

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.12.01.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.06.03 Bulletin 03/23.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : DELPHI TECHNOLOGIES INCOR-
PORATED — US.

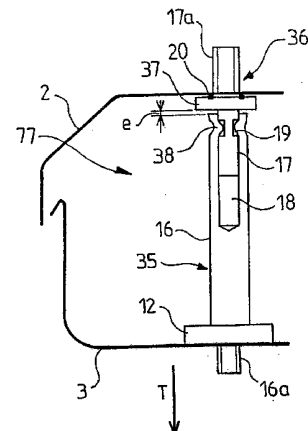
⑦2 Inventeur(s) : TRENADO GUILLAUME et CASTEL
PHILIPPE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PEUSCET.

⑤4 SERMOTEUR D'ASSISTANCE AU FREINAGE ET PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UN TEL SERVOMOTEUR.

⑤7 Servomoteur d'assistance au freinage pour véhicule automobile, comprenant au moins un tirant (77) comportant deux segments allongés, dont un premier segment (35) lié à une première paroi (3) et présentant un trou (18) à partir d'une extrémité axiale, et un deuxième segment (36) lié à une deuxième paroi (2) et comportant une partie d'extrémité axiale (17) de section complémentaire de celle dudit trou (18) pour permettre l'engagement télescopique coulissant des segments les uns dans les autres, ladite partie (17) comportant au moins un moyen de retenue (19) sur sa surface latérale, la paroi du premier segment entourant ce moyen de retenue étant déformée pour se conformer audit moyen de retenue, et assurer une liaison mécanique entre les segments jusqu'à des seuils prédéterminés de contrainte en traction et/ou en compression axiale, caractérisé en ce que l'extrémité axiale dudit premier segment est, en fonctionnement normal, positionnée au voisinage d'un moyen de butée (37) coopérant avec la deuxième paroi.



La présente invention concerne un servomoteur d'assistance au freinage pour un véhicule automobile, et un procédé d'assemblage d'un tel servomoteur.

Un servomoteur de ce genre est connecté à un dispositif de
5 commande (pédale de frein) et permet de créer une pression de commande hydraulique dans un maître-cylindre sans demander à l'utilisateur du dispositif, en particulier le conducteur dans le cas d'un véhicule, de fournir la totalité de l'effort de poussée nécessaire.

Un servomoteur pneumatique est représenté très schématiquement
10 sur la figure 1. Dans un premier temps, le fonctionnement général du servomoteur, supposé connu, est rappelé, afin de mieux situer le contexte de l'invention.

Le servomoteur comporte une enveloppe 1, constituée de deux
15 demi-coques 2 et 3, reliées ensemble par un sertissage 36 représenté schématiquement, le long de leur bord périphérique, un joint (non représenté) au niveau du sertissage assurant l'étanchéité du volume interne de l'enveloppe. Une tige de poussée 8, représentée schématiquement, est située à l'intérieur de l'enveloppe, définissant une direction dite axiale A, et porte une cloison mobile 4, qui divise de
20 manière étanche par un joint 33 le volume interne de l'enveloppe en une première chambre 5 et une seconde chambre 6. La première chambre 5 est reliée à une source de dépression 9, qui y maintient, au repos, une pression basse, inférieure à la pression atmosphérique (par exemple 0,2 bar pour un moteur à essence et 0,5 bar pour un moteur diesel) et la
25 seconde chambre 6 peut être soumise à cette même pression basse, au repos, ou à la pression atmosphérique, en cas de freinage.

Au repos, lorsque les deux chambres sont à la même pression, la cloison mobile 4 est maintenue en position reculée contre la demi-coque 3 par des moyens de rappel élastique 99.

30 La pression de la seconde chambre 6 peut être sélectivement modulée par l'intermédiaire d'un système de valves 30 solidaire de la cloison mobile 4 la mettant en communication soit avec l'air extérieur, soit avec la première chambre 5.

Au repos, le système de valves 30 est en contact avec le bord
35 périphérique d'un plongeur 32, et présente un jeu d'ouverture avec le bord périphérique d'une partie 4a de la cloison mobile 4. Les deux

chambres sont ainsi mises en communication par l'intermédiaire d'un passage 31, d'une chambre annulaire 47, comprise entre le plongeur 32 et la partie 4a de la cloison mobile 4, et d'un passage 46, tandis que la communication entre la chambre 6 et l'air extérieur est close. Lors d'un appui sur une pédale de frein 10, le plongeur 32 coulisse dans l'alésage de la partie 4a de la cloison mobile, provoquant l'ouverture d'un jeu entre le bord périphérique du plongeur 32 et le système de valves 30. Ceci permet à l'air extérieur d'entrer dans le volume annulaire 47. De plus, cet appui crée une extrusion concave d'un disque de réaction 40 solidaire de la tige de poussée 8. Ce disque de réaction 40 est généralement réalisé en caoutchouc. La zone annulaire du disque de réaction 40 renvoie alors la partie 4a de la cloison mobile dans la direction opposée à celle de déplacement du plongeur 32.

Ce déplacement simultané accentue la séparation du plongeur 32 avec le système de valves 30 et met en contact le bord périphérique de la partie 4a de la cloison mobile avec ce système de valves 30, la communication entre les deux chambres 5 et 6 est donc fermée, l'air extérieur passant entre le plongeur 32 et la partie 4a de la cloison mobile pour aller dans la chambre annulaire 47, et passer ensuite via le passage 46 dans la chambre 6.

La pression de la chambre 6 devient supérieure à celle de la chambre 5 et le servomoteur est alors pleinement activé, après un temps de réponse de l'ordre de 50 à 200 ms par exemple : la cloison 4 se déplace sous l'action du différentiel de pression régnant entre les deux chambres, ce qui entraîne le déplacement de la tige de poussée 8 et génère une pression hydraulique via la partie 8a de la tige de poussée dans le maître-cylindre 11. La force de freinage exercée par le conducteur est ainsi amplifiée par exemple par un coefficient multiplicateur compris entre 2,5 et 7, en général de l'ordre de 4 en Europe. Le confort de freinage en est donc largement amélioré.

La chambre 6 reste en communication avec l'air extérieur tant que le plongeur 32 est plus avancé que la cloison mobile 4. Dès que la cloison mobile 4 rattrape le plongeur 32, lorsque l'utilisateur relâche la pédale de frein par exemple, ou bien lorsque la quantité d'air nécessaire à l'établissement de la différence de pression adéquate est entrée dans la chambre 6, le système de valves 30 entre à nouveau en contact avec le

bord périphérique du plongeur, fermant la communication entre la chambre 6 et l'air extérieur et ouvrant celle entre les deux chambres qui reviennent alors à l'équilibre de pression, si la pédale reste complètement relâchée. Simultanément, la tige de poussée 8 revient à sa position initiale suite au rappel élastique 99 de la cloison mobile 4.

Des tirants 7 sont prévus à l'intérieur de l'enveloppe et viennent en appui à leurs extrémités longitudinales sur les parois internes des demi-coques 2 et 3, au moyen de collerettes 12 radialement saillantes. Les extrémités des tirants 7 traversent de manière étanche l'enveloppe 1 et présentent des parties filetées qui ressortent de chaque côté de l'extérieur de l'enveloppe, afin de fixer le servomoteur au tablier (non représenté) du véhicule à l'arrière, et à la bride 13 du maître-cylindre à l'avant, au moyen d'écrous non représentés sur la figure 1. Si le servomoteur est dépourvu de tirants, il doit comporter une enveloppe de forte épaisseur, pour résister aux déformations qui sont engendrées par des efforts axiaux de freinage répétés, au centre des demi-coques, ce qui augmente son coût et sa masse. Les tirants ont donc pour première fonction de maintenir la structure du servomoteur en résistant à toute déformation sous un effort de traction axiale et permettent ainsi de diminuer l'épaisseur de l'enveloppe, donc la masse du servomoteur.

D'autre part, la longueur de ces tirants détermine la dimension axiale interne de l'enveloppe entre les deux demi-coques 2 et 3. L'enveloppe 1 doit en effet être ajustée à la longueur de la tige de poussée 8 le plus précisément possible, afin d'éviter une course de pédale perdue. Un temps de réponse le plus court possible est en effet recherché lors de l'action sur la pédale de frein, et ce temps de réponse est directement lié à la course de pédale perdue. Cette dimension axiale est en général comprise entre 75 et 90 mm. Une seconde fonction des tirants est donc de permettre un ajustement le plus précis possible de la distance axiale Y de la figure 2.

Enfin, une troisième fonction des tirants est de permettre une déformation par écrasement du servomoteur dans sa direction axiale en cas de crash, sous l'effet des contraintes en compression, lors d'un choc frontal par exemple. En effet, une telle déformation permet de limiter la transmission au tablier du véhicule des efforts appliqués au servomoteur

et donc d'éviter que le tablier se déplace ensuite dans l'habitacle, ce qui aurait pour effet de blesser les jambes du conducteur.

Plusieurs solutions ont été proposées pour que le tirant puisse assurer les trois fonctions de maintien, d'ajustement et de déformation.

5 Les tirants représentés sur la figure 1 assurent uniquement la fonction de maintien par leur cylindre central 45. Ils comportent chacun deux collerettes 12 fixes munies de joints annulaires non représentés, aucun ajustement de la distance Y n'étant donc possible. Seule la tolérance de fabrication du tirant peut être améliorée, mais ceci a un fort impact sur le coût. La tolérance obtenue sur la distance Y avec de tels
10 tirants est en général supérieure à $\pm 0,2$ mm.

Le tirant représenté sur la figure 2 assure deux des fonctions précitées : le maintien et l'ajustement. Sa première fonction de maintien est assurée par le cylindre central 45. Sa seconde fonction
15 d'ajustement est obtenue par un écrou 14, muni d'un joint annulaire 34, qui vient se visser sur la partie d'un filetage 7a du tirant située à l'intérieur de l'enveloppe, permettant un ajustement à une tolérance sur la distance Y de l'ordre de $\pm 0,2$ mm par exemple, pour un coût similaire à celui du tirant de la figure 1.

20 Le document DE 195 24 492 prévoit un tirant capable d'assurer les trois fonctions précitées. Le tirant est constitué de deux segments, dont le premier est creux et taraudé en dents de scie en son intérieur et le second est plein, complémentaire du premier, fileté pour s'engager dans le premier, permettant ainsi un ajustement de la longueur du tirant par
25 vissage. La fonction de maintien est quant à elle assurée par la forme du taraudage : le taraudage en dents de scie comporte des surfaces planes perpendiculaires à l'axe selon lequel sont exercées les contraintes en traction, le filetage complémentaire est donc retenu en butée contre ces surfaces lors d'une traction. En ce qui concerne la troisième fonction de
30 déformation, elle est assurée par un engagement télescopique du segment plein dans le segment creux au delà d'un seuil de compression fixé, le segment plein sautant les pas du taraudage interne en dents de scie du segment creux, fendu axialement pour permettre une déformation transversale du segment creux et ainsi faciliter ces sauts, cet engagement
35 télescopique permettant de réduire la dimension axiale du servomoteur.

Le document US 6 050 174 prévoit des tirants assurant deux des fonctions précitées. Selon une variante de réalisation de ce document, le tirant est constitué de deux segments dont l'un s'engage télescopiquement dans l'autre, le segment plein comportant une collerette radialement saillante à son extrémité. Il n'y a pas d'ajustement dans ce document, car une languette est prédécoupée à une extrémité du segment creux et rabattue vers l'intérieur après engagement télescopique des deux segments l'un dans l'autre, pour retenir le segment plein par sa collerette et ainsi permettre au tirant de résister à la traction. De l'autre côté de la collerette du segment plein, la paroi du segment creux est déformée par refoulement pour retenir le segment plein jusqu'à une force de compression axiale donnée. Ce système permet ainsi un engagement télescopique du segment plein dans le segment creux lors d'une compression, en cas de crash par exemple.

Un but de l'invention est de proposer un servomoteur dont les tirants présentent une structure simplifiée et un coût de fabrication moindre, sans pour autant réduire l'efficacité des fonctions précitées. Un autre but de l'invention est de favoriser la déformation par écrasement axial du servomoteur. Encore un autre but de l'invention est de permettre un ajustement axial relatif plus simple de la longueur des tirants.

L'objet de l'invention est un servomoteur d'assistance au freinage pour véhicule automobile, comportant dans une enveloppe une cloison mobile qui définit une première chambre entre une face de ladite cloison mobile et une paroi de ladite enveloppe, dite première paroi, et une deuxième chambre entre la face opposée de ladite cloison mobile et une autre paroi de ladite enveloppe, dite deuxième paroi, au moins un tirant, s'étendant sensiblement selon la direction de déplacement de la cloison, étant prévu pour relier ladite première paroi à ladite deuxième paroi, chaque tirant comportant au moins deux segments allongés, dont un premier segment lié à la première paroi et présentant un trou à partir d'une extrémité axiale, et un deuxième segment lié à la deuxième paroi et comportant une partie d'extrémité axiale, ladite partie présentant une section complémentaire de celle dudit trou du premier segment, pour permettre l'engagement télescopique coulissant au moins partiel des segments les uns dans les autres, ladite partie d'extrémité du deuxième segment étant montée à l'intérieur dudit trou du premier segment et

ladite partie comportant au moins un moyen de retenue sur sa surface latérale, la paroi du premier segment entourant ce moyen de retenue étant déformée pour se conformer au moins partiellement audit moyen de retenue, cette déformation étant effectuée de préférence par sertissage
5 ou roulage, l'engagement de la paroi déformée du premier segment avec le moyen de retenue assurant une liaison mécanique entre les segments jusqu'à des seuils prédéterminés de contrainte en traction et/ou en compression axiale, caractérisé en ce que ladite extrémité axiale libre dudit premier segment est, en fonctionnement normal, positionnée au
10 voisinage d'un moyen de butée coopérant avec la deuxième paroi.

Avantageusement, chaque tirant s'étend à travers lesdites parois de l'enveloppe, ledit trou dudit premier segment et ladite partie dudit deuxième segment étant situés à l'intérieur de l'enveloppe, ledit moyen de butée (37) étant sur ladite deuxième paroi (2), et chaque premier
15 segment traverse ladite cloison mobile. Selon une caractéristique de l'invention, la paroi latérale du premier segment entourant ledit trou présente une forme ou une épaisseur telle que ladite paroi puisse se déformer transversalement vers l'extérieur par écrasement, par appui contre ledit moyen de butée, à partir d'une valeur de seuil prédéterminée
20 en compression axiale.

Avantageusement, la longueur dudit trou est supérieure à la longueur de ladite partie du deuxième segment.

Ladite extrémité axiale du premier segment est de préférence espacée dudit moyen de butée d'un jeu de longueur inférieure à la
25 longueur utile dudit trou, c'est à dire la longueur du trou non occupée par le second segment, en fonctionnement normal.

Selon une caractéristique de l'invention, la paroi du premier segment est déformée, en fonctionnement normal, uniquement par refoulement de matière sur ledit moyen de retenue, pour permettre un
30 ajustement axial relatif des segments.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit trou est borgne.

Avantageusement, ledit moyen de retenue comporte au moins un évidement sur la paroi latérale de ladite partie, de préférence une rainure
35 annulaire.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le servomoteur d'assistance au freinage comporte au moins deux tirants différant l'un de l'autre par la longueur du trou de leur premier segment respectif et/ou par la longueur de ladite partie de leur deuxième segment respectif, pour
5 permettre une direction de déformation en compression du servomoteur inclinée par rapport à son axe.

Selon une particularité de l'invention, ladite enveloppe est constituée de deux demi-coques reliées l'une à l'autre par leurs bords périphériques adjacents, ladite première paroi étant définie par l'une des
10 demi-coques et ladite deuxième paroi par l'autre demi-coque.

Selon une autre particularité de l'invention, ledit moyen de butée est constitué d'une collerette radialement saillante, solidaire du deuxième segment.

Avantageusement, ledit premier segment et ledit deuxième
15 segment traversent respectivement ladite première paroi et ladite deuxième paroi et comportent chacun une collerette annulaire radialement saillante qui vient en appui sur la face intérieure de sa paroi respective, l'extrémité axialement extérieure desdits segments étant fileté pour recevoir un écrou lors du montage.

L'invention a également pour objet un procédé d'assemblage d'un
20 tel servomoteur, dont le premier segment de chaque tirant présente un trou à partir d'une extrémité axiale, une partie fileté à partir de l'autre extrémité axiale et une collerette radialement saillante du côté de l'extrémité fileté, et dont le second segment comporte au moins un
25 moyen de retenue sur sa surface latérale, une partie fileté à partir d'une extrémité axiale et une collerette radialement saillante du côté de l'extrémité fileté, chaque tirant s'étendant à travers les parois (2 ; 3) de l'enveloppe du servomoteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- 30 - montage de la cloison mobile sur le premier segment de chaque tirant du côté dudit trou,
- engagement télescopique du second segment dans ledit trou du premier segment, pour chaque tirant,
- ajustement du positionnement relatif axial des deux segments de
35 chaque tirant, en fonction de la dimension axiale voulue de l'enveloppe ,

- fixation du premier segment sur le moyen de retenue du second segment, par déformation de la paroi latérale du premier segment, pour obtenir un tirant assemblé, sur lequel est déjà montée la cloison mobile, pour chaque tirant,
- 5 - montage desdites extrémités axiales filetées de chaque tirant assemblé, à travers les parois de l'enveloppe du servomoteur, jusqu'à ce que lesdites parois viennent en butée par leur face interne contre lesdites collerettes ,
- assemblage de ladite paroi avant avec ladite paroi arrière de
10 l'enveloppe.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de deux modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en
15 référence au dessin annexé. Sur ce dessin :

- la figure 1 est une vue schématique et en coupe axiale d'un servomoteur pneumatique d'assistance au freinage selon l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue schématique partielle et en coupe axiale
20 d'une variante de servomoteur selon l'art antérieur,
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2, mais d'un servomoteur selon l'invention, après sertissage des deux segments du tirant,
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, après une
25 déformation en compression axiale, et
- la figure 5 est une vue schématique partielle et en coupe axiale d'une variante de l'invention.

La figure 3 représente un premier mode de réalisation du servomoteur selon l'invention, le tirant 77 étant constitué de deux
30 segments. Le premier segment 35 comporte un cylindre 16 par exemple d'un diamètre d'environ 10 mm, ledit cylindre présentant un trou borgne cylindrique 18 coaxial à partir de son extrémité axiale interne, ledit trou ayant par exemple un diamètre d'environ 7 mm et pouvant être de
35 longueur variable. A l'opposé du trou 18, le cylindre 16 comporte une collerette 12 radialement saillante, venant s'appuyer sur la paroi interne de la demi-coque 3. Le cylindre 16 se prolonge au-delà de la collerette

12 par un tronçon fileté 16a. Le second segment 36 comporte un cylindre plein 17, de section transversale complémentaire du trou 18 du premier segment 35, et de préférence de diamètre légèrement inférieur à celui dudit trou. A l'opposé de l'extrémité axialement interne du cylindre 17 est prévue une collerette 37 radialement saillante, comprenant un joint annulaire 20, venant s'appuyer sur la paroi interne de la demi-coque 2. Le cylindre 17 se prolonge au-delà de la collerette 37 par un tronçon fileté 17a de section supérieure à celle du cylindre 17 et de préférence égale à celle du tronçon 16a. La longueur L du trou 18 est supérieure à la longueur ℓ du cylindre 17 (les dimensions L et ℓ sont reportées sur la figure 5). Le cylindre 17 du second segment 36 est monté à l'intérieur du trou 18, un coulisement pouvant s'effectuer jusqu'à ce que l'extrémité longitudinale interne du cylindre 16 vienne en butée contre la collerette 37. En pratique, un jeu e (représenté sur la figure 3) est ménagé entre le cylindre 16 et la collerette 37 en position finale. La longueur du cylindre 17 engagée dans le trou 18 est par exemple de l'ordre de 10 à 15 mm. L'étanchéité du volume intérieur à l'enveloppe est assurée du côté de la demi-coque 3 par un sertissage connu en soi de la demi-coque 3 contre la collerette 12 et du côté de la demi-coque 2 par le joint annulaire 20. Les deux extrémités filetées 16a et 17a s'étendant à l'extérieur de l'enveloppe sont prévues pour fixer indifféremment d'un côté le tablier du véhicule, la fixation étant assurée par un écrou, et de l'autre la bride du maître-cylindre, également au moyen d'un écrou. Enfin, le cylindre 17 comporte au moins une rainure annulaire 19, ou bien un ou plusieurs évidements, par exemple d'une profondeur de l'ordre de 0,7 mm. La longueur du tirant 77 est ajustée par coulisement relatif des deux segments en les plaçant dans un outillage de sertissage avec cote de réglage. Par cette méthode, une tolérance de $\pm 0,1$ mm ou supérieure est obtenue, un jeu e entre la collerette 37 et l'extrémité interne du cylindre 16 subsistant après réglage. Ceci permet de réduire le coût de fabrication de chacun des deux segments qui ne nécessitent plus une tolérance élevée de fabrication. Une fois l'ajustement terminé, la paroi du cylindre 16 entourant la rainure 19 ou les évidements est sertie par refoulement de matière du cylindre 16 dans ladite rainure 19 ou lesdits évidements. Ce sertissage 38 permet de bloquer en fonctionnement normal le positionnement relatif des deux segments, d'éviter que l'ajustement soit

dérégulé à l'usage et permet également d'empêcher le second segment de tourner à l'intérieur du premier. Ce sertissage est en outre capable de résister au montage ultérieur du maître-cylindre. Le premier segment 35 de chaque tirant 77 présente sensiblement la même longueur que celle, axiale, du servomoteur, ce qui renforce les tirants, alors que dans les brevets US 6 050 174 et DE 195 24 492, les segments creux ont une longueur sensiblement de moitié et ne traversent pas la cloison mobile du servomoteur. La figure 3 représente le tirant après sertissage de ses deux segments.

10 Un servomoteur muni d'au moins un tel tirant est prévu pour résister à une sollicitation en traction T, dans la direction indiquée sur la figure, générée par un appui normal du conducteur sur la pédale, et donc répétée jusqu'à quelques centaines de milliers de fois, la force associée à chaque sollicitation en traction pouvant aller jusqu'à 2500 N sur chaque tirant, si l'on considère le cas d'un servomoteur muni de deux tirants par exemple (si les tirants sont en acier ordinaire). La contrainte associée à une telle force pour une section transversale du cylindre 16 au niveau de son trou de 0,15 cm² est de 170 MPa, ce qui assure un coefficient de sécurité, par rapport à une rupture, de l'ordre de 3. Le servomoteur est également prévu pour résister à une sollicitation en traction effectuée par un freinage brutal du conducteur sur la pédale, par exemple pour tenter d'éviter un accident, appliquée occasionnellement, pouvant aller jusqu'à 14000 N, soit 7000 N par tirant dans le cas d'un servomoteur à deux tirants. Pour un même dimensionnement que précédemment, la contrainte en traction vaut 470 MPa et le coefficient de sécurité est alors de 1,2 environ.

La figure 4 représente le servomoteur de la figure 3, après un crash effectué par choc frontal. Dans cet exemple, la partie déformée 38 du cylindre 16 s'échappe d'abord de la rainure 19, se déformant transversalement vers l'extérieur, puis glisse sur la distance e (représentée sur la figure 3) le long du cylindre 17 sous l'effet d'une force de compression C élevée, jusqu'à venir en butée contre la collerette 37. Puis la paroi du cylindre 16 se déforme transversalement vers l'extérieur, en s'écartant du cylindre 17 qui coulisse davantage vers le fond du trou 18, ce qui diminue la longueur du tirant, jusqu'à ce que le cylindre 17 vienne en butée contre le fond du trou 18. Ceci est possible

uniquement si $L > \ell$, comme précédemment cité (L et ℓ visibles sur la figure 5). Cette condition assure en effet que le premier segment 35 vienne en butée contre la collerette 37 avant que le second segment 36 ne touche le fond du trou 18. Le tirant est prévu pour commencer à se déformer pour une force en compression supérieure ou égale à une valeur seuil comprise par exemple entre 7500 N et 10000 N, soit entre 15000 et 20000 N pour un servomoteur complet muni de deux tirants. Cette dernière valeur est déterminée par le constructeur automobile. Cette déformation permet d'éviter de transmettre la contrainte au tablier du véhicule ou de limiter cette transmission. On peut noter que les mêmes avantages résulteraient d'une construction dans laquelle la partie déformée 38 ne s'échapperait pas de la rainure 19 au début du crash. La figure 5 représente un second mode de réalisation selon lequel les deux tirants du servomoteur, représentés avant le sertissage de leurs deux segments, différent essentiellement par la longueur des trous 18 et 18' des segments 35 et 35' respectif. Ce mode de réalisation permet une déformation différentielle des deux tirants en cas de choc, c'est à dire que la diminution de la dimension axiale du tirant associé au trou 35' est supérieure à celle de l'autre tirant. Le cylindre 17 s'enfonce en effet sur une distance supérieure dans le trou 18' puisque ce dernier est plus profond. La direction de déformation globale du servomoteur n'est donc plus axiale, elle se fait selon une direction choisie, la différence de longueur entre les deux trous 18 et 18' déterminant cette direction. Cette déformation selon une direction inclinée par rapport à l'axe A permet au servomoteur d'encaisser une déformation plus importante du tirant, car seule la composante axiale de cette déformation sera transmise au tablier du véhicule, la composante transversale ne risquant pas de provoquer des dommages aux jambes du conducteur. Bien entendu, le même effet pourrait être obtenu avec des longueurs différentes des cylindres 17 des deux tirants, pour une même longueur de trou 18. Il est également possible qu'à la fois les cylindres 17 et les trous 18 aient des longueurs différentes sur chaque tirant, pour autant que la longueur utile du trou dans les deux tirants soit différente.

Bien entendu, la rainure annulaire 19 pourrait être remplacée par un ou plusieurs bossages, moletages, excroissances ou tubercules.

Selon le mode de réalisation présenté ici, chaque tirant est situé à l'intérieur de l'enveloppe 1. Il est bien entendu également possible de prévoir deux brides, ou plaques, respectivement solidaires des deux parois 2 et 3 du servomoteur, s'étendant à l'extérieur de l'enveloppe 1, les tirants étant alors prévus pour relier les deux brides, ou plaques, entre elles. Dans cet autre mode de réalisation, chaque tirant est situé en dehors de l'enveloppe, on désigne ce genre de tirant par « tirant externe ».

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec deux modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

Par exemple, tout ce qui est exposé précédemment est applicable à un servomoteur tandem ou triple. Un servomoteur tandem est constitué de deux servomoteurs en série : la pédale agit sur la tige de poussée du premier servomoteur, cette tige de poussée agit sur un premier maître-cylindre, le premier maître-cylindre agit alors sur la tige de poussée du deuxième servomoteur, et cette dernière tige de poussée agit à son tour sur le deuxième maître-cylindre, qui agit directement sur le système de freinage. Un servomoteur triple fonctionne de manière similaire, mais comporte trois servomoteurs en série. Ce qui est exposé précédemment est également applicable à un servomoteur à pression ou à dépression, avec tirant creux, tirant externe, s'accrochant au tablier par filetage ou par tout autre moyen d'attache (agrafage, soudage, etc.) connu de l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Servomoteur d'assistance au freinage pour véhicule automobile, comportant dans une enveloppe (1) une cloison mobile (4) qui définit une première chambre (5) entre une face de ladite cloison mobile (4) et une paroi de ladite enveloppe (1), dite première paroi (3), et une deuxième chambre (6) entre la face opposée de ladite cloison mobile (4) et une autre paroi de ladite enveloppe (1), dite deuxième paroi (2), au moins un tirant (77), s'étendant sensiblement selon la direction de déplacement (A) de la cloison (4), étant prévu pour relier ladite première paroi (3) à ladite deuxième paroi (2), chaque tirant (77) comportant au moins deux segments allongés, dont un premier segment (35 ; 35') lié à la première paroi (3) et présentant un trou (18 ; 18') à partir d'une extrémité axiale, et un deuxième segment (36) lié à la deuxième paroi (2) et comportant une partie d'extrémité axiale (17), ladite partie d'extrémité (17) présentant une section complémentaire de celle dudit trou (18 ; 18') du premier segment (35 ; 35'), pour permettre l'engagement télescopique coulissant au moins partiel des segments les uns dans les autres, ladite partie d'extrémité (17) du deuxième segment (36) étant montée à l'intérieur dudit trou (18 ; 18') du premier segment (35 ; 35') et ladite partie (17) comportant au moins un moyen de retenue (19) sur sa surface latérale, la paroi du premier segment (35 ; 35') entourant ce moyen de retenue (19) étant déformée pour se conformer au moins partiellement audit moyen de retenue (19), cette déformation étant effectuée de préférence par sertissage ou roulage, l'engagement de la paroi déformée (38) du premier segment avec le moyen de retenue (19) assurant une liaison mécanique entre les segments jusqu'à des seuils prédéterminés de contrainte en traction et/ou en compression axiale, caractérisé en ce que ladite extrémité axiale libre dudit premier segment (35 ; 35') est, en fonctionnement normal, positionnée au voisinage d'un moyen de butée (37) coopérant avec la deuxième paroi (2).

2. Servomoteur d'assistance au freinage selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque tirant (77) s'étend à travers lesdites parois de l'enveloppe (1), ledit trou (18 ; 18') dudit premier segment (35 ; 35') et ladite partie (17) dudit deuxième segment (36) étant situés à l'intérieur de l'enveloppe (1), ledit moyen de butée (37) étant sur ladite

deuxième paroi (2), et en ce que chaque premier segment (35 ; 35') traverse ladite cloison mobile (4).

3. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi latérale du premier segment (35 ; 35') entourant ledit trou (18 ; 18') présente une forme ou une épaisseur telle que ladite paroi puisse se déformer transversalement vers l'extérieur par écrasement, par appui contre ledit moyen de butée (37), à partir d'une valeur de seuil prédéterminée en compression axiale.

10 4. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la longueur (L) dudit trou (18) est supérieure à la longueur (ℓ) de ladite partie (17) du deuxième segment (36).

15 5. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite extrémité axiale du premier segment (35 ; 35') est espacée dudit moyen de butée (37) d'un jeu (e) de longueur inférieure à la longueur utile dudit trou (18 ; 18'), c'est à dire la longueur du trou non occupée par le second segment, en fonctionnement normal.

20 6. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi du premier segment (35 ; 35') est déformée, en fonctionnement normal, uniquement par refoulement de matière sur ledit moyen de retenue (19), pour permettre un ajustement axial relatif des segments.

25 7. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit trou (18 ; 18') est borgne.

30 8. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendication précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen de retenue comporte au moins un évidement sur la paroi latérale de ladite partie (17), de préférence une rainure annulaire (19).

35 9. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux tirants (77) différant l'un de l'autre par la longueur du trou (18 ; 18') de leur premier segment (35 ; 35') respectif et/ou par la longueur de ladite partie (17) de leur deuxième segment respectif (36), pour

permettre une direction de déformation en compression du servomoteur inclinée par rapport à son axe (A).

10. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite enveloppe (1) est constituée de deux demi-coques reliées l'une à l'autre par leurs bords périphériques adjacents, ladite première paroi (3) étant définie par l'une des demi-coques et ladite deuxième paroi (2) par l'autre demi-coque.

11. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen de butée est constitué d'une collerette radialement saillante (37), solidaire du deuxième segment (36).

12. Servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit premier segment (35 ; 35') et ledit deuxième segment (36) traversent respectivement ladite première paroi (3) et ladite deuxième paroi (2) et comportent chacun une collerette annulaire radialement saillante (12 ; 37) qui vient en appui sur la face intérieure de sa paroi respective, l'extrémité axialement extérieure (16a ; 17a) desdits segments étant fileté pour recevoir un écrou lors du montage.

13. Procédé d'assemblage d'un servomoteur d'assistance au freinage selon l'une des revendications 2 à 12, dont le premier segment (35 ; 35') de chaque tirant présente un trou (18 ; 18') à partir d'une extrémité axiale, une partie fileté (16a) à partir de l'autre extrémité axiale et une collerette radialement saillante (12) du côté de l'extrémité fileté, et dont le second segment (36) comporte au moins un moyen de retenue (19) sur sa surface latérale, une partie fileté (17a) à partir d'une extrémité axiale et une collerette radialement saillante (37) du côté de l'extrémité fileté, chaque tirant s'étendant à travers les parois (2 ; 3) de l'enveloppe du servomoteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- montage de la cloison mobile (4) sur le premier segment (35 ; 35') de chaque tirant du côté dudit trou (18 ; 18'),
- engagement télescopique du second segment (36) dans ledit trou (18 ; 18') du premier segment (35 ; 35'), pour chaque tirant,

- ajustement du positionnement relatif axial des deux segments de chaque tirant, en fonction de la dimension axiale (Y) voulue de l'enveloppe (1),
- 5 - fixation du premier segment (35 ; 35') sur le moyen de retenue (19) du second segment (36), par déformation de la paroi latérale du premier segment, pour obtenir un tirant assemblé, sur lequel est déjà montée la cloison mobile (4), pour chaque tirant,
- 10 - montage desdites extrémités axiales filetées (16a ; 17a) de chaque tirant assemblé, à travers les parois (2 ; 3) de l'enveloppe (1) du servomoteur, jusqu'à ce que lesdites parois viennent en butée par leur face interne contre lesdites collerettes (12 ; 37),
- 15 - assemblage de ladite paroi avant (2 ; 3) avec ladite paroi arrière (2 ; 3) de l'enveloppe (1).

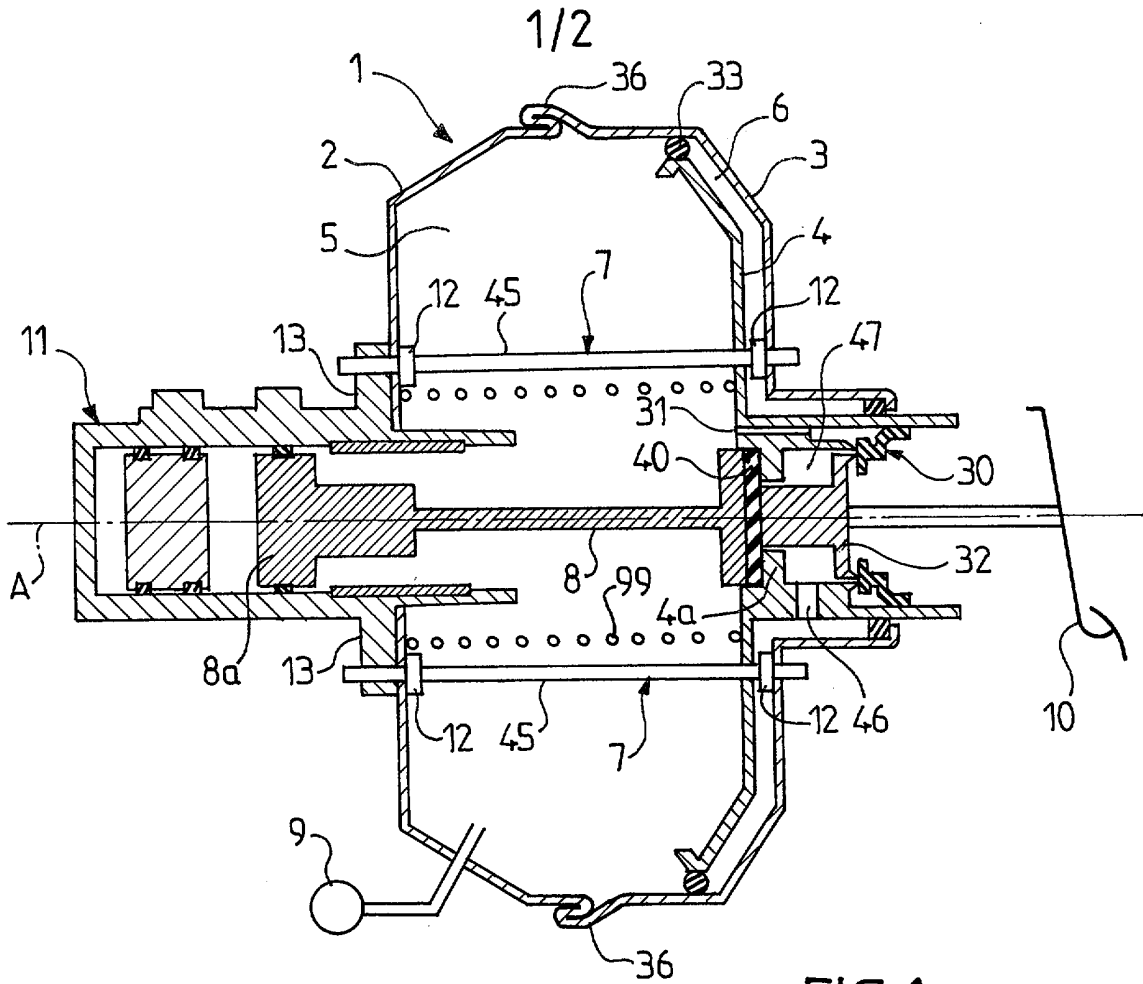


FIG. 1
ART ANTERIEUR

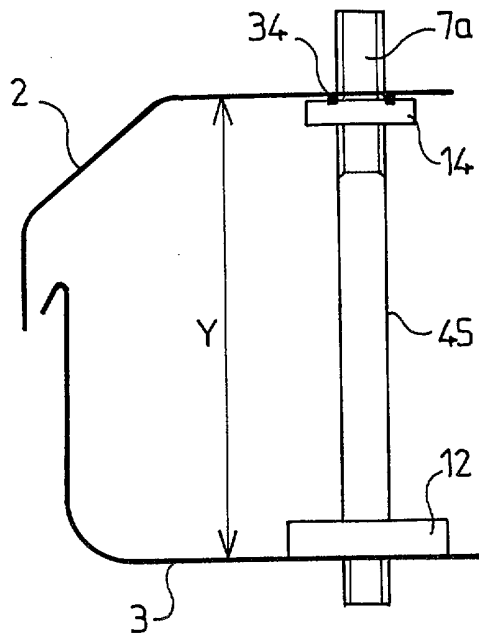


FIG. 2
ART ANTERIEUR

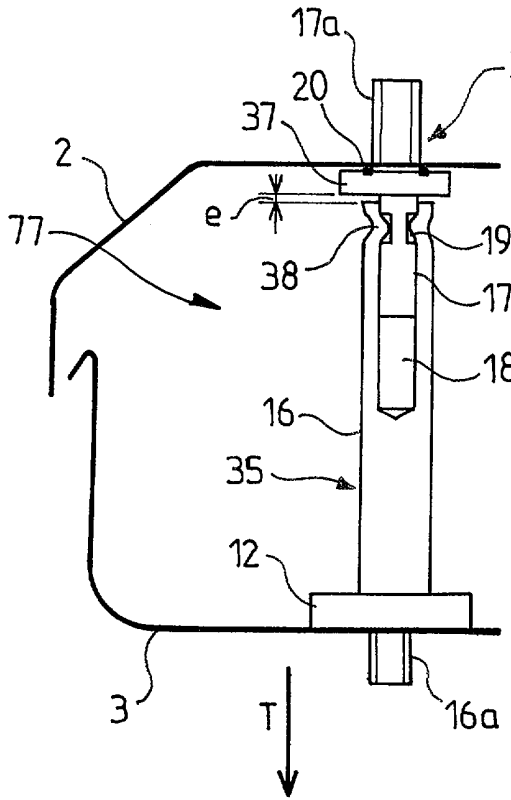


FIG. 3

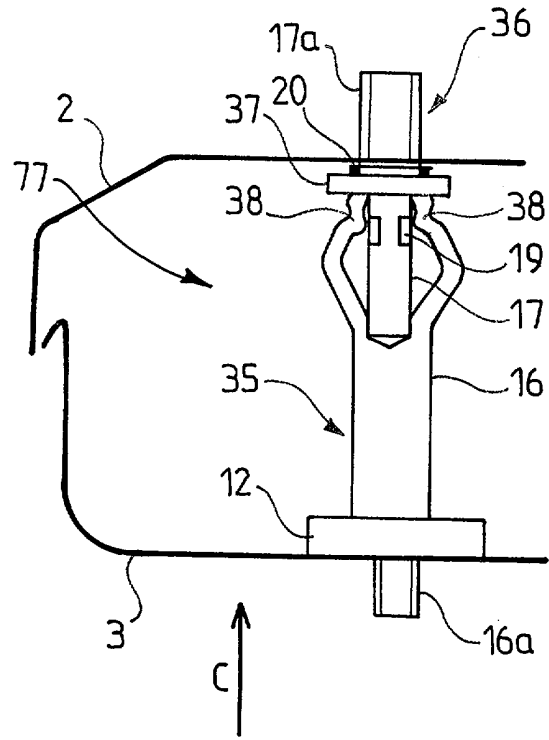


FIG. 4

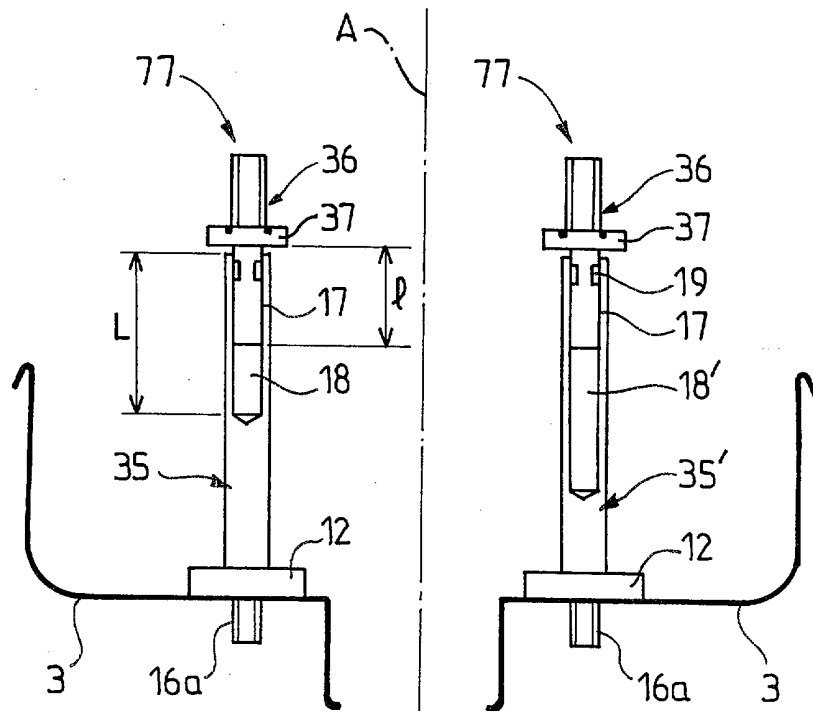


FIG. 5

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

FA 611497
FR 0115679

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		
A,D	DE 195 24 492 A (LUCAS INDUSTRIES) 9 janvier 1997 (1997-01-09) * le document en entier * ---	1	B60T13/567 B60R21/02
A	FR 2 777 850 A (BOSCH SYSTEMES) 29 octobre 1999 (1999-10-29) * le document en entier * ---	1	
A	EP 0 765 789 A (LUCAS INDUSTRIES LTD) 2 avril 1997 (1997-04-02) * colonne 2, ligne 56 - colonne 5, ligne 48; figures 1-15 * ---	1	
A,D	US 6 050 174 A (JÜRGEN SCHONLAU) 18 avril 2000 (2000-04-18) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B60T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 août 2002		Harteveld, C	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>..... & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0115679 FA 611497**

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 28-08-2002

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
DE 19524492 A	09-01-1997	DE 19524492 A1	09-01-1997
FR 2777850 A	29-10-1999	FR 2777850 A1	29-10-1999
		EP 1071597 A1	31-01-2001
		WO 9955568 A1	04-11-1999
		JP 2002512920 T	08-05-2002
		US 6186050 B1	13-02-2001
EP 0765789 A	02-04-1997	DE 69609029 D1	03-08-2000
		DE 69609029 T2	02-11-2000
		EP 0765789 A1	02-04-1997
		ES 2149430 T3	01-11-2000
US 6050174 A	18-04-2000	DE 19523021 A1	02-01-1997
		CZ 9703843 A3	16-12-1998
		DE 59608208 D1	20-12-2001
		WO 9701470 A1	16-01-1997
		EP 0832020 A1	01-04-1998
		HU 9801063 A2	28-08-1998
		JP 11508207 T	21-07-1999
		PL 324114 A1	11-05-1998
		SK 172797 A3	08-04-1998