

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 094 434**

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

②1 N° d'enregistrement national : **19 03228**

⑤1 Int Cl⁸ : *F 16 F 9/49 (2019.01), F 16 F 9/508*

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.03.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.10.20 Bulletin 20/40.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *PSA Automobiles SA Société anonyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : CAVAREC ALAN, ALLEGRE JEAN MARC, MONTEIL CHRISTOPHE, RIGUEL FREDERIC et GUINGAND FREDERIC.

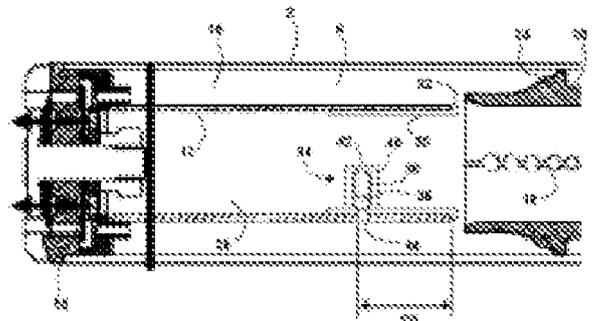
⑦3 Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑦4 **AMORTISSEUR AVEC BUTEE DE FIN DE COURSE EQUIPEE D'UN CLAPET DE LIMITATION DE PRESSION.**

⑤7 **AMORTISSEUR AVEC BUTEE DE FIN DE COURSE EQUIPEE D'UN CLAPET DE LIMITATION DE PRESSION**

Amortisseur hydraulique de suspension comportant un piston d'amortisseur coulissant dans un tube intérieur (2), qui se déplace lors d'une compression de l'amortisseur dans une direction axiale appelée direction avant, le piston d'amortisseur se prolongeant par un piston de butée (10) rentrant en fin de course de l'amortisseur dans une chambre de butée (16) équipée de perçages (18), en refoulant le fluide hors de cette chambre de butée (16) pour freiner la fin de course, la chambre de butée (16) comprenant un perçage latéral (44) disposé après une course prédéfinie (C0) du piston de butée (10) dans la chambre de butée (16), équipé d'un clapet (34) de limitation de la pression dans cette chambre de butée (16).

Figure pour l'abrégé: Figure 3



FR 3 094 434 - A1



Description

Titre de l'invention : AMORTISSEUR AVEC BUTEE DE FIN DE COURSE EQUIPEE D'UN CLAPET DE LIMITATION DE PRESSION

- [0001] 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.
- [0002] Les véhicules automobiles comportent généralement pour chaque roue une 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 freine fortement le mouvement avant la fin de course pour éviter un choc sur une butée rigide.
- [0003] Un type de butée hydraulique de fin de course réglable connu, présenté notamment par le document US-A-3207270, comporte une tige recevant une poussée axiale d'un mouvement à freiner, entraînant un piston coulissant 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 régler la fermeture de ces perçages afin d'ajuster le niveau de freinage de la butée.
- [0004] Toutefois le réglage de ce type de butée ne comporte aucun automatisme permettant de s'adapter à différentes charges.
- [0005] Un autre type de butée connu pour un amortisseur de suspension de véhicule, 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.
- [0006] 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.
- [0007] 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.
- [0008] 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.

- [0009] De cette manière un appui rapide du ressort de poussée sur le boisseau, lors d'un dé-battement 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.
- [0010] Un appui fréquent du ressort de poussée sur le boisseau avec un véhicule chargé, 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.
- [0011] Toutefois ce type de butée comprenant un boisseau réglable commandé par la pression du ressort de poussée peut poser des problèmes, en particulier dans le cas d'un véhicule peu chargé qui n'a pas déplacé le boisseau, pour les déplacements de petite amplitude restant au début de la butée de fin de course, avec une vitesse élevée.
- [0012] Ce cas se produit notamment lors de l'arrivée sur un bossage transversal de la route formant un ralentisseur. On obtient alors un effort de freinage important qui dégrade le confort.
- [0013] De plus le système de boisseau avec son ressort est relativement complexe à réaliser, ce qui entraîne des coûts.
- [0014] La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.
- [0015] Elle propose à cet effet un amortisseur hydraulique de suspension comportant un piston d'amortisseur coulissant dans un tube intérieur, qui se déplace lors d'une compression de l'amortisseur dans une direction axiale appelée direction avant, le piston d'amortisseur se prolongeant par un piston de butée rentrant en fin de course de l'amortisseur dans une chambre de butée équipée de perçages, en refoulant le fluide hors de cette chambre de butée pour freiner la fin de course, cet amortisseur étant remarquable en ce que la chambre de butée comporte un perçage latéral disposé après une course prédéfinie du piston de butée dans la chambre de butée, équipé d'un clapet de limitation de la pression dans cette chambre de butée.
- [0016] Un avantage de cet amortisseur est que pour un véhicule peu chargé, lors des petits déplacements au début de la butée de fin de course avec des vitesses élevées le clapet s'ouvre en limitant la pression dans la chambre de butée. Une fois le perçage dépassé le clapet est neutralisé, la butée de fin de course fonctionne normalement.
- [0017] Pour les déplacements de grande amplitude avec une vitesse moins élevée, la pression ne monte pas trop au début de la fin de course, le clapet ne s'ouvre pas et la butée fonctionne normalement. On obtient de manière simple et économique une auto-

adaptation automatique de la butée de fin de course qui assure le confort.

- [0018] L'amortisseur hydraulique selon l'invention peut comporter de plus une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.
- [0019] Avantageusement, le clapet comporte une bille poussée par un ressort de tarage pour fermer le perçage latéral.
- [0020] Dans ce cas, avantageusement, le clapet comporte une douille réalisant un guidage extérieur de la bille et du ressort de tarage.
- [0021] En particulier, le piston de butée peut être un piston annulaire comprenant les perçages, s'ajustant autour d'un tube de butée en fermant la chambre de butée disposée autour de ce tube de butée.
- [0022] Dans ce cas, avantageusement le clapet est fixé à l'intérieur du tube de butée.
- [0023] En particulier, la douille du clapet peut être fixée à l'intérieur d'un support tubulaire ajusté dans le tube de butée.
- [0024] Avantageusement, la course prédéfinie est comprise entre 15 et 25mm.
- [0025] Avantageusement, l'amortisseur comporte un ressort de tarage du clapet correspondant à une pression d'ouverture de ce clapet donnant une force de freinage du piston de butée comprise entre 200 et 400daN.
- [0026] Avantageusement, l'amortisseur comporte un ressort de tarage du clapet correspondant à une pression d'ouverture de ce clapet donnée par une vitesse minimum de compression comprise entre 1,5 et 2,5m/s.
- [0027] L'invention a aussi pour objet un véhicule automobile comprenant des amortisseurs de suspension comportant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.
- [0028] 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 :
- [0029] [fig.1]
présente en coupe axiale la partie avant d'un amortisseur selon l'art antérieur, à l'approche de la butée de fin de course ;
- [0030] [fig.2]
présente cet amortisseur selon l'art antérieur au milieu de la butée de fin de course ;
- [0031] [fig.3]
présente la partie avant d'un amortisseur selon l'invention à l'approche de la butée de fin de course ; et
- [0032] [fig.4]
est un graphique donnant des exemples de valeurs de freinage pour cet amortisseur.
- [0033] La figure 1 présente un amortisseur télescopique travaillant en compression suivant un axe principal, vers un côté appelé avant par convention, indiqué par la flèche AV.
- [0034] L'amortisseur comporte un tube intérieur cylindrique 2, contenant un piston 4 fixé à

l'extrémité d'une tige d'amortisseur 20, coulissant axialement dans ce corps avec une étanchéité pour délimiter une chambre avant 6 et une chambre arrière 22.

- [0035] Le piston 4 comporte des passages réduits du fluide 8 entre la chambre avant 6 et la chambre arrière 22, qui freinent son mouvement en fonction de la direction et de la vitesse de passage du fluide liée à la vitesse de la tige d'amortisseur 20.
- [0036] Une chambre de compensation forme un volume annulaire disposé entre le tube intérieur 2 et une enveloppe extérieure non représentée, contenant un gaz sous pression, recevant le fluide refoulé par le volume déplacé lors de l'entrée de la tige d'amortisseur 20 dans l'amortisseur lors d'un travail en compression.
- [0037] Le piston 4 se prolonge du côté avant par une chemise circulaire 10 qui avant la fin de course s'ajuste autour d'un tube de butée de fin de course 12, en fermant une chambre extérieure annulaire de butée 16 formée autour de ce tube. Le tube de butée 12 définissant à l'intérieur une chambre intérieure 26, est fixé par son extrémité avant à un couvercle 14 fermant l'extrémité avant du tube intérieur 2.
- [0038] La chemise 10 comporte un bossage annulaire extérieur 24 assurant son guidage dans le tube intérieur 2, et une série de perçages radiaux 18 alignés axialement, qui présentent en direction de l'avant un diamètre de plus en plus grand.
- [0039] La figure 2 présente l'avance de la chemise 10 dans la chambre extérieure de butée 16 autour du tube de butée 12, le fluide de cette chambre extérieure étant refoulé vers la chambre intérieure 26 par les perçages 18 de section calibrée pour réaliser un freinage progressif de l'avance de la tige de l'amortisseur 20. Le fluide passe ensuite de la chambre intérieure 26 vers le volume arrière 22 du piston 4 par ses passages réduits 8.
- [0040] Parallèlement en fonction de l'avance de la tige 20, les perçages 18 de la chemise 10 se ferment progressivement ce qui réduit de plus en plus la section totale de passage du fluide de la chambre de butée 16 vers la chambre intérieure 26, et augmente la force de freinage qui devient très importante près de la fin de course.
- [0041] On obtient un freinage progressif de plus en plus important de la tige de l'amortisseur 20, que l'on détermine en ajustant les diamètres et les positions des perçages 18 de la chemise 10.
- [0042] La figure 3 présente un clapet 34 fixé à l'intérieur d'un support tubulaire 30 ajusté dans le tube de butée 12, et calé axialement par un épaulement arrière 32 prenant appui sur l'extrémité arrière de ce tube de butée.
- [0043] Le clapet 34 comporte successivement en partant radialement de l'extérieur, un perçage radial 44 traversant à la fois le tube de butée 12 et le support tubulaire 30, une bille 36, puis un ressort hélicoïdal de tarage travaillant en compression 38, pressant sur cette bille vers l'extérieur pour fermer le perçage radial.
- [0044] Une douille 40 fixée radialement dans le support tubulaire 30, formant un guidage du

ressort 38 et de la bille 36, comporte vers le centre de l'amortisseur un épaulement intérieur comprenant un perçage central 42, qui retient l'extrémité de ce ressort pour lui permettre d'appliquer la pression sur la bille 36.

- [0045] Avant la course prédéfinie C0 le déplacement de la chemise 10 autour du tube de butée 12 laisse le perçage radial 44 ouvert, le clapet 34 peut fonctionner en décharge quand la pression dans la chambre de butée 16 dépasse un seuil permettant de reculer la bille 36 en comprimant le ressort de tarage 38.
- [0046] Après la course prédéfinie C0 la chemise 10 dépasse le perçage radial 44 en le fermant, le fonctionnement de la butée de fin de course ne dépend plus du clapet 34.
- [0047] La figure 4 présente la force F de freinage de la butée d'attaque exprimée en daN sur l'axe vertical, en fonction de la course C exprimée en mm à partir du début de la butée de fin de course, pour différentes vitesses de déplacement du piston 4 exprimées en m/s. La course prédéfinie C0 est de 20mm.
- [0048] En particulier pour une petite vitesse de 0,1m/s, la force F est très faible jusqu'à environ 35mm de course de la butée, puis monte ensuite à environ 200daN. A l'inverse pour une grande vitesse de 5m/s, la force F monte rapidement pour atteindre 500daN à 20mm, puis termine à environ 700daN.
- Au-dessus d'une valeur de vitesse comprise entre 1,5 et 2,5m/s, et pour une course de 20mm, la force F dépasse 300daN ce qui est inconfortable. On obtient cet état par exemple lors de l'arrivée sur un ralentisseur formant un bossage sur la route, qui donne une grande vitesse de compression de l'amortisseur avec un faible déplacement.
- [0049] Dans ce cas au-dessus de la force minimum F0 de 300daN, la pression dans la chambre de butée 16 est suffisamment importante pour ouvrir le clapet 34 en comprimant le ressort 38. On obtient une correction de courbe 50 qui limite la force F à 300daN jusqu'à la course prédéfinie C0. Après cette course prédéfinie C0 la chemise 10 ferme le perçage 44 du clapet 34, les courbes reprennent leurs formes normales.
- [0050] En variante on peut disposer le clapet de limitation de pression 34 sur d'autres types de butée de fin de course, comprenant par exemple un piston de butée rentrant dans un tube de butée équipé de perçages, pour réaliser le freinage de fin de course de ce piston de butée.
- [0051] On obtient de manière simple, efficace et économique, avec un simple clapet 34 comprenant très peu de composants, un évitement de la zone de fonctionnement inconfortable 52 limitée par un maximum de course prédéfinie C0, et un minimum de force F0 compris notamment entre 200 et 400daN.

Revendications

- [Revendication 1] Amortisseur hydraulique de suspension comportant un piston d'amortisseur (4) coulissant dans un tube intérieur (2), qui se déplace lors d'une compression de l'amortisseur dans une direction axiale appelée direction avant (AV), le piston d'amortisseur (4) se prolongeant par un piston de butée (10) rentrant en fin de course de l'amortisseur dans une chambre de butée (16) équipée de perçages (18), en refoulant le fluide hors de cette chambre de butée (16) pour freiner la fin de course, caractérisé en ce que la chambre de butée (16) comporte un perçage latéral (44) disposé après une course prédéfinie (C0) du piston de butée (10) dans la chambre de butée (16), équipé d'un clapet (34) de limitation de la pression dans cette chambre de butée (16).
- [Revendication 2] Amortisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le clapet (34) comporte une bille (36) poussée par un ressort de tarage (38) pour fermer le perçage latéral (44).
- [Revendication 3] Amortisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le clapet (34) comporte une douille (40) réalisant un guidage extérieur de la bille (36) et du ressort de tarage (38).
- [Revendication 4] Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le piston de butée (10) est un piston annulaire comprenant les perçages (18), s'ajustant autour d'un tube de butée (12) en fermant la chambre de butée (16) disposée autour de ce tube de butée (12).
- [Revendication 5] Amortisseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le clapet (34) est fixé à l'intérieur du tube de butée (12).
- [Revendication 6] Amortisseur selon les revendications 3 et 5, caractérisé en ce que la douille (40) du clapet (34) est fixée à l'intérieur d'un support tubulaire (30) ajusté dans le tube de butée (12).
- [Revendication 7] Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la course prédéfinie (C0) est comprise entre 15 et 25mm.
- [Revendication 8] Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un ressort de tarage (38) du clapet (34) correspondant à une pression d'ouverture de ce clapet (34) donnant une force de freinage du piston de butée (10) comprise entre 200 et 400daN.
- [Revendication 9] Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un ressort de tarage (38) du clapet (34)

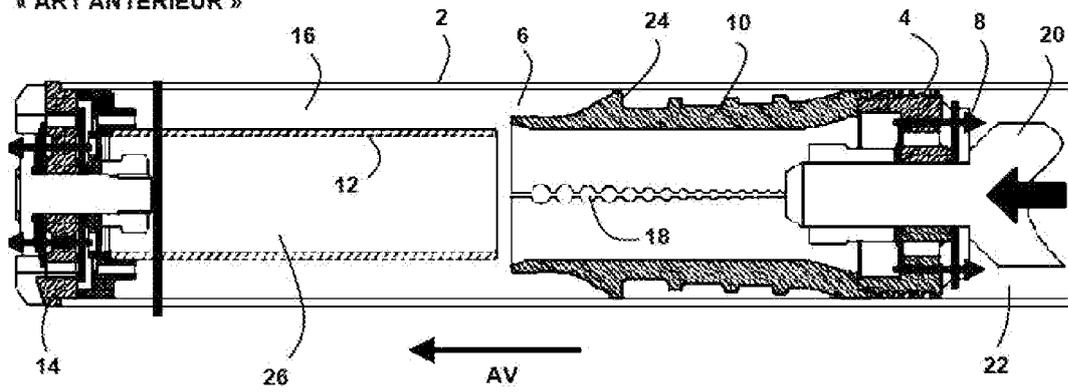
correspondant à une pression d'ouverture de ce clapet (34) donnée par une vitesse minimum de compression comprise entre 1,5 et 2,5m/s.

[Revendication 10]

Véhicule automobile comprenant des amortisseurs de suspension, caractérisé en ce qu'il comporte des amortisseurs selon l'une quelconque des revendications précédentes.

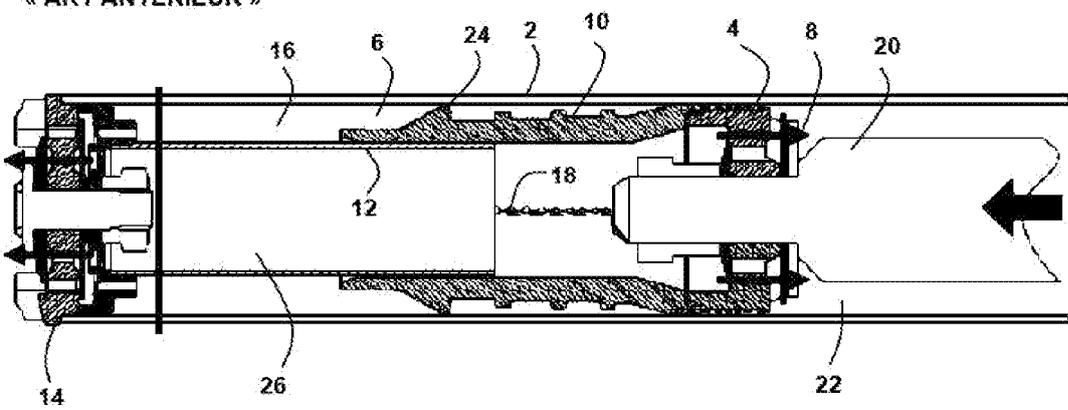
[Fig. 1]

« ART ANTERIEUR »

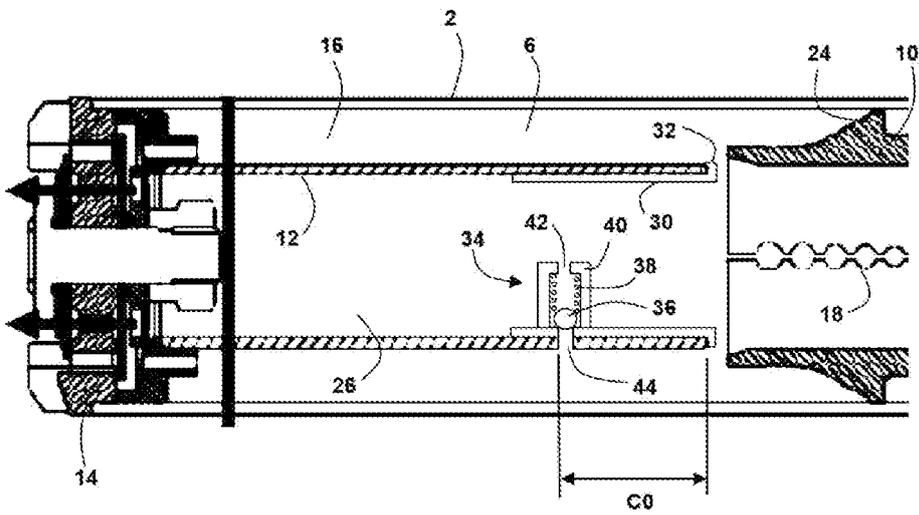


[Fig. 2]

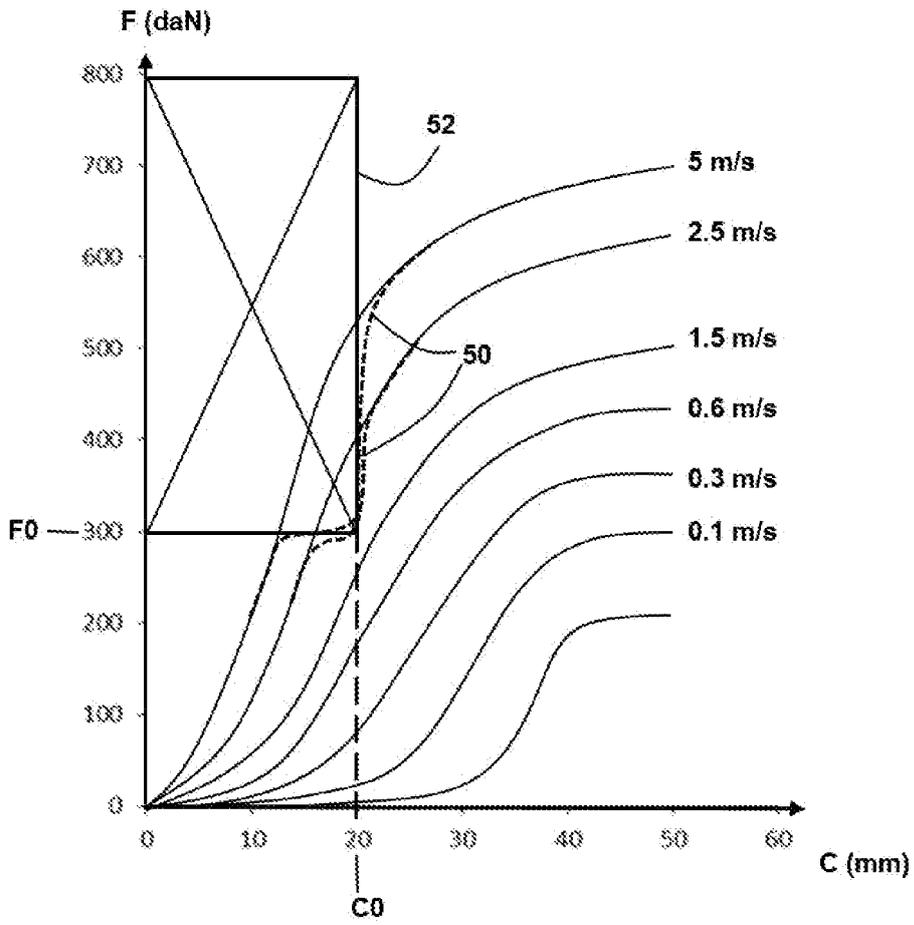
« ART ANTERIEUR »



[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 865159
FR 1903228

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 3 050 496 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 27 octobre 2017 (2017-10-27)	1-3,6-10	F16F9/49 F16F9/508
Y	* alinéas [0002], [0023]; figure 1 * -----	4,5	
Y	FR 3 066 796 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 30 novembre 2018 (2018-11-30)	4,5	
A	* figure 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 octobre 2019		de Miscault, Xavier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1903228 FA 865159**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **25-10-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3050496	A1	27-10-2017	AUCUN	

FR 3066796	A1	30-11-2018	CN 108930754 A	04-12-2018
			EP 3406931 A1	28-11-2018
			FR 3066796 A1	30-11-2018
