

(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  
27 août 2020 (27.08.2020)



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2020/169893 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
*F16F 9/49* (2006.01) *F16F 9/18* (2006.01)  
*F16F 9/512* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2019/053255

(22) Date de dépôt international :  
20 décembre 2019 (20.12.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1901718 21 février 2019 (21.02.2019) FR

(71) Déposant : PSA AUTOMOBILES SA [FR/FR] ; 2-10  
Boulevard de l'Europe, 78300 Poissy (FR).

(72) Inventeurs : RIGUEL, Frederic ; 104 RUE JULES  
GUESDE, 92300 LEVALLOIS PERRET (FR). MON-

TEIL, Christophe ; 5 RUE DE FILE ETOUPE, 91640  
BRIIS SOUS FORGES (FR). CAVAREC, Alan ; 23 RUE  
DE LA COCANNE, 78350 LES LOGES EN JOSAS (FR).  
ALLEGRE, Jean Marc ; 32 RUE VICTOR HUGO, 91470  
LIMOURS (FR). BONTRON, Francis ; 9 rue des Gri-  
mettes, 92190 MEUDON (FR).

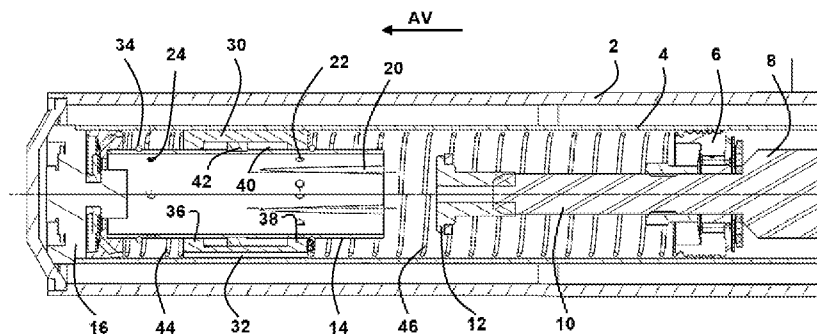
(74) Mandataire : MOMBELLI, Philippe ; PSA AUTO-  
MOBILES SA, VEIP-VV1400, Route De Gizy, 78140 Ve-  
lizy-villacoublay (FR).

(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, 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,

(54) Title: HYDRAULIC SHOCK ABSORBER PROVIDED WITH A SELF-ADJUSTABLE LIMIT STOP

(54) Titre : AMORTISSEUR HYDRAULIQUE EQUIPE D'UNE BUTEE DE FIN DE COURSE AUTO-ADAPTABLE

[Fig. 1]



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic shock absorber comprising a shock absorber piston (6) receiving, towards the front, a rod (10) comprising a stop piston (12) entering a fixed limit stop tube (14) having bores (20, 22, 24) which slow the fluid leaving this tube (14), this shock absorber comprising a bushing (30) sliding around the tube (14), held axially between a front spring (44) returning it into a rear position, and a rear spring (46) bearing on the shock absorber piston (6) to return it to a front position, the bushing (30) comprising a rear bearing surface (38) which, in the rear position, closes rear bores of the tube (22) and a front bearing surface (36) which, in the front position, closes front bores of the tube (24), and comprising a chamber (40) separated axially into two volumes by a fixed sealing segment (42).

(57) Abrégé : Amortisseur hydraulique comportant un piston d'amortisseur (6) recevant vers l'avant une tige (10) comprenant un piston de butée (12) rentrant dans un tube fixe de butée de fin de course (14) présentant des perçages (20, 22, 24) qui freinent le fluide sortant de ce tube (14), cet amortisseur comportant un boisseau (30) coulissant autour du tube (14), maintenu axialement entre un ressort avant (44) le rappelant dans une position arrière, et un ressort arrière (46) prenant appui sur le piston d'amortisseur (6) pour le rappeler dans une position avant, le boisseau (30) comprenant une portée arrière (38) fermant dans la position arrière des perçages arrière du tube (22) et une portée avant (36) fermant dans la position avant des perçages avant du tube (24), et comprenant une chambre (40) séparée axialement en deux volumes par un segment d'étanchéité (42) fixe.

[Suite sur la page suivante]

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(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), 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, 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).

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

**Publiée:**

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

## DESCRIPTION

### **Titre : AMORTISSEUR HYDRAULIQUE EQUIPE D'UNE BUTEE DE FIN DE COURSE AUTO-ADAPTABLE**

5

La présente invention concerne un amortisseur hydraulique disposant d'une butée de fin de course, ainsi qu'un véhicule automobile équipé de ce type d'amortisseur.

Les véhicules automobiles comportent généralement pour chaque roue une  
10 suspension comprenant un ressort de suspension, et un amortisseur  
télescopique hydraulique qui freine les mouvements de cette suspension. En  
particulier l'amortisseur peut comporter une butée hydraulique de fin de  
course, qui arrête le mouvement en bout de course pour éviter un choc sur  
une butée rigide.

15 Un type de butée hydraulique de fin de course réglable connu, présenté  
notamment par le document US-A-32077270, comporte une tige recevant une  
poussée axiale d'un mouvement à freiner, entraînant un piston couissant dans  
un cylindre présentant une série de perçages répartis sur la longueur. Un  
système de commande manuelle disposé à l'extérieur du cylindre, permet de  
20 régler la fermeture de ces perçages afin d'ajuster le niveau de freinage de la  
butée.

Toutefois le réglage de ce type de butée ne comporte aucun automatisme  
permettant de s'adapter à différentes charges.

Un autre type de butée connu pour un amortisseur de suspension de véhicule,  
25 présenté notamment par le document FR-A1-3050000, comporte une tige de  
vérin comprenant à son extrémité inférieure un piston d'amortissement pour  
réaliser l'amortissement principal, se prolongeant vers le bas par une chemise  
qui en fin de course de compression vient s'ajuster autour d'un tube intérieur  
de butée.

30 La chemise comporte une série de perçages répartis axialement, qui sont  
fermés les uns après les autres lors de l'introduction du tube dans cette  
chemise afin de freiner de plus en plus fortement le transfert de fluide venant

de la chambre extérieure formée autour de la chemise, vers la chambre en avant du piston à l'intérieur du tube. On obtient un freinage de plus en plus élevé de la fin de course de compression de l'amortisseur.

Un ressort de poussée disposé en dessous du piston principal, vient un peu avant la fin de course de l'amortisseur presser sur un boisseau coulissant axialement dans le tube de butée qui comporte des perçages additionnels à différentes hauteurs.

Une chambre de contrôle disposée dans le tube de butée en dessous du boisseau, comporte un passage limité de fluide vers l'extérieur afin de freiner le mouvement de descente de ce boisseau sous l'effet du ressort de poussée, et le mouvement de remontée de ce boisseau sous l'effet d'un ressort de rappel.

De cette manière un appui rapide du ressort de poussée sur le boisseau, lors d'un débattement important de la suspension réalisé de manière occasionnelle pour un véhicule peu chargé, ne descend pas le boisseau freiné par le fluide de la chambre de contrôle, présentant une dynamique lente. Les perçages du tube de butée restent ouverts, donnant une grande souplesse à la butée de fin de course ce qui apporte un confort élevé.

Un appui fréquent du ressort de poussée sur le boisseau, avec un véhicule chargé entraînant cette fréquence, finit par descendre le boisseau qui ferme des perçages du tube de butée en durcissant plus fortement la butée de fin de course. On obtient une sécurité en évitant un talonnement de la suspension pour ce véhicule chargé.

Toutefois ce type de butée comprenant un boisseau réglable intérieur au tube de butée, ne convient pas pour une butée hydraulique de fin de course comportant un piston venant à l'intérieur du tube de butée présentant des perçages répartis sur sa longueur.

La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.

Elle propose à cet effet un amortisseur hydraulique comportant un piston d'amortisseur se déplaçant axialement lors d'une compression dans une direction appelée avant qui est tournée vers un fond d'amortisseur, recevant vers l'avant une tige comprenant à son extrémité un piston de butée rentrant

dans un tube fixe de butée de fin de course présentant des perçages qui freinent le fluide sortant de ce tube, cet amortisseur étant remarquable en ce qu'il comporte un boisseau coulissant autour du tube, maintenu axialement entre un ressort de rappel avant prenant appui sur le fond d'amortisseur pour le rappeler dans une position arrière, et un ressort de rappel arrière prenant appui sur le piston d'amortisseur pour le rappeler dans une position avant, le boisseau comprenant une portée arrière fermant dans la position arrière des perçages arrière du tube et une portée avant fermant dans la position avant des perçages avant du tube, et comprenant une chambre séparée axialement en deux volumes par un segment d'étanchéité fixe.

Un avantage de cet amortisseur est que le boisseau coulissant autour du tube, comportant les deux volumes de la chambre séparés par le segment d'étanchéité, présente avec un débit de fuite une dynamique de déplacement lente sous l'effet des deux ressorts de rappel.

Dans le cas d'un véhicule peu chargé le boisseau est rappelé dans la position arrière, ce qui ferme les perçages arrière du tube et libère les perçages avant en donnant une loi de freinage sur une grande course de la butée pour véhicule peu chargé assurant le confort. Les fonctionnements rapides de la butée ne déplacent pas le boisseau à cause de sa dynamique lente.

Dans le cas d'un véhicule fortement chargé la pression du ressort de rappel arrière s'appliquant pendant longtemps finit par déplacer le boisseau, ce qui libère les perçages arrière et ferme les perçages avant du tube. On obtient alors un fonctionnement neutralisé de la butée pour le début de sa course laissant le fonctionnement uniquement du piston d'amortisseur, et un freinage plus important pour sa fin de course adapté à la charge, ce qui permet de conserver un confort de conduite.

L'amortisseur hydraulique selon l'invention peut comporter de plus une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

Avantageusement, la chambre forme un volume annulaire en contact avec le tube, fermé aux extrémités par les portées du boisseau en appui sur ce tube.

Dans ce cas, avantageusement le segment d'étanchéité présente un diamètre intérieur fixé dans une gorge extérieure du tube, et un diamètre extérieur ajusté dans la chambre.

De plus, avantageusement le segment d'étanchéité présente un débit de fuite  
5 du fluide entre les deux volumes.

Avantageusement, les positions avant et arrière du boisseau sont définies chacune par un jonc ajusté dans une gorge extérieure du tube.

Avantageusement, les ressorts de rappel sont des ressorts hélicoïdaux ajustés dans un tube intérieur recevant le piston d'amortisseur.

10 Avantageusement, des perçages du tube forment des fentes longitudinales partant de l'extrémité arrière de ce tube, présentant une largeur qui se réduit vers l'avant, les perçages arrière étant disposés axialement au niveau de ces fentes.

Avantageusement, les perçages arrière présentent une section totale de  
15 passage du fluide supérieure à celle des passages avant.

Avantageusement, les perçages avant sont disposés en arrière de la fin de course du piston de butée.

L'invention a aussi pour objet un véhicule automobile équipé d'amortisseurs hydrauliques de suspension, comportant des amortisseurs comprenant l'une  
20 quelconque des caractéristiques précédentes.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig. 1] présente en coupe axiale la partie avant d'un amortisseur selon  
25 l'invention au repos, le véhicule étant à vide ;

[Fig. 2] présente cet amortisseur en fonctionnement au début de la butée de fin de course ;

[Fig. 3] présente cet amortisseur en fonctionnement à la fin de la butée de fin de course ;

30 [Fig. 4] présente l'amortisseur au repos le véhicule étant chargé ;

[Fig. 5] présente cet amortisseur en fonctionnement au début de la butée de fin de course ; et

[Fig. 6] présente cet amortisseur en fonctionnement à la fin de la butée de fin de course.

La figure 1 présente un amortisseur télescopique comportant du côté avant indiqué par la flèche AV, un tube intérieur 4 disposé dans un tube extérieur 2 formant un corps, contenant un piston d'amortisseur 6 fixé sur une tige 8 séparant deux chambres hydrauliques pour réaliser l'amortissement principal du mouvement de la suspension. Le volume entre les tubes extérieur 2 et intérieur 4 contenant un gaz sous pression, reçoit le trop-plein de fluide venant de l'entrée de la tige 8 dans l'amortisseur lors de sa compression.

La tige 8 comporte une prolongation 10 en avant du piston d'amortisseur 6, comprenant à son extrémité avant un piston de butée 12 équipé sur son pourtour d'un joint d'étanchéité, qui rentre vers la fin de course de l'amortisseur dans un tube de butée 14 comprenant un fond d'extrémité avant 16 lié aux tubes extérieur 2 et intérieur 4.

Le tube de butée 14 comporte des fentes longitudinales 20 partant de son extrémité arrière, couvrant près de la moitié de sa longueur, présentant une grande largeur à l'extrémité arrière, qui se réduit progressivement vers l'avant. Le tube de butée 14 comporte de plus deux séries de perçages, chacune étant alignée transversalement, comprenant des perçages arrière 22 disposés environ au premier tiers de l'extrémité avant des fentes 20, et des perçages avant 24 disposés près du fond avant 16.

Un boisseau 30 coulisse entre le tube de butée 14 et le tube intérieur 4, en permettant un passage libre du fluide de chaque côté grâce à des fentes longitudinales extérieures 32 formées autour de ce boisseau.

Le boisseau 30 comporte une portée annulaire avant 36 et une portée annulaire arrière 38 ajustées autour du tube de butée 14, formant un guidage comprenant une étanchéité sur ce tube.

Le boisseau 30 peut coulisser suivant une course limitée de chaque côté par un jonc annulaire 34 engagé dans une gorge extérieure du tube de butée 14, entre une position arrière où sa portée arrière 38 ferme les perçages arrière 22, et une position avant où sa portée avant 36 ferme les perçages avant 24.

Une chambre annulaire cylindrique 40 définie entre les deux portées 36, 38 du boisseau 30, en contact avec le tube de butée 14, reçoit à l'intérieur un

segment annulaire 42 fixé dans une gorge extérieure de ce tube. Le segment 42 présente un contour extérieur ajusté sur la surface de la chambre annulaire, de manière à séparer axialement un volume avant et un volume arrière de cette chambre en permettant un petit débit de fuite entre elles.

- 5 On obtient une dynamique lente de coulissement du boisseau 30 donné par le transfert de fluide entre les deux volumes de la chambre annulaire 40, qui est freiné par le débit de fuite autour du segment 42.

Le boisseau 30 est maintenu axialement entre deux ressorts hélicoïdaux de rappel ajustés dans le tube intérieur 4, comprenant un ressort de rappel avant  
10 44 prenant appui sur le fond d'extrémité 16 pour rappeler le boisseau dans une position arrière en appui sur le jonc arrière 34, où les perçages arrière 22 sont fermés, les perçages avant 24 restant ouverts.

Un ressort de rappel arrière 46 prend appui sur le piston d'amortisseur 6 pour rappeler le boisseau 30 dans une position avant en appui sur le jonc avant 34,  
15 avec les perçages avant 24 fermés et les perçages arrière 22 ouverts.

Les ressorts de rappel 44, 46 sont guidés dans le tube intérieur 4 ce qui assure un faible frottement et une absence de bruit.

En variante la chambre annulaire 40 peut être formée à l'extérieur du boisseau 30 contre le tube intérieur 4, avec un segment fixé à ce tube.

- 20 Le véhicule étant à vide, le ressort de rappel avant 44 maintient le boisseau 30 dans sa position arrière, lors du roulage du véhicule des passages rapides de l'amortisseur sur la butée de fin de course, avec une fréquence d'environ un Hertz qui est celle de la suspension, ne modifient pas cette position du boisseau grâce à la dynamique lente de transfert dans sa chambre annulaire  
25 40.

La figure 2 présente l'amortisseur en début de sa fin de course, le piston de butée 12 étant entré dans le tube de butée 14. On a un freinage faible au début grâce au débit de fluide passant par une partie large des fentes 20, et par les perçages avant 24.

- 30 La figure 3 présente l'amortisseur à la fin de sa fin de course, le piston de butée 12 étant arrivé au bout du tube de butée 14, avec un freinage progressif pendant toute cette course importante comprenant d'abord la fermeture des fentes 20. On a ensuite le fonctionnement avec uniquement les perçages

avant 24, qui sont fermés un peu avant l'extrémité de la fin de course afin d'appliquer un freinage énergétique à cette extrémité.

On obtient un niveau de confort élevé avec un freinage progressif sur la course complète de la butée de fin de course.

- 5 La figure 4 présente le véhicule chargé au repos, le piston de butée 12 arrivant juste au début du tube de butée 14. La pression du ressort de rappel arrière 46 pousse le boisseau 30 vers l'avant en comprimant le ressort de rappel avant 44, ce qui déplace ce boisseau en libérant les perçages arrière 22 et en fermant les perçages avant 24.

- 10 Lors du roulage du véhicule avec des petites oscillations de la suspension, les perçages arrière 22 dégagés s'ajoutant aux fentes 20, la butée de fin de course ne freine quasiment pas l'amortisseur. Avantageusement les perçages arrière 22 présentent une section totale de passage supérieure à celle des perçages avant 24. L'amortissement se fait essentiellement par le fonctionnement du
- 15 piston d'amortisseur 6.

La figure 5 présente le véhicule avec l'amortisseur arrivant en début de fin de course, le piston de butée 12 venant de fermer les perçages arrière 22.

On a alors un fonctionnement de la butée de fin de course sur une course réduite, allant jusqu'à la fin de course présentée figure 6, mais avec un

20 freinage important grâce à la fermeture des perçages avant 24.

On obtient alors pour le véhicule en charge avec une assiette plus basse à la fois un amortissement normal pour les petites oscillations et un freinage important sur la course restante pour les grandes oscillations, ce qui assure le confort et la tenue de route.

- 25 Après un déchargement du véhicule, le piston d'amortisseur 6 remonte en réduisant la pression sur le ressort de rappel arrière 46. Le boisseau 30 remonte aussi sous l'effet du ressort de rappel avant 44, avec une dynamique lente pour revenir dans la position d'origine présentée figure 1.

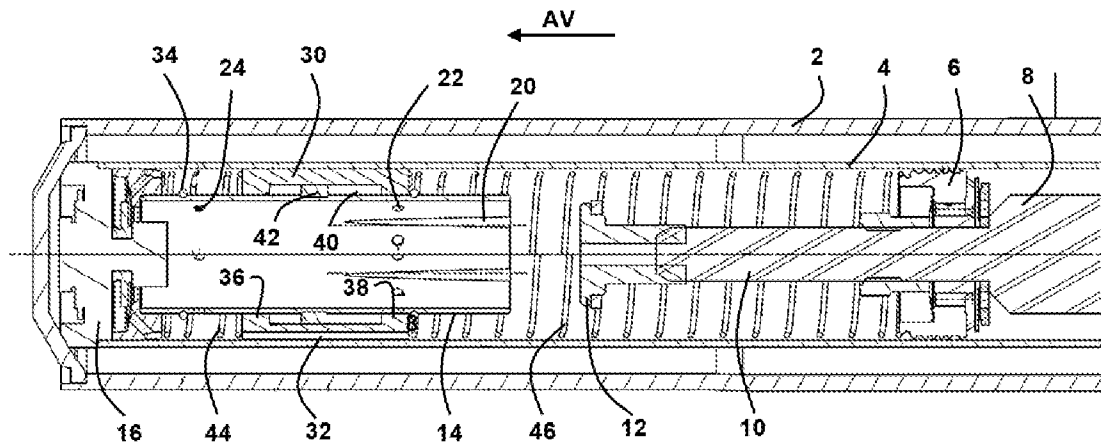
- On obtient de manière simple et efficace, sans liaison avec l'extérieur ni
- 30 système électrique, un réglage passif auto-adaptatif de la butée de fin de course. On notera que la butée de fin de course comporte des composants simples en nombre réduit, ce qui lui donne un coût modéré.

## REVENDICATIONS

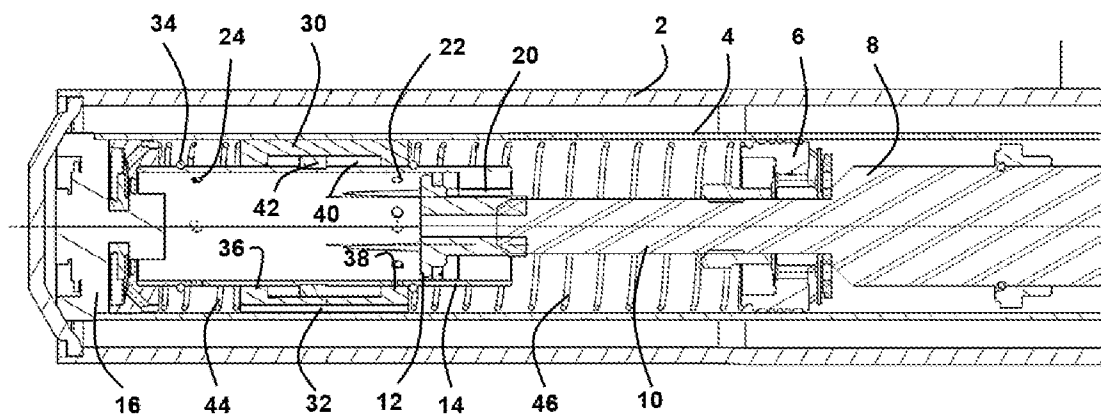
1. Amortisseur hydraulique comportant un piston d'amortisseur (6) se déplaçant axialement lors d'une compression dans une direction appelée  
5 avant (AV) qui est tournée vers un fond d'amortisseur (16), recevant vers l'avant une tige (10) comprenant à son extrémité un piston de butée (12) rentrant dans un tube fixe de butée de fin de course (14) présentant des perçages (20, 22, 24) qui freinent le fluide sortant de ce tube (14), caractérisé en ce qu'il comporte un boisseau (30) coulissant autour du tube (14), maintenu  
10 axialement entre un ressort de rappel avant (44) prenant appui sur le fond d'amortisseur (16) pour le rappeler dans une position arrière, et un ressort de rappel arrière (46) prenant appui sur le piston d'amortisseur (6) pour le rappeler dans une position avant, le boisseau (30) comprenant une portée arrière (38) fermant dans la position arrière des perçages arrière du tube (22)  
15 et une portée avant (36) fermant dans la position avant des perçages avant du tube (24), et comprenant une chambre (40) séparée axialement en deux volumes par un segment d'étanchéité (42) fixe.
2. Amortisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre (40) forme un volume annulaire en contact avec le tube (14), fermé aux  
20 extrémités par les portées du boisseau (36, 38) en appui sur ce tube (14).
3. Amortisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le segment d'étanchéité (42) présente un diamètre intérieur fixé dans une gorge extérieure du tube (14), et un diamètre extérieur ajusté dans la chambre (40).
4. Amortisseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le segment  
25 d'étanchéité (42) présente un débit de fuite du fluide entre les deux volumes.
5. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les positions avant et arrière du boisseau (30) sont définis chacune par un jonc (34) ajusté dans une gorge extérieure du tube (14).
- 30 6. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ressorts de rappel (44, 46) sont des ressorts hélicoïdaux ajustés dans un tube intérieur (4) recevant le piston d'amortisseur (6).

7. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des perçages (20) du tube (14) forment des fentes longitudinales partant de l'extrémité arrière de ce tube (14), présentant une largeur qui se réduit vers l'avant, les perçages arrière (22) étant disposés axialement au niveau de ces fentes (20).
8. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les perçages arrière (22) présentent une section totale de passage du fluide supérieure à celle des passages avant (24).
9. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les perçages avant (24) sont disposés en arrière de la fin de course du piston de butée (12).
10. Véhicule automobile équipé d'amortisseurs hydrauliques de suspension, caractérisé en ce qu'il comporte des amortisseurs selon l'une quelconque des revendications précédentes.

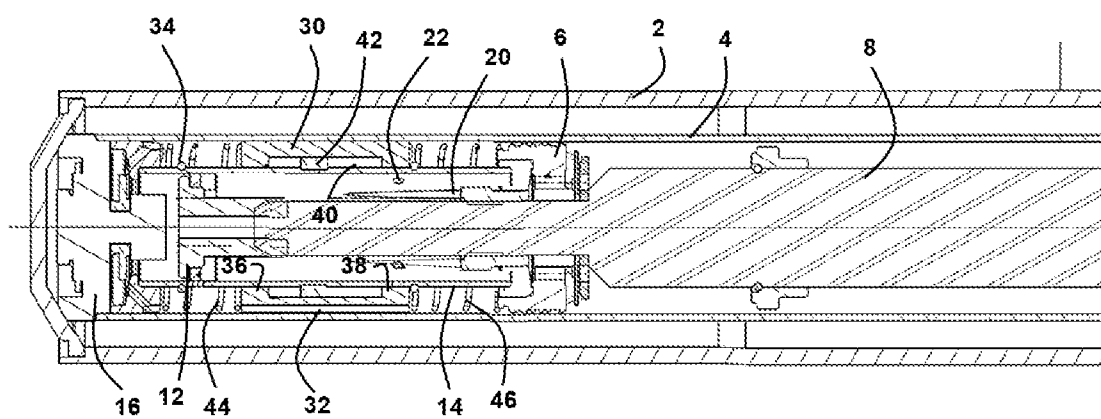
[Fig. 1]



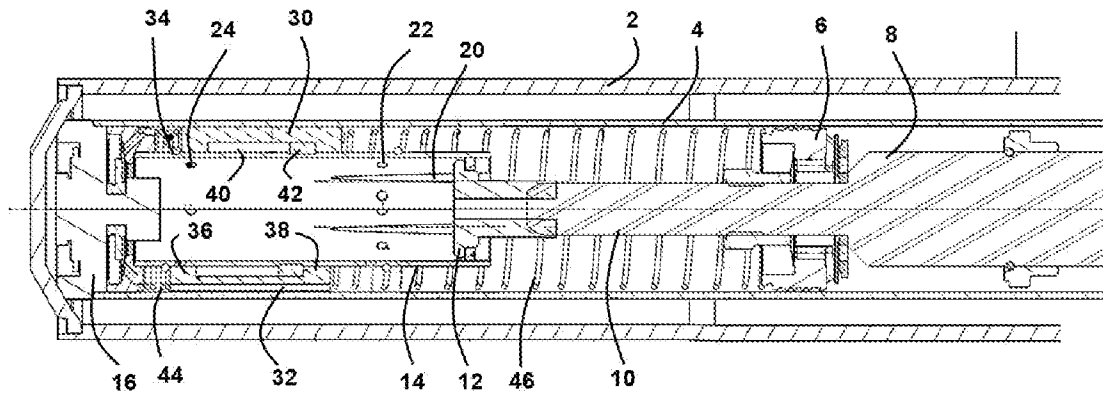
[Fig. 2]



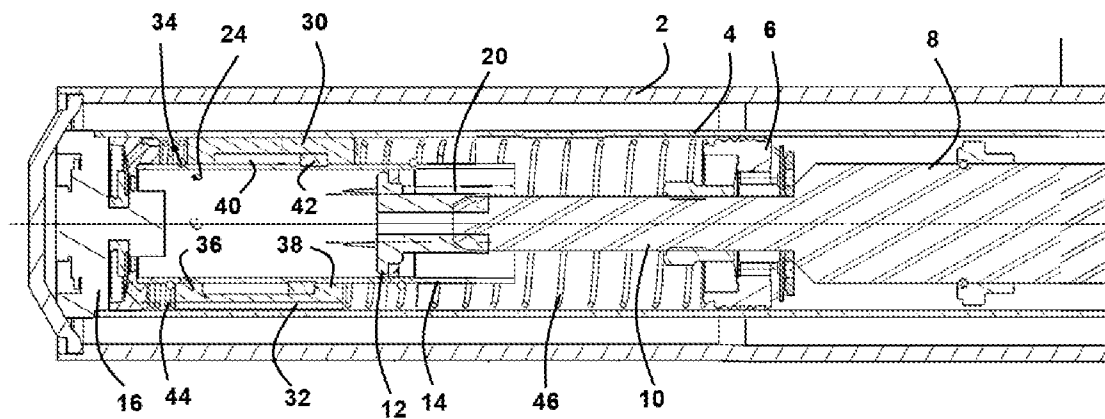
[Fig. 3]



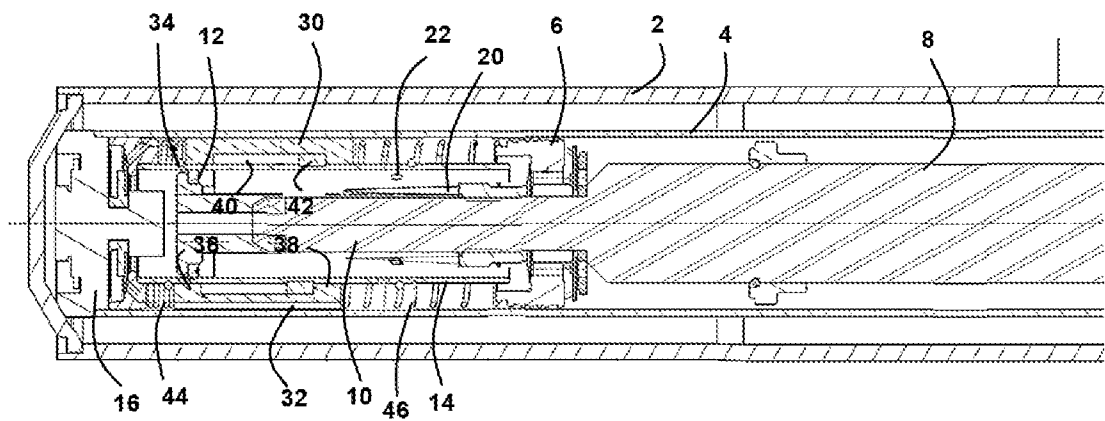
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/053255

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16F 9/49**(2006.01)i; **F16F 9/512**(2006.01)i; **F16F 9/18**(2006.01)n

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)

F16F

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 3406931 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 28 November 18 (2018-11-28)<br>abstract; figures 4-6<br>paragraphs [0010], [0040]-[0048]                              | 1-10                  |
| A         | FR 3050000 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 13 October 2017 (2017-10-13)<br>cited in the application<br>figures 7, 8a, 8b<br>page 11, line 4 - line 8 | 1,10                  |
| A         | US 2016025174 A1 (LIZARRAGA SENAR JAVIER [ES]) 28 January 2016 (2016-01-28)<br>abstract; figures 1-4, 7-9                                                     | 1-10                  |
| A         | US 2016223045 A1 (BALDONI FREDERIK [BE] ET AL) 04 August 2016 (2016-08-04)<br>figures 4, 7-9                                                                  | 7-9                   |
| A         | JP S56155139 U (.) 19 November 1981 (1981-11-19)<br>figures 1(I) - 1(IV)                                                                                      | 1,10                  |
| A         | JP S58137143 U (.) 14 September 1983 (1983-09-14)<br>figure 1                                                                                                 | 1,10                  |



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

14 May 2020

Date of mailing of the international search report

29 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office  
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Maroño Martínez, J

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/FR2019/053255**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| EP                                        | 3406931    | A1 | 28 November 2018                     | CN                      | 108930754    | A  | 04 December 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3406931      | A1 | 28 November 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | FR                      | 3066796      | A1 | 30 November 2018                     |
| FR                                        | 3050000    | A1 | 13 October 2017                      | BR                      | 112018069386 | A2 | 22 January 2019                      |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 108884895    | A  | 23 November 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3440375      | A1 | 13 February 2019                     |
|                                           |            |    |                                      | FR                      | 3050000      | A1 | 13 October 2017                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2019154103   | A1 | 23 May 2019                          |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2017174887   | A1 | 12 October 2017                      |
|                                           |            |    |                                      |                         |              |    |                                      |
| US                                        | 2016025174 | A1 | 28 January 2016                      | BR                      | 112017001405 | A2 | 21 November 2017                     |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 107002811    | A  | 01 August 2017                       |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3173655      | A1 | 31 May 2017                          |
|                                           |            |    |                                      | ES                      | 2561132      | A1 | 24 February 2016                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 6419303      | B2 | 07 November 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2017521618   | A  | 03 August 2017                       |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2016025174   | A1 | 28 January 2016                      |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2016012642   | A1 | 28 January 2016                      |
| US                                        | 2016223045 | A1 | 04 August 2016                       | CN                      | 107208726    | A  | 26 September 2017                    |
|                                           |            |    |                                      | DE                      | 112016000579 | T5 | 21 December 2017                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2016223045   | A1 | 04 August 2016                       |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2016126776   | A1 | 11 August 2016                       |
| JP                                        | S56155139  | U  | 19 November 1981                     | NONE                    |              |    |                                      |
| JP                                        | S58137143  | U  | 14 September 1983                    | JP                      | S6222688     | Y2 | 09 June 1987                         |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | S58137143    | U  | 14 September 1983                    |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/053255

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. F16F9/49 F16F9/512<br>ADD. F16F9/18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>F16F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| 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)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                               | no. des revendications visées                                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 3 406 931 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR])<br>28 novembre 2018 (2018-11-28)<br>abrégé; figures 4-6<br>alinéas [0010], [0040] - [0048]<br>-----                                | 1-10                                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FR 3 050 000 A1 (PEUGEOT CITROEN<br>AUTOMOBILES SA [FR])<br>13 octobre 2017 (2017-10-13)<br>cité dans la demande<br>figures 7, 8a, 8b<br>page 11, ligne 4 - ligne 8<br>----- | 1,10                                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2016/025174 A1 (LIZARRAGA SENAR JAVIER<br>[ES]) 28 janvier 2016 (2016-01-28)<br>abrégé; figures 1-4, 7-9<br>-----<br><div style="text-align: center;">-/-</div>           | 1-10                                                                                                                                        |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">14 mai 2020</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                              | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">29/05/2020</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                              | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Maroño Martínez, J</div>                                   |

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                        |                               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents         | no. des revendications visées |
| A                                               | US 2016/223045 A1 (BALDONI FREDERIK [BE]<br>ET AL) 4 août 2016 (2016-08-04)<br>figures 4, 7-9<br>----- | 7-9                           |
| A                                               | JP S56 155139 U (.)<br>19 novembre 1981 (1981-11-19)<br>figures 1(I) - 1(IV)<br>-----                  | 1,10                          |
| A                                               | JP S58 137143 U (.)<br>14 septembre 1983 (1983-09-14)<br>figure 1<br>-----                             | 1,10                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/053255

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 3406931                                      | A1 | 28-11-2018             | CN 108930754 A                          | 04-12-2018             |
|                                                 |    |                        | EP 3406931 A1                           | 28-11-2018             |
|                                                 |    |                        | FR 3066796 A1                           | 30-11-2018             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| FR 3050000                                      | A1 | 13-10-2017             | BR 112018069386 A2                      | 22-01-2019             |
|                                                 |    |                        | CN 108884895 A                          | 23-11-2018             |
|                                                 |    |                        | EP 3440375 A1                           | 13-02-2019             |
|                                                 |    |                        | FR 3050000 A1                           | 13-10-2017             |
|                                                 |    |                        | US 2019154103 A1                        | 23-05-2019             |
|                                                 |    |                        | WO 2017174887 A1                        | 12-10-2017             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 2016025174                                   | A1 | 28-01-2016             | BR 112017001405 A2                      | 21-11-2017             |
|                                                 |    |                        | CN 107002811 A                          | 01-08-2017             |
|                                                 |    |                        | EP 3173655 A1                           | 31-05-2017             |
|                                                 |    |                        | ES 2561132 A1                           | 24-02-2016             |
|                                                 |    |                        | JP 6419303 B2                           | 07-11-2018             |
|                                                 |    |                        | JP 2017521618 A                         | 03-08-2017             |
|                                                 |    |                        | US 2016025174 A1                        | 28-01-2016             |
|                                                 |    |                        | WO 2016012642 A1                        | 28-01-2016             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 2016223045                                   | A1 | 04-08-2016             | CN 107208726 A                          | 26-09-2017             |
|                                                 |    |                        | DE 112016000579 T5                      | 21-12-2017             |
|                                                 |    |                        | US 2016223045 A1                        | 04-08-2016             |
|                                                 |    |                        | WO 2016126776 A1                        | 11-08-2016             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| JP S56155139                                    | U  | 19-11-1981             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| JP S58137143                                    | U  | 14-09-1983             | JP S6222688 Y2                          | 09-06-1987             |
|                                                 |    |                        | JP S58137143 U                          | 14-09-1983             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |