu'un fluide sous pression circule dans le conduit externe d'alimentation 100, on peut distinguer cinq groupes de pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 plus ou moins incités à sortir de leurs cylindres 4 en fonction de la section de passage entre leurs conduits de chambre 7 et leurs conduits de distribution 8 :

- deux pistons Q1 commencent tout juste à être reliés au conduit externe d'alimentation 100 et ne sont donc presque pas incités à sortir de leurs cylindres 4,
- deux pistons Q2 sont très largement reliés au conduit externe d'alimentation 100 et sont donc fortement incités à sortir de leurs cylindres 4,
- deux pistons Q3 sont encore reliés au conduit externe d'alimentation 100, mais ne sont plus tellement incités à sortir au vu de la réduction de la section de passage,
- deux pistons Q4 sont reliés au conduit externe de retour 101 et ne sont donc pas incités à sortir de leurs cylindres 4,
- deux pistons Q5 sont encore pour quelques instants reliés au conduit externe de retour 101.

Ainsi, sous l'action du fluide sous pression circulant dans le conduit externe d'alimentation 100, les deux pistons Q2 tendent à sortir de leur cylindre 4 et engendrent, via leurs galets 6 respectifs, une poussé sur la came 2 qui tend alors à tourner dans le sens de la flèche F en entraînant en rotation la roue R autour de son axe X_R.

A chaque seizième de tour de la came 2, et donc de la roue R, chacun des conduits de chambre 7 passe de la pression régnant dans le conduit externe d'alimentation 100 à celle régnant dans le conduit externe de retour 101 ou inversement. Seuls les pistons fortement incités à

sortir sortent de leurs cylindres 4. Il s'ensuit que les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 sortent par paires, puisqu'à un instant donné, seul deux des cylindres 4 sont pleinement en contact avec le conduit externe d'alimentation 100.

Pour chaque piston Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, la fin du mouvement de sortie a lieu lorsque le cylindre 4 du piston Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 n'est plus relié au conduit externe d'alimentation 100. A partir de ce moment-là, la came 2 tend à repousser le galet 5 porté par le piston Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 de sorte que ledit piston Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 commence spontanément un mouvement de rentrée à l'intérieur de son cylindre 4.

Lorsque le conduit d'alimentation externe 100 n'est pas alimenté en fluide sous pression, les ressorts 9 rappellent et maintiennent les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 en position rentrée à l'intérieur des cylindres 4 (figure 2B). Dans cette configuration connue comme étant celle du « débrayage des pistons », les ressorts 9 ont une longueur constante et ne travaillent pas. Naturellement, les galets 5 s'inscrivent dans un cercle et n'interfèrent pas avec la came 2, de sorte que la roue R se retrouve montée libre en rotation autour de son axe X_R.

En référence aux figures 3A et 3B, le dispositif d'entraînement D comprend en outre des moyens de verrouillage des pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 en position rentrée. Les moyens de verrouillage comportent, selon un mode de réalisation particulier de l'invention, une cloche 20 s'étendant selon un axe X_C sensiblement confondu avec l'axe X_M de rotation du moteur M. La cloche 20 comporte un disque 21 et dix fourches 22 s'étendant en saillie axiale d'un pourtour externe dudit disque 21. Les fourches 22 sont équitablement réparties autour de l'axe Xc et sont chacune pourvue de deux dents 23 écartées d'une distance sensiblement supérieure aux diamètres des galets 5 portés par les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 (figure 2B). Le disque

21 et les fourches 22 délimitent un espace interne apte à recevoir en partie le bloc-cylindres 3.

La cloche 20 est montée mobile en translation selon l'axe X_M du moteur M entre une position verrouillée dans laquelle chaque fourche coopère avec une face supérieure d'un piston Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, les dents 23 de la fourche 22 s'étendant de part et d'autre du galet 5 porté par ledit piston Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 (figures 3A, 2B), et une position de libération dans laquelle les fourches 22 sont distantes des pistons (figure 3B).

Il s'en suit que :

- lorsque la cloche 20 est en position verrouillée, les fourches 22 empêchent les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 de sortir de leur cylindre 4, les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 se retrouvant alors bloqués en position rentrée, quelle que soit la pression du fluide circulant dans le conduit externe d'alimentation 100 ; et
- lorsque la cloche 20 est en position de libération, les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 sont libres de sortir de leur cylindre 4, notamment lorsque du fluide sous pression circule dans le conduit externe d'alimentation 100.

On notera qu'en position verrouillée, comme en position de libération, la cloche 20 n'empêche en rien la rotation de la came 2 autour de son X_M.

Le déplacement de la cloche 20 entre la position verrouillée et la position de libération est réalisé via un actionneur non représenté, comme un vérin hydraulique ou un actionneur électromécanique linéaire. Bien entendu, le passage de la position de libération à la position de verrouillage n'est possible qu'à condition que les pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 soient en position rentrée, autrement dit, lorsque aucun fluide sous pression ne circule dans le conduit externe d'alimentation 100.

La position de verrouillage de la cloche 20 est avantageusement adoptée lors du décollage et de

l'atterrissage de l'aéronef A. Dans une telle position, le risque que la came 2 vienne taper sur l'un des galets 5 suite à une défaillance du moteur M (perte d'un ressort 9, mise en pression intempestive d'un cylindre 4…) est fortement réduit, voire nul.

Afin de s'assurer que la cloche 20 est en position verrouillée, le dispositif d'entraînement D comprend en outre un capteur de proximité 24, ici de type inductif, qui est relié à une unité de commande U et agencé pour détecter la présence de la cloche 20 en position verrouillée. Le capteur de proximité 24 pointe ici sur un arbre 25 relié à une face externe du disque 21 de cloche 20.

Le capteur de proximité 24 permet ainsi à lui seul de s'assurer que l'ensemble des pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 sont et restent en position rentrée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

Le nombre de pistons Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 peut être différent de celui décrit, c'est-à-dire inférieur ou supérieur à dix.

Le capteur de proximité peut être de nature différente (mécanique, optique…).

L'agencement du capteur de proximité 24 peut être différent de celui décrit. Le capteur de proximité 24 peut notamment pointer sur la face externe du disque 21.

Bien que la détection de la cloche 20 en position verrouillée soit ici assurée par un capteur de proximité, d'autres moyens de détection peuvent être envisagés (capteur de contact…).

Bien que la roue R soit ici portée par un atterrisseur principal P, elle peut aussi être portée par un atterrisseur avant.

Bien que le dispositif d'entraînement D soit ici décrit en application à une roue motorisée d'aéronef, il s'applique de la même manière à tout véhicule équipée de roue motorisée.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'entraînement (D) en rotation d'une roue (R) comprenant un moteur (M) hydraulique à pistons (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) radiaux, ledit moteur comportant :
   - une came (2) ondulée ;
   - un bloc-cylindres (3) monté mobile en rotation par rapport à la came (2) autour d'un axe (X_M) et comprenant une pluralité de cylindres (4) disposées radialement par rapport audit axe ;
   - une pluralité de pistons (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) montés coulissants dans les cylindres et destinés à venir dans une position sortie en appui sur la came sous l'effet d'un fluide sous pression ; et
   - des moyens de rappel élastique (9) des pistons en position rentrée dans leurs cylindres respectifs,

caractérisé en ce que le dispositif d'entraînement comprend en outre des moyens de verrouillage (20) des pistons en position rentrée.

2. Dispositif d'entraînement (D) selon la revendication 1, dans lequel les moyens de verrouillage comprennent une cloche (20) comportant un disque (21) et une pluralité de fourches (22) s'étendant en saillie axiale d'un pourtour externe dudit disque (21), la cloche étant montée mobile en translation entre une position de verrouillage dans laquelle chacun des pistons a une face supérieure coopérant avec l'une des fourches, et une position de libération dans laquelle les fourches sont éloignées des pistons.

3. Dispositif d'entraînement (D) selon la revendication 2, dans lequel chacune des fourches (22) comprend deux dents (23) qui, lorsque la cloche est en position verrouillée, s'étendent de part et d'autre de l'un des galets portés par les pistons.

4. Roue (R) d'aéronef portée par un essieu et équipée d'un dispositif d'entraînement (D) selon l'une quelconque

des revendications précédentes, la came (2) et le bloc-cylindres (3) étant respectivement liées en rotation à la roue (R) et à l'essieu sur lequel est reçu à pivotement ladite roue (R).

5. Atterrisseur (P) portant au moins une roue (R) selon la revendication 4.

6. Aéronef (A) comprenant au moins un atterrisseur (P) selon la revendication 5.

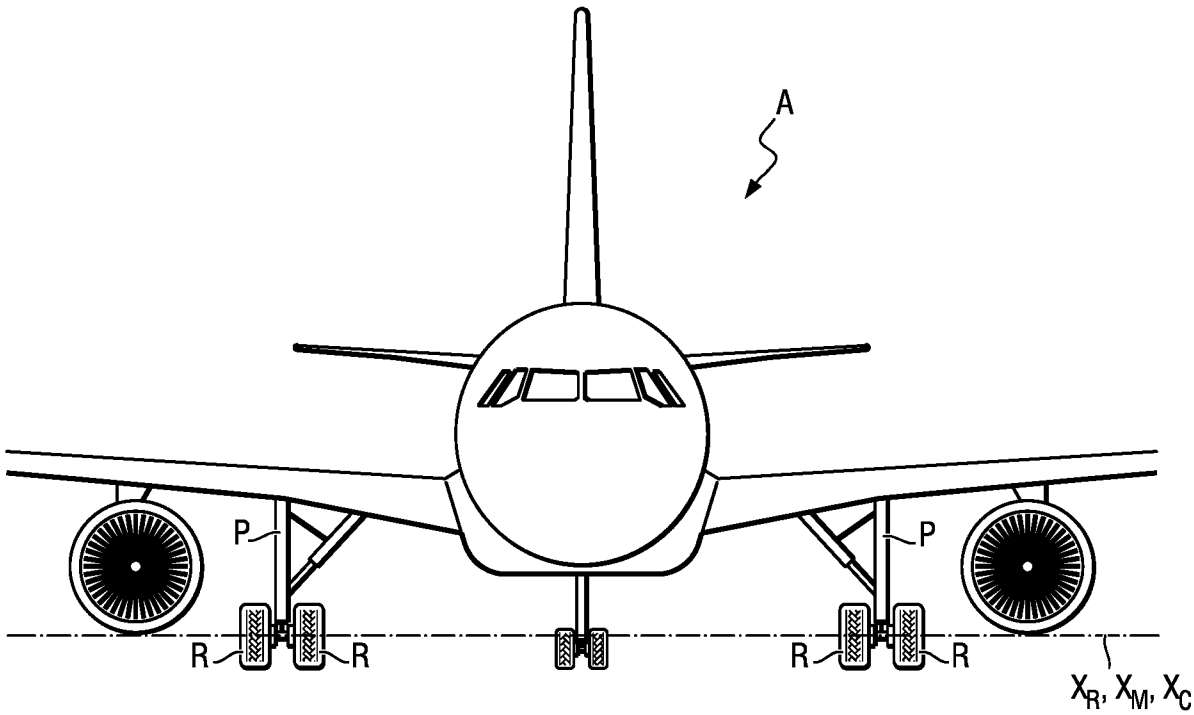


Fig. 1

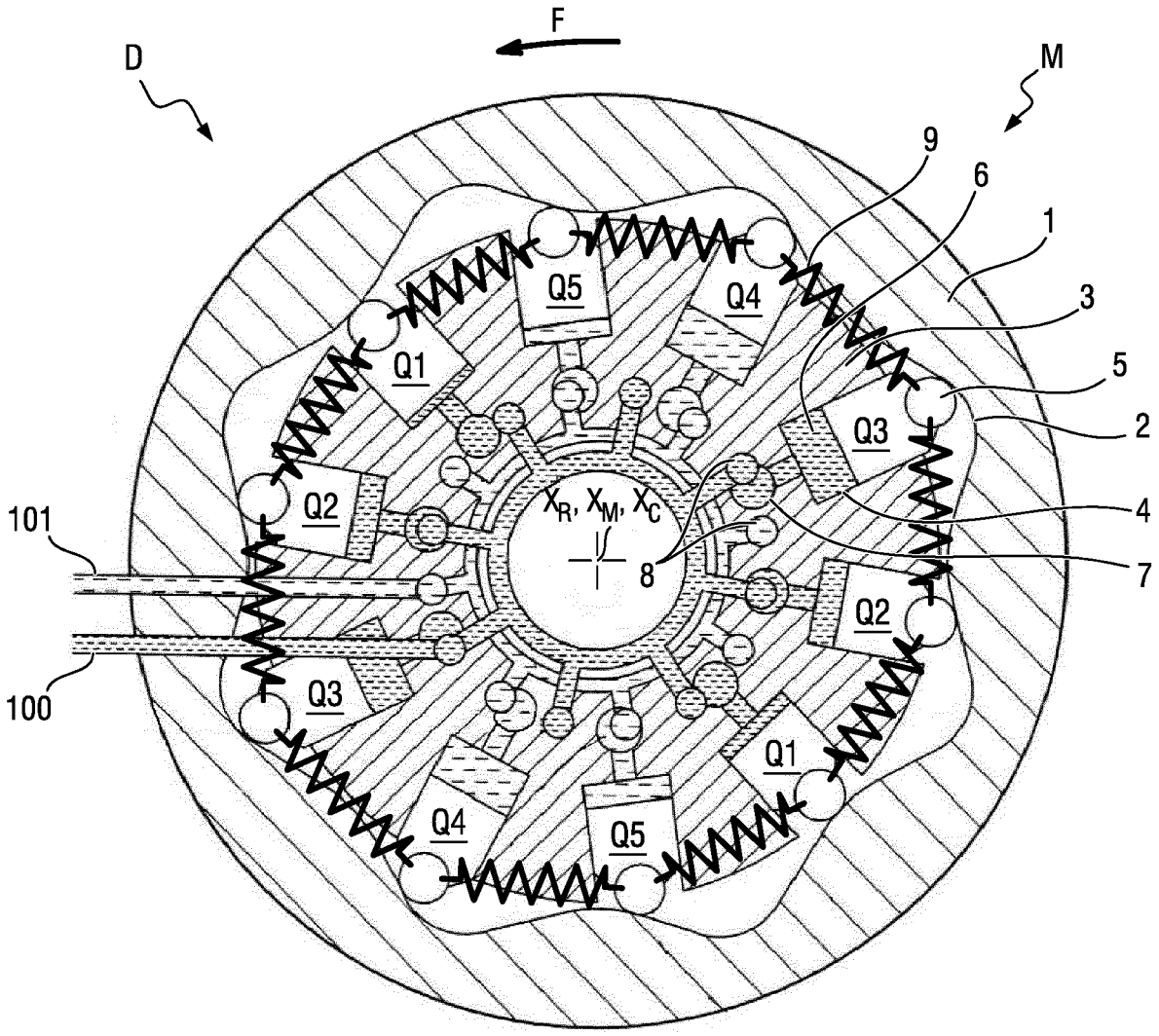


Fig. 2A

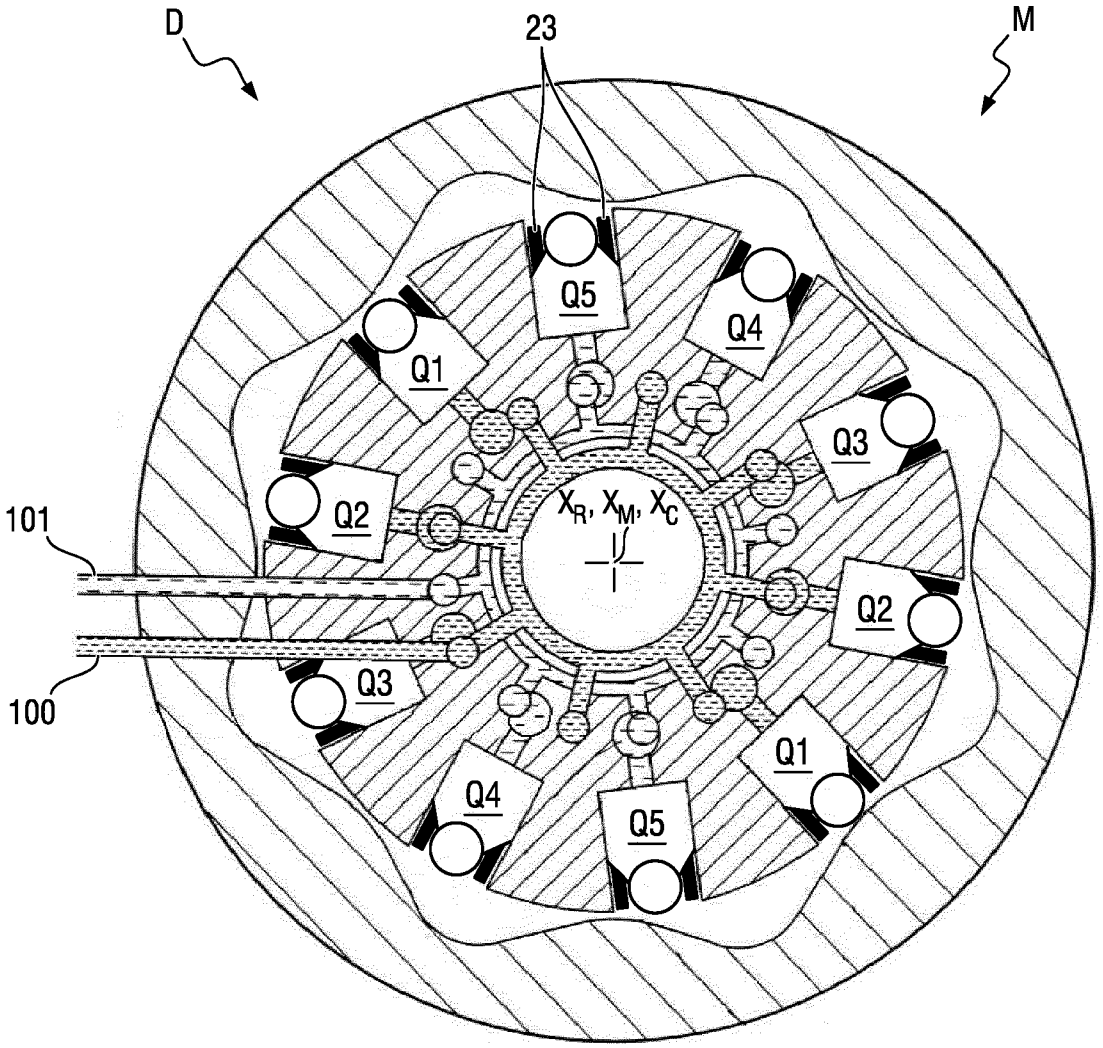


Fig. 2B

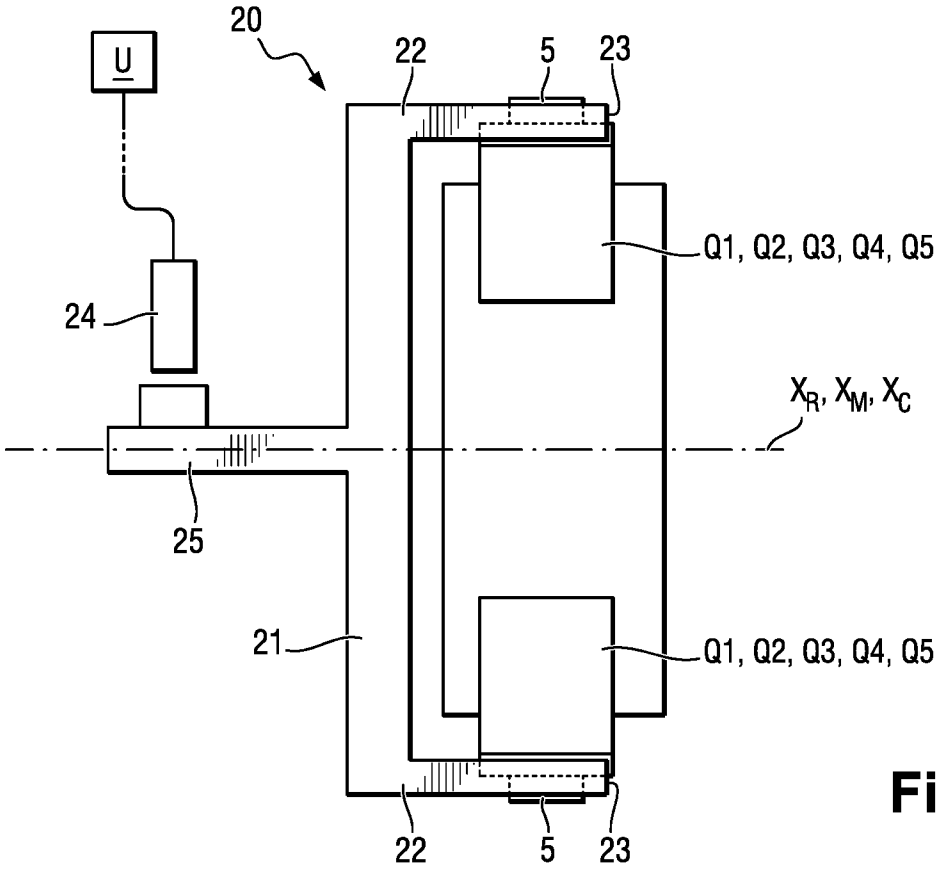

20
U
22
5
23
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5
24
X_R, X_M, X_C
25
21
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5
22
5
23

Fig. 3A

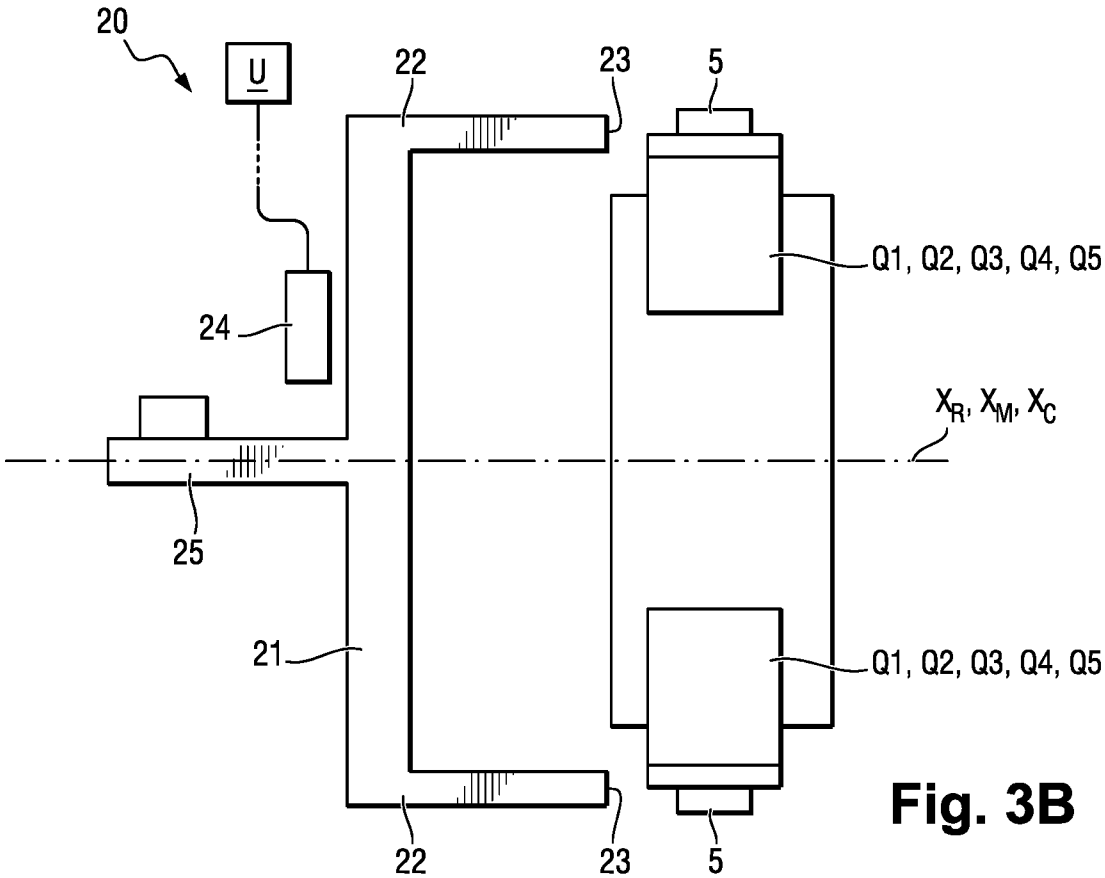

20
U
22
23
5
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5
24
X_R, X_M, X_C
25
21
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5
22
23
5

Fig. 3B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/080146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 25/40(2006.01)i; ***B60K 7/00***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64C; F03C; B60K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	FR 2224647 A1 (NEWAGE ENGINEERS LTD [GB]) 31 October 1974 (1974-10-31) page 3, line 5 - page 5, line 7; figures 1-2	1,4 2,3,5,6
X	US 2004194619 A1 (LAMPINEN MIKA KALERVO [FI]) 07 October 2004 (2004-10-07) paragraph [0019] - paragraph [0035]; figures 1-5b	1,4
Y	US 4522110 A (SAMUELSSON EINAR [SE]) 11 June 1985 (1985-06-11) column 2, line 59 - column 4, line 41; figures 1-5	2,3
Y	WO 2013084011 A1 (KALACHANIS IOANNIS [GR]; PAPAZOGLOU IOANNIS [GR]) 13 June 2013 (2013-06-13) claims 1-12; figures 1-4	5,6
A	DE 19961960 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 27 September 2001 (2001-09-27) figures 1-2	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 January 2023	**07 February 2023**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Retucci, Adriano** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/080146

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	2224647	A1	31 October 1974	DE	2417348	A1	24 October 1974
				FR	2224647	A1	31 October 1974
				GB	1463495	A	02 February 1977
				SE	395511	B	15 August 1977
				US	3913455	A	21 October 1975
US	2004194619	A1	07 October 2004	CA	2463033	A1	01 October 2004
				DE	102004015887	A1	21 October 2004
				FI	20030484	A	02 October 2004
				FR	2853364	A1	08 October 2004
				GB	2400417	A	13 October 2004
				SE	526808	C2	08 November 2005
				US	2004194619	A1	07 October 2004
US	4522110	A	11 June 1985	EP	0102915	A2	14 March 1984
				JP	H0549820	B2	27 July 1993
				JP	S5965578	A	13 April 1984
				SE	456517	B	10 October 1988
				US	4522110	A	11 June 1985
WO	2013084011	A1	13 June 2013	NONE			
DE	19961960	A1	27 September 2001	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2022/080146

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B64C25/40 B60K7/00
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)
B64C F03C B60K

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 Y	FR 2 224 647 A1 (NEWAGE ENGINEERS LTD [GB]) 31 octobre 1974 (1974-10-31) page 3, ligne 5 - page 5, ligne 7; figures 1-2	1,4 2,3,5,6
X	US 2004/194619 A1 (LAMPINEN MIKA KALERVO [FI]) 7 octobre 2004 (2004-10-07) alinéa [0019] - alinéa [0035]; figures 1-5b	1,4
Y	US 4 522 110 A (SAMUELSSON EINAR [SE]) 11 juin 1985 (1985-06-11) colonne 2, ligne 59 - colonne 4, ligne 41; figures 1-5	2,3

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
27 janvier 2023	07/02/2023

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Retucci, Adriano

1

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2022/080146

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2013/084011 A1 (KALACHANIS IOANNIS [GR]; PAPAZOGLOU IOANNIS [GR]) 13 juin 2013 (2013-06-13) revendications 1-12; figures 1-4	5,6
A	DE 199 61 960 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 27 septembre 2001 (2001-09-27) figures 1-2	1-6

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2022/080146

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2224647 A1	31-10-1974	DE 2417348 A1	24-10-1974
		FR 2224647 A1	31-10-1974
		GB 1463495 A	02-02-1977
		SE 395511 B	15-08-1977
		US 3913455 A	21-10-1975
US 2004194619 A1	07-10-2004	CA 2463033 A1	01-10-2004
		DE 102004015887 A1	21-10-2004
		FI 20030484 A	02-10-2004
		FR 2853364 A1	08-10-2004
		GB 2400417 A	13-10-2004
		SE 526808 C2	08-11-2005
		US 2004194619 A1	07-10-2004
US 4522110 A	11-06-1985	EP 0102915 A2	14-03-1984
		JP H0549820 B2	27-07-1993
		JP S5965578 A	13-04-1984
		SE 456517 B	10-10-1988
		US 4522110 A	11-06-1985
WO 2013084011 A1	13-06-2013	AUCUN	
DE 19961960 A1	27-09-2001	AUCUN	