

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 121 720

②1 N° d'enregistrement national : **21 03747**

⑤1 Int Cl⁸ : *F 16 D 65/097 (2020.12), F 16 D 55/22*

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12.04.21.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.10.22 Bulletin 22/41.

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) : *FOUNDATION BRAKES FRANCE
Société par Actions Simplifiée à associé Unique (SASU)
— FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *KONGO KONDE Ange, BONNEC
Jean-Louis et CHAIGNEAU Fabien.*

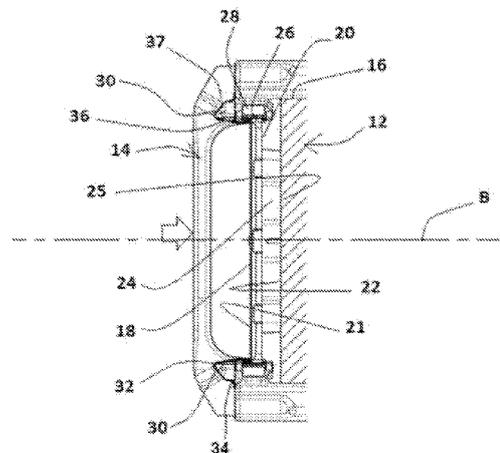
⑦3 Titulaire(s) : *FOUNDATION BRAKES FRANCE
Société par Actions Simplifiée à associé Unique
(SASU).*

⑦4 Mandataire(s) : *IPAZ.*

⑤4 **FREIN A DISQUE AVEC MOYENS DE RAPPEL ELASTIQUE DE PATINS DE FREINAGE.**

⑤7 L'invention concerne un frein à disque de véhicule automobile comportant un disque de frein (12), un support (14) fixe par rapport à un châssis, au moins un patin de freinage (18) présentant une garniture (24) coopérant avec une piste de freinage associée du disque, ledit patin (18) étant monté coulissant dans le support (14) entre une position active et une position inactive, au moins un organe de rappel élastique (30) du patin (18) en position inactive, qui est interposé entre le patin (18) et le support (14). L'organe de rappel élastique (30) comporte une lame, comprenant une partie coudée (32), une première extrémité de lame fixée sur une face arrière (21) de patin (18) et une seconde extrémité de lame prenant appui librement sur une surface dudit support (14) en position active dudit patin (18).

Figure pour l'abrégié : Fig. 3



FR 3 121 720 - A1



Description

Titre de l'invention : FREIN A DISQUE AVEC MOYENS DE RAPPEL ELASTIQUE DE PATINS DE FREINAGE

[0001] L'invention se rapporte à un frein à disque avec moyens de rappel élastique de patins de freinage.

[0002] L'invention se rapporte plus particulièrement à un frein à disque de véhicule automobile qui comporte :

- [0003] – Un disque de frein qui s'étend dans un plan transversal à un axe d'orientation axiale de rotation du disque,
- Un support fixe par rapport à un châssis de véhicule,
- Au moins un patin de freinage comportant une garniture de friction dont une face transversale de friction coopère avec une piste de freinage associée du disque, le patin de freinage étant monté coulissant axialement dans le support entre une position avant active dans laquelle ladite face de friction est en appui contre la piste annulaire associée du disque, et une position arrière inactive dans laquelle ladite face de friction est espacée axialement de ladite piste annulaire associée du disque, d'un jeu déterminé de fonctionnement,
- Au moins un organe de rappel élastique du patin de freinage vers sa position inactive, qui est interposé entre le patin de freinage et le support.

[0004] Le document FR 3 004 500 décrit un tel frein à disque, où l'organe de rappel élastique est fixé au support par l'intermédiaire de moyens de rattrapage d'un jeu d'usure de garniture de friction de patin de freinage, ces moyens se déformant plastiquement lorsque la course du patin de freinage jusqu'à sa position active est supérieure audit jeu déterminé de fonctionnement.

[0005] Il a été constaté qu'un tel organe de rappel élastique se déformait également plus facilement que prévu : par exemple lorsque le frein à disque subit un choc, notamment lors du transport, les moyens de rattrapage se déforment plastiquement alors qu'ils ne devraient pas. Il s'en suit que l'organe de rappel élastique n'est pas aussi performant que recherché.

[0006] L'invention vise donc à pallier cet inconvénient en proposant une variante de réalisation de l'organe de rappel élastique.

Exposé de l'invention

[0007] L'invention a pour objet ainsi un frein à disque de véhicule automobile qui comporte :

- un disque de frein qui s'étend dans un plan transversal à un axe de rotation du disque,

- un support fixe en rotation par rapport à un châssis de véhicule,
- au moins un patin de freinage comportant une face avant de patin, comportant une garniture de friction dont une face de friction coopère avec une piste de freinage associée du disque, ledit au moins un patin de freinage présentant une face arrière de patin et étant monté coulissant axialement dans le support entre une position avant active dans laquelle ladite face de friction est en appui contre la piste de freinage associée du disque, et une position arrière inactive dans laquelle ladite face de friction est espacée axialement de ladite piste de freinage associée du disque, d'un jeu de fonctionnement déterminé,
- au moins un organe de rappel élastique du patin de freinage vers sa position inactive, qui est interposé fonctionnellement entre le patin de freinage et le support.

[0008] Conformément à l'invention, l'organe de rappel élastique est remarquable en ce qu'il comporte une lame, comprenant une première extrémité de lame qui est fixée sur ladite face arrière de patin de freinage et une seconde extrémité de lame qui prend appui librement sur une surface dudit support en position active dudit patin de freinage.

[0009] On comprendra par « prend appui librement », le fait que la seconde extrémité de lame n'est pas retenue en traction par la surface, et notamment le fait qu'elle ne soit pas non plus retenue transversalement.

[0010] Cet appui libre doit s'entendre ici comme un appui par une coopération de contact qui transmet un effort dans le sens de la poussée mais pas dans le sens de la traction. De préférence, cet appui libre présente en outre une liberté dans une voire toutes les autres directions, c'est-à-dire sans guidage ni maintien selon les orientations transversales (c'est-à-dire combinant tangentielle et radiale). Il est de préférence libre selon tous les degrés de liberté en translation sauf la direction axiale vers l'avant. Selon les modes de réalisation, il peut aussi être libre selon tout ou partie des degrés de liberté en rotation.

[0011] De préférence, la surface sur laquelle l'extrémité libre prend appui est une surface brute.

[0012] On comprendra par surface brute, une surface qui n'a pas été usinée, c'est-à-dire sans retouche, en particulier sans retouche dimensionnelle, après fabrication du support (ou "chape"). Ce support est en effet généralement réalisé par un procédé, par exemple de fonderie et/ou d'emboutissage et/ou de formage plastique et/ou fabrication additive, dont la précision est insuffisante pour certaines parties telles que les glissières de guidage en coulissement du patin ou le coulissement de l'étrier. Une telle retouche dimensionnelle est réalisée typiquement par brochage pour ces glissières, mais peut comprendre d'autres procédés tels que par exemple de l'usinage par d'autres outils.

[0013] Ainsi réalisée, quand le patin est en position active de freinage, la lame se déforme et prend appui sur le support : dans cette position, la lame exerce une force de poussée sur la surface brute du support, incluant au moins une composante axiale, ce qui tend à

ramener le patin en position inactive. Dès qu'aucune force d'appui n'est plus exercée sur le patin par le piston, la lame pousse sur la surface brute du support ce qui ramène le patin vers l'arrière en position inactive.

[0014] Par ailleurs, grâce à l'appui libre sur la surface brute, la seconde extrémité de lame autorise un mouvement du patin dans toutes les directions, y compris en direction latérale, ce qui permet de suivre les différents mouvements du patin pendant le freinage et ce, sur toute la vie du patin sans contrainte hors frottement sur l'arrête de la chape usinée.

[0015] Cela signifie qu'il n'y a pas de coopération en traction ou en guidage latérale : la chape est réalisée plus rapidement et plus simplement, sans avoir à prévoir de fonctions et donc de formes particulières pour le contact entre la seconde extrémité de lame et la surface de contact brute de la chape (aucune contrainte de dimensions pour la lame, contrairement aux solutions de l'Etat de la Technique suivant lesquelles la lame vient s'insérer dans une glissière, par exemple).

[0016] Par ailleurs, l'assemblage du frein ainsi réalisé est plus facile, car il n'y a pas besoin d'ajuster la lame sur la chape (par exemple dans un logement particulier prévu dans les solutions connues). La suppression de tout accrochage ou logement a l'avantage de simplifier le design de la chape, sa fabrication et permettre un pré-chargement du ressort suivant sa courbe de charge lors de son assemblage.

[0017] Le frein conforme à l'invention comprend également les caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison dans des modes de réalisations avantageux :

- [0018] – le support fixe comporte avantageusement une paroi de support qui s'étend suivant un second plan transversal (c'est-à-dire moins de 45°) par rapport audit axe de rotation du disque, et la seconde extrémité de lame prend appui sur ladite paroi de support en position active dudit patin de freinage,
- la paroi de support comprend de préférence une portion usinée, notamment réalisée par brochage, et la seconde extrémité de lame prend appui au moins partiellement sur une arête formée entre ladite portion réalisée par brochage et la paroi de support, en position active dudit patin de freinage,
- la première extrémité de lame fixée sur la face arrière du patin de freinage comporte une patte de fixation formant un angle avec une première partie de lame, la première partie de lame pouvant être reliée, par une partie coudée, à une seconde partie de lame qui mène à la seconde extrémité (directement ou indirectement),
- suivant un premier mode de réalisation, les première et seconde parties de lame forment avantageusement entre elles un V et la seconde partie de lame présente de préférence la seconde extrémité de lame qui est de forme courbe,
- avantageusement, les première et la seconde partie de lames forment un angle

- compris entre sensiblement 30° et 60° en position inactive du patin de freinage : ce mode de réalisation permet de générer une première sensation pédale pour le conducteur. En effet, la course de la pédale peut être un peu plus longue que la course d'une pédale classique,
- suivant une variante de réalisation, les première et seconde parties de lame forment entre elles un angle sensiblement compris entre 80° et 100° en position inactive du patin de freinage et l'extrémité libre de la seconde partie de lame est droite et forme la seconde extrémité de lame, la seconde extrémité de lame reposant au moins partiellement sur ladite paroi de support en position inactive du patin de freinage,
 - avantageusement, en position active du patin de freinage, la seconde partie de lame en appui au moins partiellement sur l'arête est orientée suivant une direction inclinée, comportant une composante axiale et une composante tangentielle dans un référentiel où ledit axe de rotation est orienté suivant une direction axiale et où ledit plan transversal est défini par une direction transversale et une direction radiale. Ce mode de réalisation assure une retenue tangentielle de la lame en position active du patin de freinage, ce qui permettrait d'éviter certains bruits.
 - l'organe de rappel élastique est réalisé avantageusement dans un alliage dont la résistance à la traction est au moins de 700 N/mm^2 ,
 - avantageusement, l'organe de rappel élastique est réalisé dans un alliage dont la limite d'élasticité est au moins de 1100 N/mm^2 ,
 - l'organe de rappel élastique est réalisé de préférence dans un alliage dont l'élongation est au minimum de 5% . Un tel mode de réalisation permet d'associer le caractère élastique de la lame à un caractère plastique qui permet de prolonger la durée de vie de la lame,
 - ledit organe de rappel élastique est réalisé de préférence en acier inoxydable dont l'alliage répond à la formulation X5CrNi18-10,
 - suivant une variante de réalisation, ledit organe de rappel élastique est réalisé de préférence en acier inoxydable dont l'alliage répond à la formulation X10CrNi18-8,
 - suivant encore un autre mode de réalisation, ledit organe de rappel élastique est réalisé de préférence en acier inoxydable dont l'alliage répond à la formulation X10CrNi18-8 et dont la limite élastique est au minimum égale ou au minimum sensiblement égale à 1150 N/mm^2 .
 - Suivant encore un autre mode de réalisation, ledit organe de rappel élastique est réalisé de préférence en acier inoxydable dont l'alliage répond à la formulation X10CrNi18-8 et dont la limite élastique est au minimum égale ou au

minimum sensiblement égale à 1500 N/mm².

[0019] Ainsi réalisé, le frein conforme à l'invention présente les avantages suivants :

- [0020] – Le frein est plus facile à monter,
- Il n'y pas ou moins besoin d'interface supplémentaire pour maintenir l'organe de rappel élastique sur la chape (il ne tient que par sertissage sur la face arrière d'un patin),
- Le transport de l'organe de rappel élastique et du frein, une fois assemblés, est facilité, et risque moins de causer une déformation exagérée lors d'une manipulation avant ou en cours d'assemblage du frein, ou avant l'assemblage sur le véhicule,
- L'emballage est simplifié,
- La conception peut apporter une raideur tangentielle supplémentaire qui peut compenser l'introduction d'un TBS (Tangential Blocking System) pour les problématiques de bruit de type "clonck", c'est-à-dire pour des problèmes de bruit généré notamment lors du déclenchement du freinage).

[0021] Liste des figures

[0022] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de mise en œuvre nullement limitatif, et des dessins annexés, sur lesquels :

[0023] [Fig.1] est une vue en perspective d'une chape de frein à disque équipée de plaquettes de véhicule conforme à un premier mode de réalisation selon l'invention,

[0024] [Fig.2] est une vue en perspective d'un organe de rappel élastique que comporte la chape de frein à disque montré en [Fig.1],

[0025] [Fig.3] est une vue en coupe du frein selon le plan III-III montré en [Fig.1], et illustre le frein en position active d'un patin que comporte le frein,

[0026] [Fig.4] est une vue en coupe du frein selon le plan III-III montré en [Fig.1], et illustre le frein en position inactive du patin,

[0027] [Fig.5] est une vue en perspective d'une variante de chape de frein à disque de véhicule conforme à un second mode de réalisation selon l'invention,

[0028] [Fig.6] est une vue en perspective d'un organe de rappel élastique que comporte la chape de frein à disque montré en [Fig.5],

[0029] [Fig.7] est une vue en coupe du frein selon le plan VII-VII montré en [Fig.5], et illustre la chape de frein en position active d'un patin que comporte le frein,

[0030] [Fig.8] est une vue en coupe du frein selon le plan III-III montré en [Fig.1], et illustre la chape de frein en position inactive du patin, et

[0031] [Fig.9] est une autre vue en coupe du la chape de frein selon le plan VII-VII.

[0032] Dans la suite de la description, des éléments représentant une structure identique ou des fonctions analogues seront désignées par les mêmes références.

- [0033] Dans la suite de la description, on adoptera à titre non limitatif et sans référence à la gravité terrestre des orientations axiale, radiale et transversale indiquées par le trièdre « A, R, T » des figures 1 et 5.
- [0034] Sur les figures 1 et 5, pour une question de facilité de compréhension, le frein a été représenté en étant orienté de telle manière que ses patins soient orientés suivant un plan radial. Il devra être compris que cette représentation n'a pour seul but que de décrire le frein et que celui-ci pourrait se présenter ou être fixé dans un véhicule suivant une autre orientation sans toutefois sortir du cadre de l'invention.
- [0035] L'orientation axiale « A » est dirigée d'arrière en avant, parallèlement à l'axe « B » de rotation du disque (voir figures 3 et 4).
- [0036] On définit le plan horizontal comme étant un plan axial transversal.
- [0037] La [Fig.1] montre un frein à disque 10 conforme à un premier mode de réalisation de l'invention. Il s'agit d'un frein à disque 10 dit « à étrier flottant » ou à « étrier coulissant », l'étrier bien connu en soit n'étant pas illustré.
- [0038] De manière connue, le frein à disque comporte un disque 12 (non montré en [Fig.1], mais illustré en figures 3 et 4 par exemple) qui est monté tournant autour de l'axe B d'orientation axiale.
- [0039] Le disque 12 est solidaire en rotation avec une roue (non représentée) du véhicule automobile.
- [0040] Le frein à disque comporte un support 14, aussi appelé chape, qui est monté fixe en rotation par rapport au châssis (non représenté) du véhicule. Le support 14 chevauche un bord périphérique 16 du disque 12 ([Fig.3]).
- [0041] Deux patins de freinage opposés 18, intérieur et extérieur avant et arrière, sont montés coulissants axialement dans le support 14, de part et d'autre du disque 12.
- [0042] Les deux patins de freinage 18 présentent une structure et un agencement sur le support 14 qui sont identiques par symétrie par rapport à un plan transversal médian.
- [0043] Le patin de freinage 18 se présente sous la forme d'une plaque support transversale verticale. Le patin de freinage 18 présente une face avant 20 qui porte une garniture 24 de friction, et une face arrière 21 de patin.
- [0044] La garniture 24 présente une face avant de friction 25, transversale et verticale, qui est apte à coopérer avec une face latérale verticale 22 du disque 12 (voir figures 3 et 4).
- [0045] Chacune des extrémités transversales opposées de chacun des patins de freinage 18 comporte une oreille latérale 26 qui est montées coulissante, avec jeu, dans une coulisse 28 associée de la chape/ support 14 (voir figures 1, 3, 4, 7, 8 et 9). Chaque coulisse 28 est d'orientation axiale et présente une forme en « C » (voir [Fig.1]) ouverte transversalement vers l'oreille latérale associée 26 du patin de freinage 18. La coulisse 28 est délimitée transversalement par un fond 30 opposé à l'ouverture et d'orientation globalement verticale.

- [0046] Il est prévu une glissière interposée transversalement entre chaque oreille latérale 26 d'un patin 18 et la coulisse 28 associée.
- [0047] Les patins 18 sont ainsi montés coulissants selon une direction axiale, parallèle à l'axe de rotation du disque 12, dans le support (ou chape) 14 sur une course de fonctionnement entre :
- [0048] – Une position avant active dans laquelle la face 25 transversale avant de friction de la garniture 24 de friction est en appui contre la face 22 en vis-à-vis du disque 12 (voir [Fig.3] et 7) ; et
 - Une position arrière inactive (voir figures 4 et 8) dans laquelle la face 25 transversale avant de friction de la garniture 24 de friction du patin 18 est écartée axialement d'un jeu déterminé « J » (voir [Fig.4]) de fonctionnement par rapport à la face associée 22 du disque 12.
- [0049] Lors d'une opération de freinage, le serrage des patins de freinage 18, depuis leur position inactive (figures 4 et 8) jusqu'à leur position active (figures 3 et 7) est commandé par un étrier de frein à disque (non illustré).
- [0050] L'étrier est commandé, de façon connue, par appui sur la pédale de frein par un conducteur.
- [0051] A l'issue de l'opération de freinage, le conducteur cesse d'appuyer sur la pédale de frein et les patins doivent retourner en position inactive.
- [0052] Le retour des patins de freinage en position inactive est généralement provoqué par la rotation du disque 12 qui « repousse » chaque patin de freinage 18 vers sa position inactive.
- [0053] Néanmoins, dans certains cas, il a été constaté que la force de répulsion exercée par le disque 12 est insuffisante pour atteindre la position inactive et que la garniture 24 de friction continue de frotter contre le disque 12.
- [0054] Aussi, pour garantir que chacun des patins soit repoussé en position inactive complètement, le frein est équipé d'au moins un organe de rappel élastique du patin en position inactive.
- [0055] Il va maintenant être fait référence à cet ou ces organes de rappel élastique, prévus par l'invention, et qui assurent ce retour des patins en position inactive.
- [0056] Les figures 1 à 4 montrent un premier exemple de réalisation de freins équipés d'organes de rappel élastique suivant un premier mode de réalisation.
- [0057] La [Fig.2] montre un tel organe 30 de rappel élastique, qui s'interpose entre le patin de freinage 18 et le support (ou chape) 14.
- [0058] L'organe 30 est réalisé par une lame métallique 31, dont une partie est formée par un coude 32 (la lame 31 est coudée) et qui présente deux extrémités de lame 33 et 34 : une première extrémité de lame 33 est fixée sur la face arrière du patin 18, au voisinage de l'oreille 26, et une seconde extrémité de lame 34 prend appui sur le support 14.

- [0059] L'appui que prend la seconde extrémité de lame 34 est libre, c'est-à-dire que le support 14 et/ou la seconde extrémité de lame 34 ne comporte aucun élément visant à retenir l'autre : cela signifie que la seconde extrémité 34 ne fait que reposer sur le support et qu'elle est libre d'être déplacée dans toutes les directions, exceptée celle qui serait transversale à la surface d'appui du support vers la position inactive du patin 18.
- [0060] Par ailleurs, la surface du support 14 sur laquelle prend appui la seconde extrémité de lame 34 est brute, c'est-à-dire que cette surface n'a pas été usinée ou modifiée après la réalisation du support.
- [0061] Comme on peut le voir en [Fig.1], sont visibles deux organes 30 de rappel élastique fixés sur la face arrière d'un patin 18 au voisinage de chacune des oreilles 26, et prenant appui sur deux parties verticales du support 14.
- [0062] La première extrémité de lame 33 forme une patte de fixation et présente un trou traversant 330 permettant de fixer la lame 31 sur la face arrière 21 du patin, par exemple par sertissage.
- [0063] La seconde extrémité de lame 34 ne comporte pas de trou, mais présente une forme courbe 35, concave sur la face opposée à celle qui prend appui sur la chape 14, dont la concavité est orientée de telle manière que la forme courbe 35 prend appui sur le support 14.
- [0064] L'angle de la forme coudée 32 est formé entre une première partie de lame 36 qui comporte la première extrémité de lame 33 et une seconde partie de lame 37 qui comporte la seconde extrémité de lame 34.
- [0065] Les première et seconde parties de lame forment un V inversé et l'angle entre les deux parties de lame 36 et 37 est sensiblement compris entre 30° et 85°.
- [0066] Plus précisément, en faisant reposer l'organe de rappel élastique 30 sur un support qui s'étend suivant un plan de support P, avec la première extrémité de lame 33 reposant à plat sur le support (non illustré sur la [Fig.2]), on remarque que la première partie de lame 36 comporte la première extrémité de lame 33 qui s'étend sensiblement dans le plan de support P, puis qui forme un premier coude pour relier une partie 38 sensiblement perpendiculaire au plan de support P, puis qui s'incline légèrement pour s'élever suivant un pan inclinée vers la partie coudée 32 de la lame 31. On considère que la première partie de lame comporte la partie 38 sensiblement perpendiculaire au plan de support P ainsi que la partie qui d'élève jusqu'à la partie coudée 32.
- [0067] La partie coudée 32 est la partie la plus haute de l'organe de rappel élastique ainsi disposé, tel que représenté sur la [Fig.2].
- [0068] La seconde partie 37 de la lame 31 descend depuis la partie coudée 32 en suivant un pan incliné vers le bas, puis s'oriente suivant un plan perpendiculaire au plan de support P (partie 39 sur la [Fig.2]), la partie 39 formant en partie basse un nouveau coude pour former la seconde extrémité de lame 34 de forme concave.

- [0069] On considère que la seconde partie de lame comporte la partie qui s'oriente suivant le pan incliné à partir de la partie coudée 32, ainsi que la partie 39.
- [0070] Des ouvertures traversantes 3 sont réalisées à chaque changement de direction de la lame : elles permettent notamment le pliage de la lame lors de sa fabrication.
- [0071] Comme on peut l'observer sur la [Fig.1], la seconde extrémité de lame 34 vient prendre appui sur une paroi 4 du support 14, qui s'étend suivant un plan transversal sensiblement parallèle ou parallèle à celui suivant lequel s'étend le patin 18.
- [0072] La [Fig.1] montre le frein en position inactive des patins.
- [0073] On note ainsi que, suivant ce premier mode de réalisation du frein conforme à l'invention, la seconde extrémité de lame de l'organe de rappel élastique 30 prend appui (au moins partiellement) sur le support en position inactive du patin.
- [0074] Les figures 3 et 4 montrent l'organe de rappel élastique en position active et en position inactive du patin 18 : en position active, montrée en [Fig.3], la seconde extrémité de lame 34 est également en appui au moins partiellement contre la paroi 4 de support 14.
- [0075] Dans cette position, le patin 18 tire sur l'organe de rappel élastique et le déforme. Quand plus aucune pression n'est exercée sur le patin en position active, le patin 18 ne tire plus sur l'organe de rappel élastique et l'organe de rappel élastique 30 tend à reprendre sa forme initiale et exerce une force de rappel en prenant appui sur le support 14, pour ramener le patin 18 de sa position active à sa position inactive.
- [0076] C'est ainsi que le mouvement de retour du patin en position inactive est aidé par l'organe de rappel élastique.
- [0077] Il va être fait maintenant référence à un autre mode de réalisation d'un frein conforme à l'invention : les figures 5 à 8 montrent un second mode de réalisation.
- [0078] Il devra être compris toutefois que l'invention n'est pas limitée à la réalisation exacte de ces deux modes de réalisation et qu'elle s'étend à la mise en œuvre de tout moyen équivalent reproduisant les mêmes fonctions.
- [0079] La [Fig.6] montre une variante de réalisation de l'organe de rappel élastique.
- [0080] L'organe de rappel élastique montré en figures 5 à 8 porte la référence 40 et comporte, conformément à l'invention, une lame réalisée en alliage métallique, portant la référence 41, qui est coudée (partie 42) et qui comprend une première extrémité de lame 43 à fixer sur la face arrière 21 du patin 18.
- [0081] Comme pour le premier exemple de réalisation, la fixation de l'organe de rappel élastique est réalisée par sertissage au travers un trou traversant 430 réalisée dans la première extrémité 43 de la lame, formant une patte de fixation.
- [0082] Plus précisément, la lame 41 de l'organe de rappel élastique 40 présente un profil sensiblement en S : la première extrémité de lame 43, formant la patte de fixation de la lame forme un premier coude avec une première partie de lame 46. A sa première

extrémité, la première partie de lame forme un angle de sensiblement 90° avec la première extrémité de lame formant la patte de fixation.

- [0083] L'autre extrémité de la première partie de lame 46 rejoint le coude 42 de l'organe de rappel élastique 40, qui se poursuit alors par une seconde partie de lame 47 : les première et seconde parties de lame 46 et 47 forment ainsi un L de part et d'autre du coude 42.
- [0084] En particulier, on remarque que la première et la seconde partie de lame 46 et 47 forment un angle sensiblement compris entre 80 et 100° en position inactive du patin 18 (voir [Fig.8]).
- [0085] L'extrémité libre de la seconde partie de lame porte la référence 44 et est droite, contrairement au premier mode de réalisation décrit ci-avant.
- [0086] Cette seconde extrémité de lame droite constitue la seconde extrémité de l'organe de rappel élastique 40.
- [0087] Conformément à l'invention, cette seconde extrémité de lame repose au moins partiellement sur le support 14 en position active du patin 18, comme on peut le voir en particulier sur la [Fig.7].
- [0088] C'est ainsi que, dans cette position, cette seconde extrémité de lame 44 exerce une pression sur le support 14 pour tendre à rappeler la lame 41 dans sa forme initiale, la lame étant déformée dans sa forme entre sa première extrémité de lame 43 fixé sur le patin en position active ([Fig.7]) et sa seconde extrémité de lame 44 prenant appui sur le support 14.
- [0089] Plus précisément, la seconde extrémité de lame 44 prend appui sur une paroi 4 de support 14, qui s'étend suivant un plan transversal qui est parallèle au plan transversal suivant lequel s'étend le patin 18.
- [0090] Plus précisément encore, le point de contact entre la paroi de support 4 et la seconde extrémité de lame 44, en position active du patin 18, se fait sensiblement au niveau d'une extrémité 50 de paroi formée par brochage.
- [0091] La [Fig.9] montre plus en détail ce point de contact : la chape (ou support) 14 comporte, comme il a été indiqué, deux coulisses 28 en forme de C présentant un fond 30 opposé à l'ouverture de la coulisse 28, ouverture accueillant une oreille 26 transversale ou latérale du patin de freinage 18. La [Fig.9] montre le fond 30 de la coulisse 30 qui repose sur une surface usinée 52 de forme droite.
- [0092] La surface usinée 52 droite est réalisée par brochage de cette partie de la chape/support 14.
- [0093] On remarque que l'extrémité de cette surface 52 forme une arête 51 avec la paroi de support 14 sur laquelle repose une partie de la seconde extrémité de lame 44.
- [0094] Ainsi, le point de contact entre la seconde extrémité de lame 44 de l'organe de rappel élastique 40 et le support 14 est précis et proche du patin 18, ce qui permet de maîtriser

davantage le mouvement de rappel élastique du patin en position inactive ([Fig.8]).

- [0095] Dans les deux exemples illustrés sur les figures les organes de rappel élastiques sont réalisés chacun dans un alliage métallique dont la résistance à la traction est au moins de 300 N/mm², voire même de 600 N/mm² : en effet, les lames des organes de rappel élastique doivent être suffisamment souple pour se déformer mais suffisamment résistantes pour ne pas casser lors de leur déformation élastique.
- [0096] Ainsi l'alliage dans lequel doit être réalisée la lame présente notamment une élongation d'au minimum de 5% avant rupture.
- [0097] Pour répondre à ces critères de résistance et d'élasticité, on prévoit de réaliser la lame en acier inoxydable répondant à la formulation X5CrNi18-10 ou X10CrNi18-8.
- [0098] Suivant une variante de réalisation, la lame est réalisée par un alliage qui répond à la formulation X10CrNi18-8 et qui présente une limite élastique au minimum égale ou sensiblement égale à 1150 N / mm² ou 1500 N / mm².
- [0099] Il est à noter que la forme de la lame 31 ou 41 a des conséquences sur la « sensation pédale », c'est-à-dire la sensation que ressent le conducteur quand il appuie sur la pédale pour freiner.
- [0100] Ainsi, suivant que l'on souhaite que la pédale soit plus ou moins souple (suivant le confort recherché pour la conduite), on choisira plutôt une forme d'organe de rappel élastique plutôt qu'une autre.
- [0101] On comprend de la description qui précède comment l'invention permet de rappeler le patin 18 en position inactive, grâce à la présence de l'organe de rappel élastique réalisé par une lame dont une première extrémité de lame est fixée sur la face arrière du patin et dont l'autre extrémité de lame prend appui au moins partiellement sur le support en position active du patin.
- [0102] Il devra toutefois être compris que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation montrés spécifiquement sur les figures et qu'elle s'étend à la mise en œuvre de tout moyen équivalent.

Liste des documents cités

- [0103] 3 ouverture traversante
- [0104] 4 paroi de support
- [0105] 10 frein à disque
- [0106] 12 disque
- [0107] 14 support (ou chape)
- [0108] 16 bord périphérique du disque
- [0109] 18 patin
- [0110] 20 face avant du patin (qui comporte la garniture)
- [0111] 21 face arrière du patin

[0112]	22 face latérale du disque
[0113]	24 garniture de friction
[0114]	25 face avant
[0115]	26 oreille transversale (ou latérale)
[0116]	28 coulisse
[0117]	30 organe de rappel élastique
[0118]	31 lame
[0119]	32 coude ou partie coudée
[0120]	33 première extrémité de lame
[0121]	330 trou pour sertissage
[0122]	34 seconde extrémité de lame
[0123]	35 forme courbe de la seconde extrémité de lame
[0124]	36 première partie de lame
[0125]	37 seconde partie de lame
[0126]	38 partie verticale de la première partie de lame
[0127]	39 partie verticale de la seconde partie de lame
[0128]	40 organe de rappel élastique
[0129]	41 lame
[0130]	42 coude ou partie coudée
[0131]	43 première extrémité de lame
[0132]	430 trou pour sertissage
[0133]	44 seconde extrémité de lame
[0134]	46 première partie de lame
[0135]	47 seconde partie de lame
[0136]	50 portion formée par brochage
[0137]	51 arête entre la portion formée par brochage et la paroi de support
[0138]	52 surface usinée qui accueille la coulisse
[0139]	A orientation axiale
[0140]	T orientation transversale
[0141]	R orientation radiale
[0142]	P Plan de support

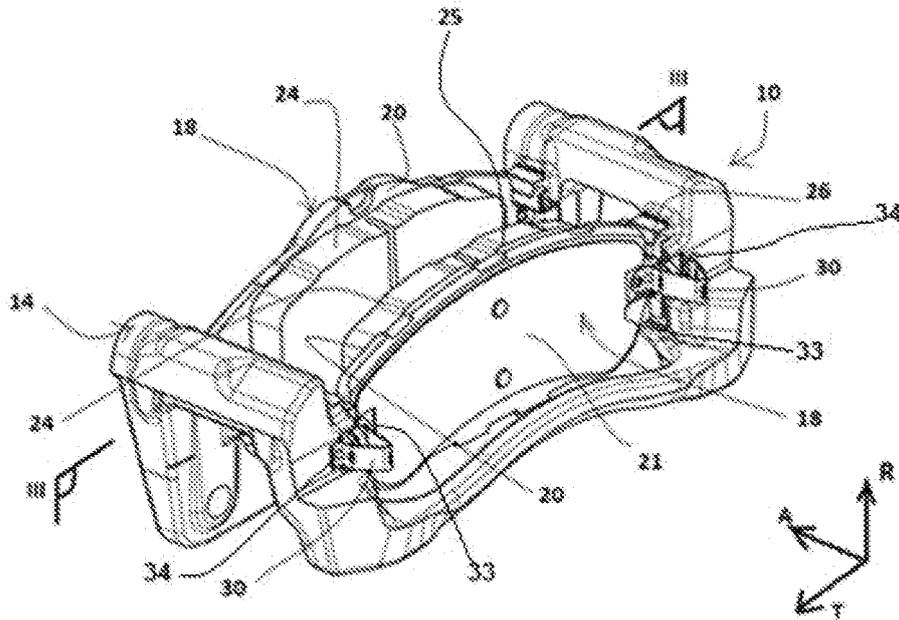
Revendications

- [Revendication 1] Frein à disque de véhicule automobile qui comporte :
- un disque de frein (12) qui s'étend dans un plan transversal à un axe (B) de rotation du disque,
 - un support (14) fixe en rotation par rapport à un châssis de véhicule,
 - au moins un patin de freinage (18) comportant une face avant (20) de patin, comportant une garniture de friction (24) dont une face de friction (25) coopère avec une piste de freinage associée du disque, ledit au moins un patin de freinage (18) présentant une face arrière (21) de patin et étant monté coulissant axialement dans le support (14) entre une position avant active dans laquelle ladite face de friction (25) est en appui contre la piste de freinage associée du disque (12), et une position arrière inactive dans laquelle ladite face de friction (25) est espacée axialement de ladite piste de freinage associée du disque (12), d'un jeu de fonctionnement (J) déterminé,
 - au moins un organe de rappel élastique (30 ; 40) du patin de freinage (18) vers sa position inactive, qui est interposé fonctionnellement entre le patin de freinage (18) et le support (14), caractérisé en ce que l'organe de rappel élastique (30 ; 40) comporte une lame (31 ; 41), comprenant une première extrémité de lame (33 ; 43) qui est fixée sur ladite face arrière (21) de patin de freinage (18) et une seconde extrémité de lame (34 ; 44) qui prend appui librement sur une surface dudit support (14) en position active dudit patin de freinage (18).
- [Revendication 2] Frein à disque selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite surface du support (14) sur laquelle ladite seconde extrémité de lame (34 ; 44) prend appui en position active dudit patin de freinage (18) est une surface brute.
- [Revendication 3] Frein à disque selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le support fixe (14) comporte une paroi (4) de support qui s'étend suivant un second plan transversal par rapport audit axe (B) de rotation du disque, et en ce que ladite seconde extrémité de lame (34 ; 44) prend appui sur ladite paroi (4) de support en position active dudit patin de freinage (18).
- [Revendication 4] Frein à disque selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite paroi de support (4) comprend une portion dite usinée (50), notamment réalisée par brochage, et en ce que ladite seconde extrémité de lame (44) prend appui au moins partiellement sur une arête formée entre ladite

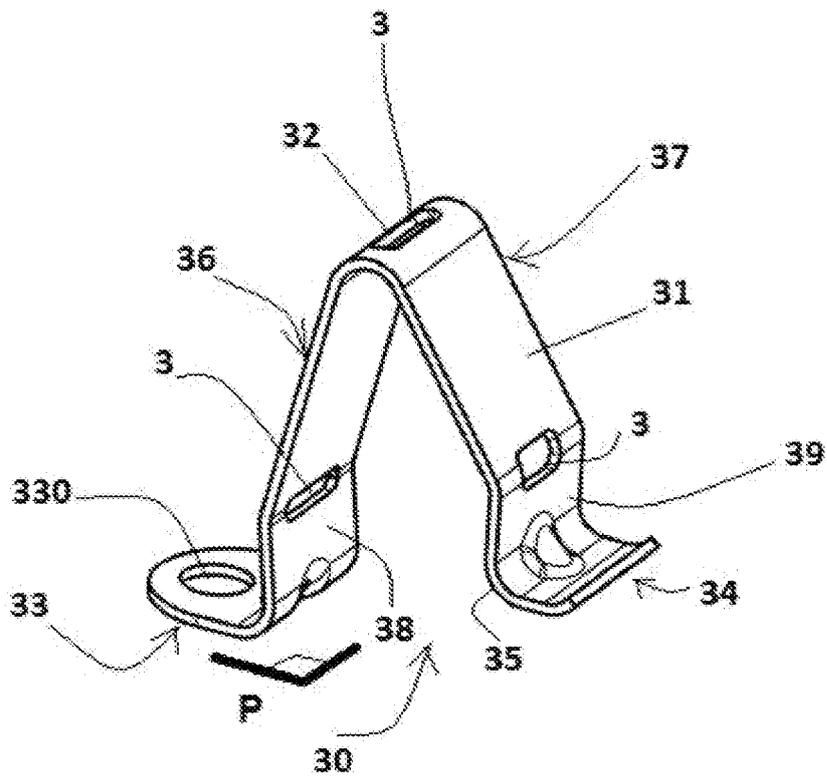
- portion réalisée par brochage (50) et la paroi de support (4), en position active dudit patin de freinage (18).
- [Revendication 5] Frein à disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite première extrémité de lame (33 ; 43) fixée sur la face arrière (21) du patin de freinage (18) comporte une patte de fixation formant un angle avec une première partie de lame (36 ; 46), la première partie de lame (36 ; 46) étant reliée, par une partie coudée (32 ; 42), à une seconde partie de lame (37 ; 47) qui mène à la seconde extrémité.
- [Revendication 6] Frein à disque selon la revendication 5, caractérisé en ce que les première et seconde parties de lame (36, 37) forment entre elles un V et en ce que la seconde partie de lame (37) présente la seconde extrémité de lame (34) qui est de forme courbe.
- [Revendication 7] Frein à disque selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les première et la seconde partie de lames (36 ; 37) forment un angle compris entre sensiblement 30° et 60° en position inactive du patin de freinage (18).
- [Revendication 8] Frein à disque selon les revendications 3 et 5, caractérisé en ce que les première et seconde parties de lame (46 ; 47) forment entre elles un angle sensiblement compris entre 80° et 100° en position inactive du patin de freinage (18) et en ce que l'extrémité libre de la seconde partie de lame (47) est droite et forme la seconde extrémité de lame (4) et en ce que la seconde extrémité de lame (44) repose au moins partiellement sur ladite paroi de support (4) en position inactive du patin de freinage (18).
- [Revendication 9] Frein à disque selon les revendications 4 et 8, caractérisé en ce que ladite seconde partie de lame (47) en appui au moins partiellement sur ladite arête (51) est orientée suivant une direction inclinée, comportant une composante axiale et une composante tangentielle dans un référentiel où ledit axe de rotation du disque est orienté suivant une direction axiale et où ledit plan transversale est défini par une direction transversale et une direction radiale.
- [Revendication 10] Frein à disque selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe de rappel élastique (30 ; 40) est réalisé dans un alliage dont la résistance à la traction est au moins de 700 N/mm^2 .
- [Revendication 11] Frein à disque selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe de rappel élastique (30 ; 40) est réalisé

- dans un alliage dont la limite d'élasticité est au moins de 1100 N/mm².
- [Revendication 12] Frein à disque selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe de rappel élastique (30 ; 40) est réalisé dans un alliage dont l'élongation est au minimum de 5%.
- [Revendication 13] Frein à disque selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe de rappel élastique (30 ; 40) est réalisé en acier inoxydable dont l'alliage répond à la formulation X5CrNi18-10.
- [Revendication 14] Frein à disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que ledit organe de rappel élastique (30 ; 40) est réalisé en acier inoxydable dont l'alliage répond à la formulation X10CrNi18-8.
- [Revendication 15] Frein à disque selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'alliage présente une limite élastique qui est au minimum sensiblement égale à 1150 N /mm² ou au minimum sensiblement égale à 1500 N /mm².

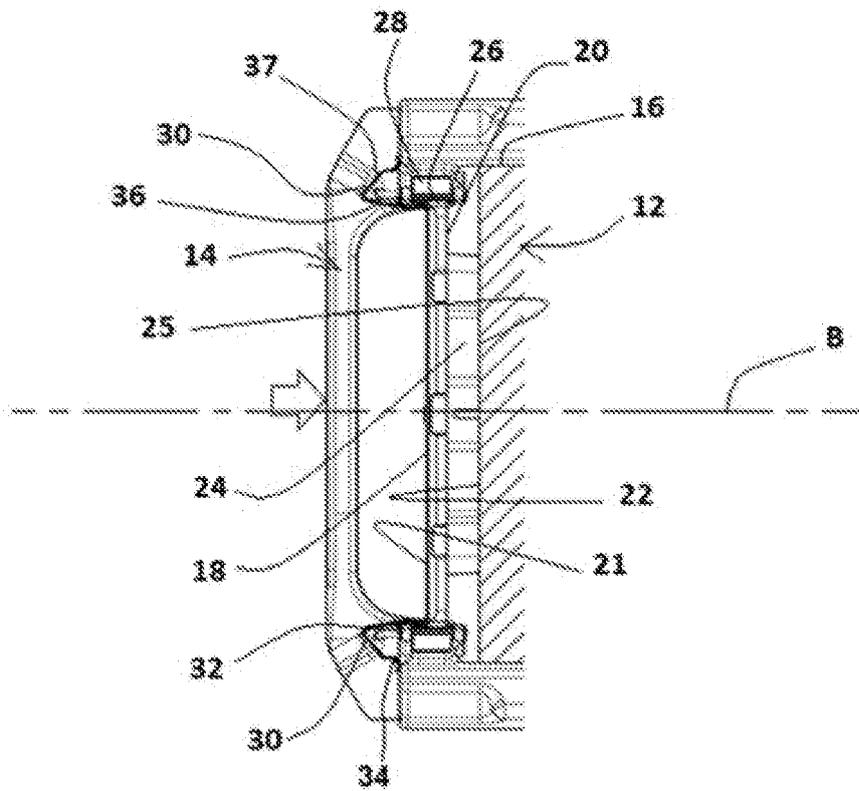
[Fig. 1]



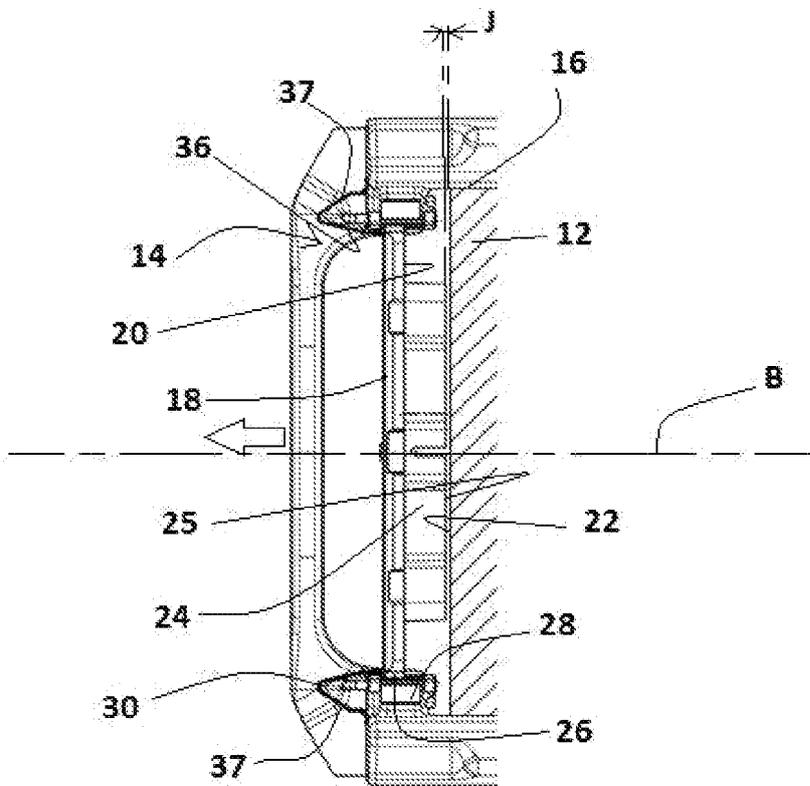
[Fig. 2]



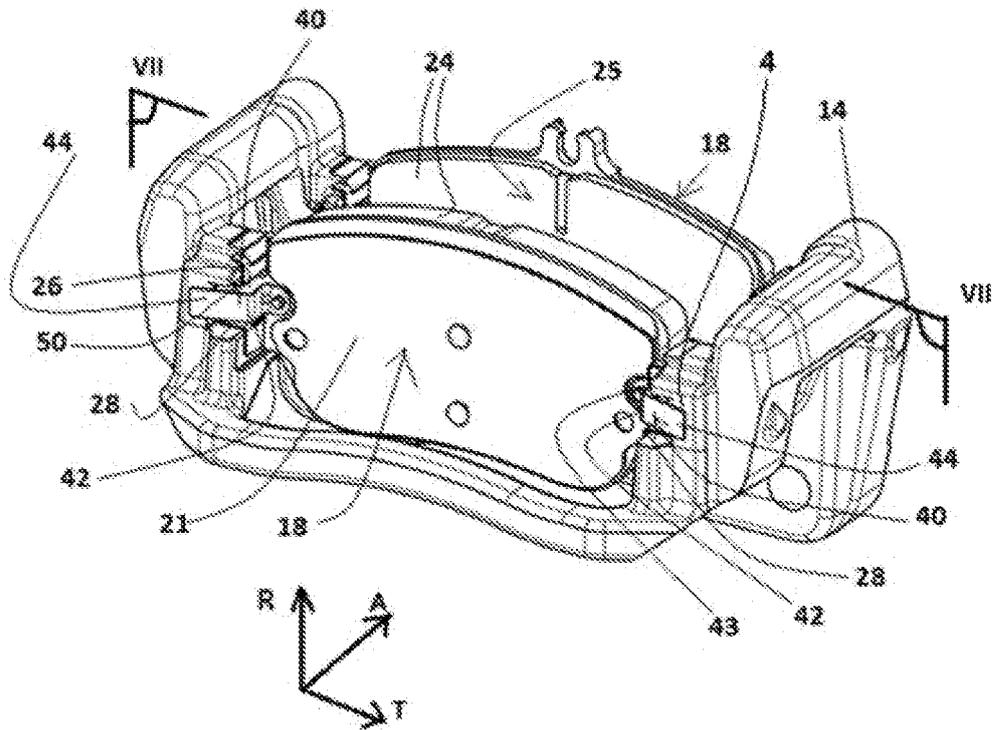
[Fig. 3]



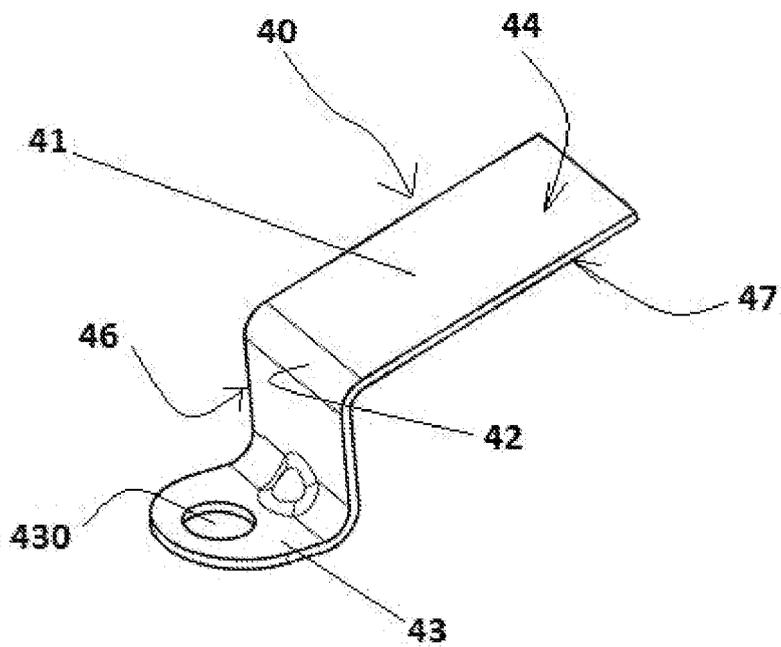
[Fig. 4]



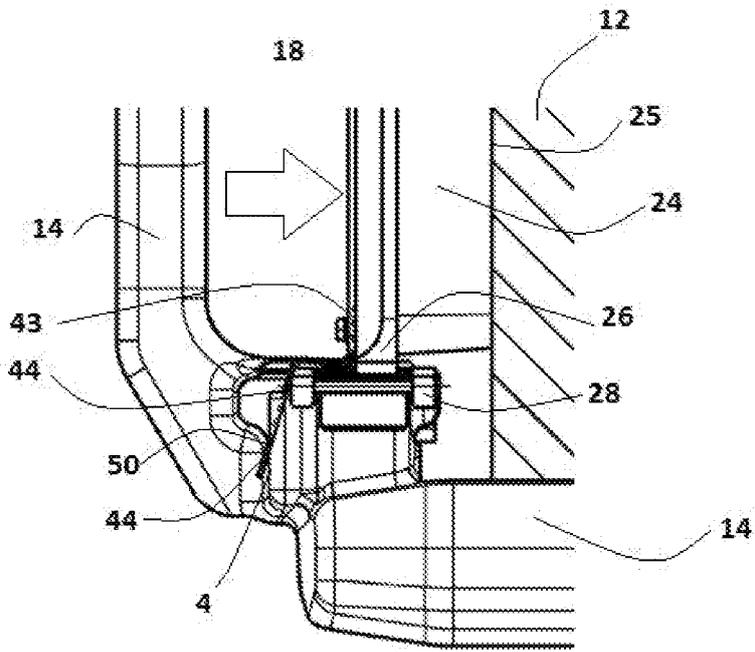
[Fig. 5]



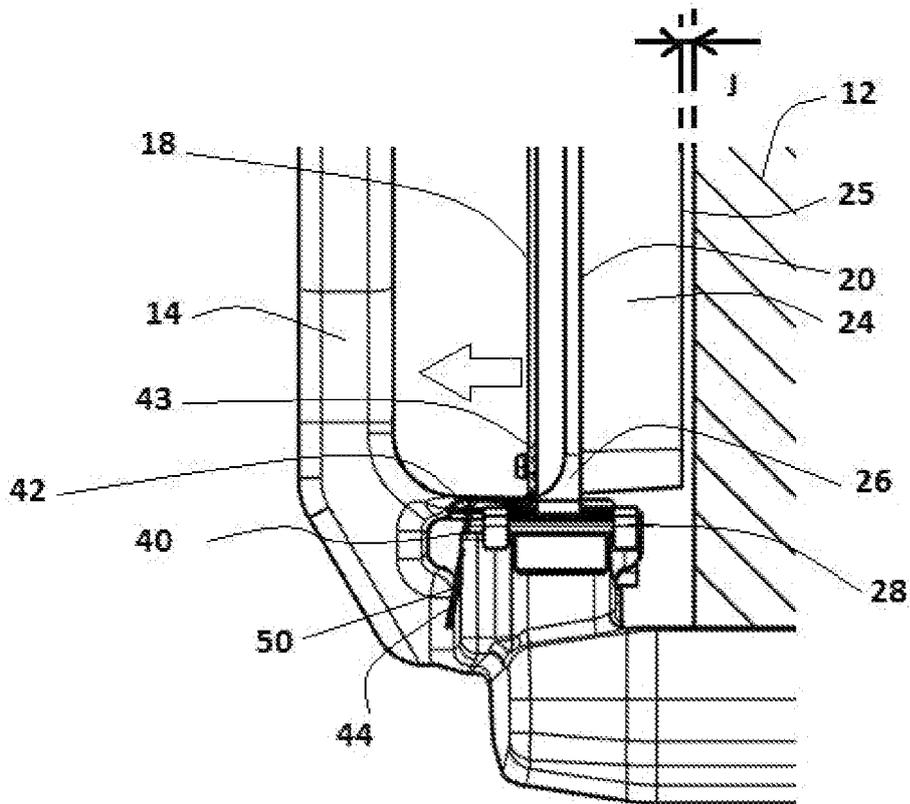
[Fig. 6]



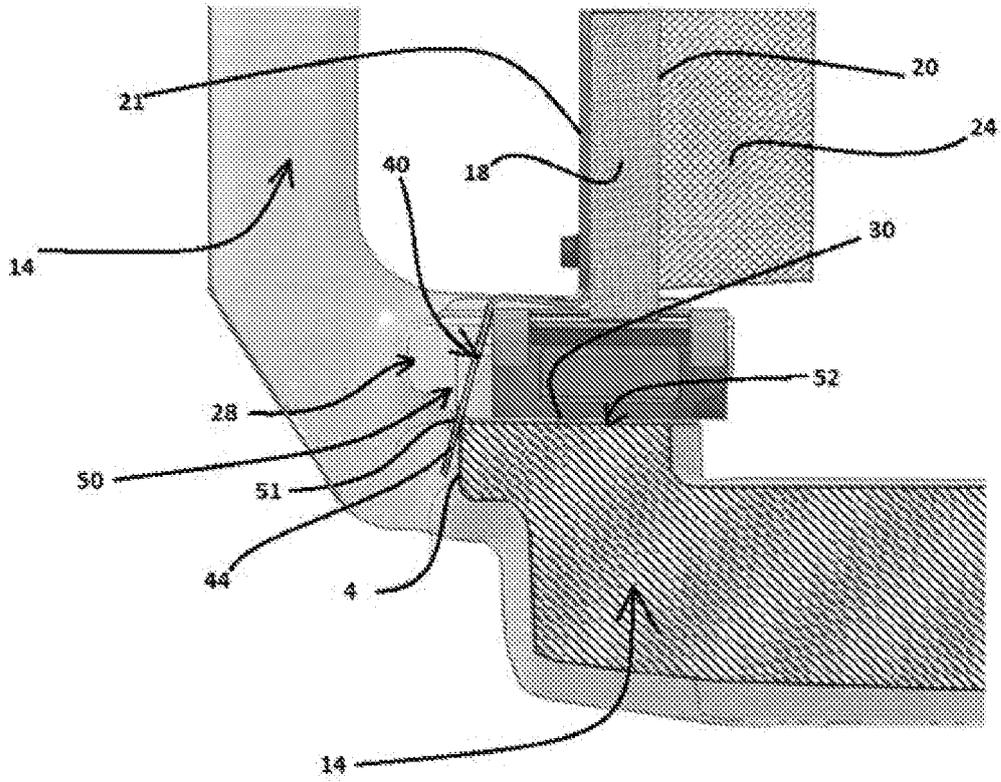
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 892105
FR 2103747

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 Y A	US 2016/185323 A1 (KANEKO SHINOBU [JP] ET AL) 30 juin 2016 (2016-06-30) * figures 7, 8, 12, 13, 14 *	1-3, 5-7 10-15 4, 8, 9	F16D65/097 F16D55/22
X A	----- KR 2005 0043528 A (KOREA DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEM [KR]) 11 mai 2005 (2005-05-11) * figures 1-4 *	1-3, 5, 7 4, 6, 8-15	
X A	----- KR 2013 0052901 A (MANDO CORP [KR]) 23 mai 2013 (2013-05-23) * figures 1-3 *	1-3, 5, 8 4, 6, 9-15	
X A	----- US 2012/186918 A1 (WAKABAYASHI NOBUHIRO [JP] ET AL) 26 juillet 2012 (2012-07-26) * figures 4, 6-11 *	1-3, 5 4, 6-15	
Y	----- EP 3 020 996 B1 (CHASSIS BRAKES INT BV [NL]) 22 avril 2020 (2020-04-22) * alinéa [0019] *	10-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16D
Date d'achèvement de la recherche 8 décembre 2021		Examineur Lopez, Marco	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2103747 FA 892105**

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 **08-12-2021**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016185323 A1	30-06-2016	CN 105736604 A	06-07-2016
		US 2016185323 A1	30-06-2016

KR 20050043528 A	11-05-2005	AUCUN	

KR 20130052901 A	23-05-2013	AUCUN	

US 2012186918 A1	26-07-2012	CN 102032296 A	27-04-2011
		CN 105221611 A	06-01-2016
		DE 112010003825 T5	12-07-2012
		JP 5583533 B2	03-09-2014
		JP 2011089638 A	06-05-2011
		KR 20110034572 A	05-04-2011
		US 2012186918 A1	26-07-2012
		WO 2011037232 A1	31-03-2011

EP 3020996 B1	22-04-2020	BR 102015025430 A2	19-12-2017
		CN 105508467 A	20-04-2016
		DE 15188560 T1	20-10-2016
		EP 3020996 A1	18-05-2016
		FR 3027081 A1	15-04-2016
		JP 6140782 B2	31-05-2017
		JP 2016080168 A	16-05-2016
		MX 366062 B	26-06-2019
		US 2016102722 A1	14-04-2016
