

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 24 avril 1984.

③① Priorité : DE, 29 avril 1983, n° P 33 15 730.8.

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 2 novembre 1984.

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : ALFRED TEVES GmbH.
— DE.

⑦② Inventeur(s) : Juan Belart.

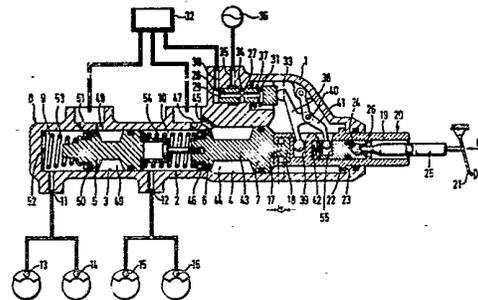
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Jean Ponthet.

⑤④ Amplificateur de force hydraulique, notamment pour système de freinage de véhicule automobile.

⑤⑦ L'invention concerne un amplificateur de force hydraulique, notamment pour système de freinage de véhicule automobile comportant un piston amplificateur 7 et une valve de freinage 27, 28 par laquelle une pression hydraulique peut être admise dans une chambre d'amplification 33 délimitée, outre par le piston amplificateur 7, par une tige-piston 20 actionnée par la pédale de frein 21. Cette tige piston 20 comprend un piston annulaire 19 et un piston central 24.

Initialement, le piston annulaire 20 porte sur le carter 1 par une collerette 22 et la réaction à la pédale est faible. Après résorption des jeux et remplissage des circuits hydrauliques, lorsque le freinage commence, le piston annulaire décolle de son appui et la réaction est plus forte.



La présente invention concerne un amplificateur de force hydraulique, notamment pour actionner le maître-cylindre d'un système de freinage de véhicule automobile, comportant un piston amplificateur et une valve de freinage agencée sensiblement parallèlement à ce piston amplificateur, par laquelle une pression hydraulique peut être admise, en fonction de la force d'actionnement, dans une chambre d'amplification qui est délimitée par le piston amplificateur et par une tige-piston actionnable par une pédale.

10 Un dispositif ayant les caractéristiques précitées est connu par la demande de brevet allemand n° DE-OS 3 108 908.9. Dans l'amplificateur de force de freinage connu, un piston de maître-cylindre est agencé dans un premier alésage et constitue, avec un piston amplificateur, un seul composant. Le piston de maître-cylindre
15 et le piston amplificateur sont mutuellement liés par une âme. Une surface frontale du piston amplificateur, située côté pédale, limite une chambre d'amplificateur formée dans le carter et se trouve disposée coaxialement à une tige-piston actionnable par la pédale tige-piston à laquelle est lié, par des articulations, un système à le-
20 vriers pour actionner une valve de freinage. Par application de force à la tige-piston et actionnement de la valve de freinage, une pression proportionnelle à la force d'actionnement peut être établie dans la chambre d'amplification, cette pression déplaçant, dans la direction d'actionnement de l'amplificateur de force, le piston
25 amplificateur et le piston de maître-cylindre lié à ce piston amplificateur, de sorte qu'une pression correspondante est établie dans la chambre de travail du maître-cylindre. A la chambre de travail du maître-cylindre sont reliés des freins de roues qui peuvent ainsi être mis sous pression, de sorte qu'il se produit
30 un freinage correspondant du véhicule.

Lorsque la pression est appliquée à la chambre de l'amplificateur, la tige-piston liée à la pédale de frein est également sollicitée par la pression, de sorte que l'on peut déceler à la pédale une force de réaction correspondante donnant au con-
35 ducteur du véhicule une indication quant à l'intensité du freinage

qu'il a provoqué. Dans certaines conditions d'utilisation, il peut être toutefois souhaitable qu'un certain volume de fluide soit déjà refoulé aux freins des roues, avant qu'une force de réaction perceptible puisse être décelée à la pédale de frein.

5 La présente invention a pour but de réaliser un amplificateur de force hydraulique du genre mentionné au début mais dans lequel, pour des forces de réaction d'abord relativement faibles exercées sur la pédale de frein, une pression de freinage faible, correspondante, sera établie dans les freins des roues, de sorte
10 qu'au moins le volume d'absorption nécessaire pour les organes d'actionnement reliés aux chambres du maître-cylindre leur sera fourni dans la phase d'initialisation du freinage.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait que la
15 tige-piston peut prendre appui sur le carter de l'amplificateur, contre une force d'actionnement, et que le piston amplificateur est en condition de liaison mécanique positive avec la tige-piston, de façon telle qu'un déplacement relatif limité soit possible entre le piston amplificateur et la tige-piston. Avec une telle configuration, du fluide provenant d'une source de fluide sous pression
20 est avantageusement admis, via la valve de freinage, lors de la phase d'initialisation du freinage, et ce fluide sollicite en pression, d'une part, la tige-piston liée à la pédale de frein et, d'autre part, le piston amplificateur. Sous l'effet d'une telle sollicitation de pression, la tige-piston liée à la pédale de frein
25 commence par prendre appui contre le carter de l'amplificateur, et le piston amplificateur est déplacé dans la direction d'actionnement, après avoir surmonté les frottements des moyens d'étanchéité, de sorte que le maître-cylindre couplé au piston amplificateur est mis sous pression et que du fluide de pression est refoulé vers
30 les freins de roues raccordés au maître-cylindre. Pour une pression donnée dans la chambre d'amplification de l'amplificateur de force hydraulique, le piston amplificateur s'est finalement déplacé par rapport à la tige-piston sur une distance telle que le jeu existant par construction entre piston amplificateur et tige-piston soit
35 surmonté et que tout autre déplacement du piston amplificateur ne

pourra plus avoir lieu qu'avec entraînement simultané de la tige-piston. Si, toutefois, lors d'un tel actionnement des freins, la surface efficace totale de la tige-piston est déplacée dans la direction de la chambre d'amplification, il s'établit alors, sur la
5 pédale de frein, une force de réaction d'une ampleur correspondante, qui fournit au conducteur une sensation représentative du freinage. Le facteur d'amplification de force de l'agencement décrit peut être établi, de façon simple et avantageuse, en jouant sur le dimensionnement que le piston amplificateur présente comparativement
10 au piston du maître-cylindre. Plus le diamètre du piston amplificateur est grand par rapport à celui du maître-cylindre, plus la pression qu'il faut dans la chambre d'amplification de l'amplificateur hydraulique pour déplacer le piston du maître-cylindre est petite.

15 Selon un perfectionnement avantageux de l'invention, il est prévu que la tige-piston comporte un piston central et, entourant ce dernier avec étanchéité, un piston annulaire capable de prendre appui sur le carter de l'amplificateur, contre une force d'actionnement. Ainsi le piston annulaire de la tige-piston
20 trouve une portée fixe contre le carter de l'amplificateur dans la phase d'initialisation du freinage, c'est-à-dire pour des forces d'actionnement sur la pédale de frein relativement faibles, l'actionnement des freins étant, dans cette phase, exclusivement provoqué par le piston central guidé dans le piston annulaire, ce piston
25 central pouvant être réalisé avec un diamètre aussi petit qu'on le désire, de sorte que de faibles forces de réaction à la pédale de frein peuvent être obtenues dans la phase d'initialisation du freinage. Dans un développement avantageux de l'invention, il est en outre prévu que le piston annulaire porte un collet annu-
30 laire contre lequel le piston central peut prendre appui dans la direction correspondant au desserrage des freins. On est ainsi assuré, de façon simple et avantageuse, que la position de non-freinage sera rétablie dans tous les cas par les ressorts de rappel attaquant le piston du maître-cylindre. De plus, le piston
35 central est empêché de s'échapper lors du piston annulaire, donc

du carter de l'amplificateur. Il est en outre prévu que le piston central de la tige-piston est déplaçable, dans la direction d'actionnement, contre la force d'un ressort, par rapport au piston annulaire. Ainsi, lors d'un freinage commençant, c'est uniquement
5 le piston central qui est déplacé à l'intérieur du piston annulaire, contre la force d'un ressort de compression faiblement dimensionné, de sorte que c'est à peu près exclusivement la pression régnant dans le piston amplificateur qui exerce une force de réaction sur la pédale.

10 Dans une forme de réalisation avantageuse, il est prévu que la valve de freinage est actionnable, au moyen d'un système à leviers, par la tige-piston, ce système à leviers présentant deux leviers montés de façon à pouvoir pivoter l'un sur l'autre, l'un d'eux portant à pivotement dans le carter et dans le piston
15 central, tandis que l'autre prend appui contre le tiroir de commande de la valve de freinage et contre le piston annulaire.

Il est en outre désirable que le piston amplificateur constitue un seul composant avec le piston du maître-cylindre. Dans ce cas, le piston amplificateur est avantageusement relié, par une
20 partie intermédiaire, au piston du maître-cylindre, cette partie intermédiaire formant, avec le carter de l'amplificateur, le piston amplificateur et le piston du maître-cylindre, une chambre annulaire communiquant en permanence avec un réservoir d'alimentation. Ainsi, aucune résistance substantielle à l'exception de celle des
25 ressorts de rappel agencés dans le maître-cylindre, n'est opposée à un déplacement du piston du maître-cylindre, ou encore du piston amplificateur, pendant la phase d'initialisation du freinage.

Pour fournir au piston amplificateur une portée d'appui dans le piston annulaire de la tige-piston, il est prévu qu'il y
30 ait, sur la surface frontale que le piston amplificateur comporte côté pédale, un prolongement doté d'une tête à diamètre agrandi, laquelle est engagée, avec un jeu axial, dans un évidement du piston annulaire. Le jeu axial entre le piston amplificateur et le piston annulaire est alors dimensionné de façon qu'en cas de franchissement de ce jeu le volume refoulé par le maître-cylindre corresponde
35

au moins au volume d'absorption des organes d'actionnement raccordés au maître-cylindre. Ainsi, on est assuré qu'il y aura au moins fourniture du volume d'absorption requis pour les organes d'actionnement raccordés au maître-cylindre, avant qu'une force de réaction notable puisse être décelée à la pédale de frein.

Les différents objets et caractéristiques de l'invention seront maintenant détaillés dans la description qui va suivre, faite à titre d'exemple non limitatif, en se reportant à la figure unique du dessin annexé qui représente une vue en coupe d'un amplificateur de force hydraulique selon l'invention.

Sur le dessin, la référence 1 désigne un carter dans lequel est aménagé un alésage de cylindre 2. Cet alésage 2 comporte une portion 3 à plus petit diamètre et une portion 4 à plus grand diamètre. Dans la portion 3 à plus petit diamètre sont guidés, avec étanchéité, deux pistons de maître-cylindre, 5 et 6, tandis que dans la portion à plus grand diamètre est guidé - avec étanchéité - un piston amplificateur 7 qui, avec le piston 6 du maître-cylindre, constitue un seul composant. Ainsi, les deux pistons 5 et 6 guidés avec étanchéité dans le maître-cylindre 8, limitent chacun une chambre de travail 9, 10. Par des raccords 11 et 12 du carter, ces chambres de travail communiquent, via des conduites de pression appropriées, avec les freins de roues 13, 14, 15 et 16, d'un véhicule automobile, ces freins pouvant en principe être des freins de roues quelconques du véhicule.

La face frontale que le piston amplificateur 7 comporte côté pédale porte un prolongement 17 se terminant en une tête élargie, 18, située côté pédale. Cette tête 18, autrement dit le prolongement 17, est logée - avec un jeu axial "s" - dans un piston annulaire 19 appartenant à une tige-piston 20 qui se trouve en liaison avec une pédale de frein 21. Le piston annulaire 19 dispose d'un collet annulaire 22 saillant vers l'extérieur (en partant de l'axe). A la position de non-freinage représentée, ce collet annulaire prend appui contre un épaulement 23 du carter.

Un piston central 24 est guidé, avec étanchéité, à l'intérieur du piston annulaire 19 et se trouve en liaison avec une

tige de poussée 25 directement liée à la pédale de frein 21.
A la position de non-freinage représentée, l'extrémité droite du piston central 24 est en butée contre un épaulement 26 du piston annulaire 19, de sorte que la position de non-freinage de l'amplificateur de force est bien déterminée.

Dans le carter 1 de l'amplificateur de force décrit, il est en outre prévu un alésage 27 dans lequel le tiroir de commande 28 d'une valve de freinage porte à coulissement axial. Ce tiroir de commande 28 est sensiblement cylindrique et comporte
10 lui-même un trou axial 29 qui, à la position de non-freinage, établit, via un canal 30 du carter et un trou radial 31, une communication hydraulique avec un réservoir d'alimentation sans pression 32. Ainsi, la pression atmosphérique est établie dans une chambre 33 de l'amplificateur, même lorsque l'amplificateur de force
15 hydraulique est à la position de non-freinage. En outre, le tiroir de commande 28 dispose d'un canal radial 34 par lequel, dans le cas d'un déplacement approprié du tiroir de commande, un canal 35 du carter, auquel une source de fluide de pression 36 est raccordée, peut être mis en communication avec la chambre de l'amplificateur.
20 Un ressort de compression 37 précontraint le tiroir de commande 28 dans la direction correspondant au relâchement des freins.

L'extrémité 28 du tiroir de commande située à droite sur le dessin est attaquée par l'extrémité d'un premier levier 38 dont l'autre extrémité est engagée dans un évidement 39 du piston annulaire 19 qu'elle attaque. Au premier levier 38 est relié, par
25 une liaison à pivot 40, un deuxième levier 41 qui, par son extrémité la plus haute sur le dessin, trouve un appui fixe dans le carter 1 et qui, par son extrémité la plus basse sur le dessin, s'engage dans un évidement 55 du piston central 24. Ce piston central
30 24 est mobile axialement, dans la direction d'actionnement du système de freinage, par rapport au piston annulaire 19, en comprimant un ressort de compression 42 entre ce piston annulaire 19 et l'extrémité que le piston central 24 comporte à gauche sur le dessin.

35 Le piston amplificateur est rigidement lié au piston 6

du maître-cylindre par l'intermédiaire d'une âme 43. Entre cette
âme 43, le piston amplificateur 7, le piston 6 du maître-cylindre
et le carter 1, est formée une chambre annulaire 44 qui, par un
canal 45 du carter, est en communication permanente avec le résér-
5 voir sans pression, 32. Le piston 6 du maître-cylindre est rendu
étanche au moyen d'un joint d'étanchéité souple 46
qui, à la position de non-freinage représentée, autorise une com-
munication avec la chambre de travail 10 du maître-cylindre, via
un trou de reniflement 47 qui est situé en avant (en
10 considérant la direction d'actionnement) de ce joint d'étanchéité
souple 46, lequel interrompt toute communication hydraulique entre
le réservoir sans pression 32 et la chambre de travail 10 lors
de l'actionnement des freins. Le piston 5 du maître-cylindre dé-
termine également, en combinaison avec le carter 1, une chambre
15 annulaire 48 qui, via un canal 49 du carter, est en communica-
tion permanente avec le réservoir sans pression, 32. De même, il
y a, sur le piston 5 du maître-cylindre, un joint d'étanchéité
souple 50 qui, lors d'un déplacement approprié
du piston 5 du maître-cylindre, ferme un trou de reniflement 51
20 de façon que la chambre de travail 9 du maître-cylindre 8 soit
mise sous pression. Entre le fond 52 de l'alésage 2 du cylindre
et le piston 5 du maître-cylindre, il y a un premier ressort de
rappel 53. De même, un deuxième ressort de rappel, 54, se trouve
entre les deux pistons 5 et 6 du maître-cylindre.

25 Dans ce qui suit, le fonctionnement du système de freina-
ge décrit est expliqué en détail, en partant de la condition de
non-freinage dans laquelle toutes les pièces mobiles occupent
la position à laquelle elles sont représentées. La chambre d'am-
plification 33 de l'amplificateur de force hydraulique est reliée,
30 par le tiroir de commande 28 et le canal 30, au réservoir d'ali-
mentation sans pression 32, de sorte que ni la tige-piston 20 ni
le piston amplificateur ne sont soumis à une force, et que les
freins des roues, 13, 14, 15 et 16, raccordés au maître-cylindre
8, se trouvent à la pression atmosphérique.

35 Si une force d'actionnement F est exercée sur la pédale

de frein 21, le piston central 24 se déplace contre la force du ressort de compression 42, vers la gauche en considérant le dessin, ce qui a pour effet que le deuxième levier 41 accomplit, dans le sens horaire, un mouvement de pivotement autour de son point d'appui fixe dans le carter. Les organes d'étanchéité du piston amplificateur 7 et les pistons 5 et 6 du maître-cylindre ont pour effet, en combinaison avec les ressorts de rappel 53 et 54, que l'extrémité inférieure (en considérant le dessin) du premier levier 38 rencontre d'abord une résistance relativement grande, de sorte que l'extrémité supérieure (en considérant le dessin) du levier déplace le tiroir de commande 28 de la valve de freinage vers la gauche en considérant le dessin, ce qui a pour effet que le tiroir de commande 28 ferme d'abord le canal 30 de la valve de freinage, de sorte que la chambre d'amplification 33 se trouve séparée du réservoir sans pression 32. Si la force à la pédale augmente, la continuation du déplacement du tiroir de commande 28 a pour effet que le canal radial 34 de ce tiroir de commande 28 vient se placer en face du canal 35 du carter, de sorte que du fluide de pression provenant de la source de pression 36 s'écoule dans la chambre d'amplification 33 et, d'une part, met la relativement faible surface efficace du piston central 24 sous pression et, d'autre part, agit sur le piston amplificateur 7, ce qui a pour effet que celui-ci est déplacé à l'intérieur de l'alésage 2 du cylindre, vers la gauche en considérant le dessin, et accomplit un déplacement relatif par rapport au piston annulaire 19. Pendant cette phase du freinage, on peut déceler, à la pédale de frein 21, une force de réaction relativement faible qui résulte de la pression régnant dans la chambre d'amplification 33 et de la surface efficace du piston central. Jusque là, l'action du ressort de compression 42 peut être ignorée car il doit simplement présenter une raideur suffisante pour surmonter, lors du relâchement des freins, le frottement du joint d'étanchéité entre piston central et piston annulaire 19.

Pour un certain niveau de pression dans la chambre d'amplification 33 de l'amplificateur de force hydraulique, le piston

amplificateur 7 va, en surmontant les frottements, se mettre en mouvement avec le piston 6 du maître-cylindre, dans la direction d'actionnement, de sorte qu'il va s'établir, dans la chambre de travail 10 du maître-cylindre, une pression hydraulique qui, par des conduites de pression appropriées, va être transmise aux freins de roues 15 et 16. Le "coussin de pression" dans la chambre de travail 10 du maître-cylindre 8 a par ailleurs pour effet de déplacer le piston 5 du maître-cylindre dans la direction d'actionnement, de sorte qu'il s'établit également dans la chambre de travail 9 du maître-cylindre 8 une pression hydraulique qui se propage aux freins de roues 13 et 14. Pour une deuxième pression, également prédéterminable, dans la chambre d'amplification 33 de l'amplificateur de force hydraulique, le piston amplificateur 7 se sera déplacé, du jeu axial "s", par rapport au piston annulaire 19, de sorte qu'un accroissement supplémentaire de la pression dans les chambres de travail 9 et 10 du maître-cylindre 8 ne sera plus possible qu'avec une force de réaction accrue à la pédale de frein 21, puisque la surface totale déterminée par le diamètre du piston annulaire sera alors active. Un accroissement de la force d'actionnement appliquée à la pédale de frein 21 a donc pour effet d'établir, dans les chambres de travail 9 et 10 du maître-cylindre 8, une pression qui correspond à celle régnant dans la chambre d'amplification 33 et qui agit directement sur les freins, 13, 14, 15 et 16, des roues du véhicule.

Lors du desserrage des freins, les processus décrits s'inversent, le piston annulaire 19 étant d'abord déplacé, avec le piston 24, dans la direction correspondant au relâchement des freins, tandis que la tête 18 formée sur le piston amplificateur 7 reste d'abord, par son extrémité située à gauche sur le dessin, au contact du piston annulaire 19. La diminution de pression dans la chambre d'amplification 33 de l'amplificateur de force hydraulique progressant, le collet annulaire 22 vient finalement en butée contre l'épaule 23 du carter 1, de sorte que le piston amplificateur 7, sous l'effet des ressorts de rappel 53 et 54, franchit le jeu s dans la direction correspondant au desserrage

des freins, jusqu'à ce que la tête 18 soit de nouveau, par sa surface frontale située à droite sur le dessin, en butée contre le piston annulaire 19.

En cas de défaillance de la source de pression 36, les
5 chambres de travail 9 et 10 du maître-cylindre 8, donc aussi les
freins des roues, 13, 14, 15 et 16, raccordés à ces chambres 9
et 10, peuvent être mis sous pression, directement, par action
mécanique exercée sur la pédale de frein 21, le piston central 24
devant d'abord accomplir, par rapport au piston annulaire 19, une
10 "course morte" jusqu'à ce qu'il se trouve en butée contre le pis-
ton annulaire 19. Le piston 6 du maître-cylindre est ensuite
déplacé mécaniquement dans la direction d'actionnement, par l'in-
termédiaire du piston annulaire 19. De la même manière déjà
décrite, la chambre de travail 10 est d'abord mise sous pression,
15 puis la chambre de travail 9 par l'intermédiaire du coussin de
pression établi dans la chambre de travail 10. On voit qu'un
freinage sans perte notable de la course efficace à la pédale
est possible en cas de défaillance de la source de pression 36.
Le jeu prévu entre le piston amplificateur 7 et le piston annu-
20 laire 19 n'a aucune répercussion sur la course de la pédale.

25

30

35

REVENDEICATIONS

1. Amplificateur de force hydraulique, notamment pour actionner le maître -cylindre d'un système de freinage de véhicule automobile , comportant un piston amplificateur et une
5 valve de freinage agencée sensiblement parallèlement à ce piston amplificateur, par laquelle une pression hydraulique peut être admise, en fonction de la force d'actionnement, dans une chambre d'amplification qui est délimitée par le piston amplificateur et par une tige-piston actionnable par une pédale, caractérisé en ce
10 que la tige-piston (19, 24) peut prendre appui sur le carter de l'amplificateur, contre une force d'actionnement (F), et en ce que le piston amplificateur (7) est en condition de liaison mécanique positive avec la tige-piston (19, 24) de façon telle qu'un déplacement relatif limité soit possible entre le piston amplifi-
15 cateur (7) et la tige-piston (19, 24).

2. Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston amplificateur (7) possède un diamètre plus grand que le diamètre efficace du maître-cylindre (8).

3. Amplificateur selon les revendications 1 et 2,
20 caractérisé en ce que la tige-piston (20) comporte un piston central (24) et, entourant ce dernier avec étanchéité, un piston annulaire capable de prendre appui sur le carter de l'amplificateur, contre une force d'actionnement (F).

4. Amplificateur selon la revendication 3, caractérisé
25 en ce que le piston annulaire (19) porte un collet annulaire (26) contre lequel le piston central (24) peut prendre appui dans la direction correspondant au desserrage des freins.

5. Amplificateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le piston central
30 (24) de la tige-piston (20) est déplaçable, dans la direction d'actionnement, contre la force d'un ressort (42), par rapport au piston annulaire (19).

6. Amplificateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la valve de freinage est actionnable, au moyen d'un
35 système à leviers (38, 41); par la tige-piston (20), ledit système

à leviers (38, 41) présentant deux leviers (38, 41) montés pour pivoter l'un sur l'autre, l'un (41) de ces leviers portant à pivotement dans le carter (1) et dans le piston central (24), tandis que l'autre (38) de ces leviers prend appui contre le tiroir de commande (28)
5 de la valve de freinage et contre le piston annulaire (19).

7. Amplificateur selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le piston amplificateur (7) constitue un seul composant avec le piston (6) du maître-cylindre.

8. Amplificateur selon la revendication 7, caractérisé en
10 ce que le piston amplificateur (7) est relié par une âme (43), au piston (6) du maître-cylindre, et en ce que cette âme (43) forme, avec le carter (1) de l'amplificateur, le piston amplificateur (7) et le piston (6) du maître-cylindre, une chambre annulaire (44) communiquant en permanence avec un réservoir d'alimentation sans
15 pression (32).

9. Amplificateur selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, sur la surface frontale que le piston amplificateur (7) comporte côté pédale, est formé un prolongement (17) doté d'une tête (18) à diamètre agrandi, laquelle est
20 engagée, avec un jeu axial (s) dans un évidement du piston annulaire (19).

10. Amplificateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le jeu axial (s) entre le piston amplificateur (7) et le piston annulaire (19) est dimensionné de façon qu'en cas de franchissement du jeu (s) le volume refoulé par le maître-cylindre (8) corresponde au moins au volume d'absorption des organes d'actionnement
25 (13, 14, 15, 16) raccordés au maître-cylindre (8).

30

35

