

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
7 novembre 2002 (07.11.2002)

PCT

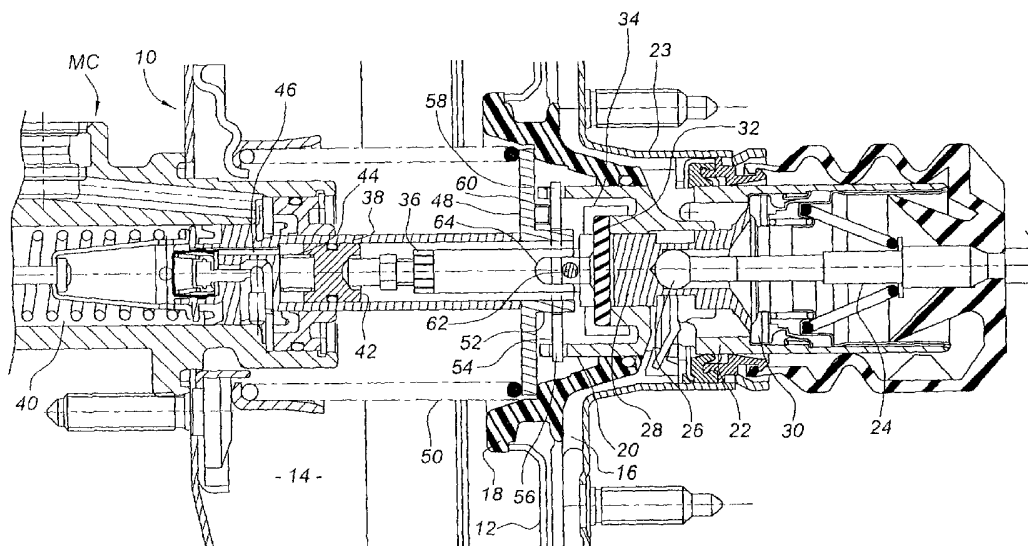
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/087943 A2**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **B60T 13/565**
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR02/01392
- (22) Date de dépôt international : 23 avril 2002 (23.04.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
01/05665 26 avril 2001 (26.04.2001) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
**ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Wernerstrasse 1,  
70442 Stuttgart (DE).
- (72) Inventeurs; et  
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GAUTIER, Jean-Pierre** [FR/FR]; Résidence de la Plage, Bat A, Tres-tel, F-22660 Trevou Treguignec (FR). **ATTARD, Jean-Marc** [FR/FR]; 12, Allée des Bourgognes, F-60500 Chantilly (FR). **VERBO, Ulysse** [FR/FR]; 41bis, rue du CT Brasseur, F-93600 Aulnay-sous-bois (FR).
- (74) Mandataire : **HURWIC, Aleksander**; Bosch Systemes De Freinage, Service Brevets, 126, rue de Stalingrad, F-93700 Drancy (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: BRAKING DEVICE WITH PEDAL FREE TRAVEL TAKE-UP, IN PARTICULAR FOR MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE FREINAGE A RATRAPAGE DE COURSES MORTES, EN PARTICULIER POUR VEHICULE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention concerns a braking device with pedal free travel take-up, in particular for motor vehicle, comprising a servomotor (10) whereof the mobile wall (12) is mounted sliding axially on the servomotor piston (22) and is supported on the master cylinder primary piston (38), the forward displacement of said piston by the mobile wall (12) at the start of braking causing an increase of pressure in the braking circuit which results in a pedal free travel take-up at the end of which the mobile wall (12) is secured in translation with the piston (22) of the servomotor.

[Suite sur la page suivante]



WO 02/087943 A2



SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

**(57) Abrégé :** Dispositif de freinage à rattrapage de courses mortes, en particulier pour véhicule automobile, comprenant un servomoteur (10) dont la paroi mobile (12) est montée coulissante axialement sur le piston (22) du servomoteur et est en appui sur le piston primaire (38) du maître-cylindre, le déplacement vers l'avant de ce piston par la paroi mobile (12) au début du freinage provoquant une augmentation de pression dans le circuit de freinage qui se traduit par un rattrapage des courses mortes à la fin duquel la paroi mobile (12) est solidarisée en translation avec le piston (22) du servomoteur.

**Dispositif de freinage à rattrapage de courses  
mortes, en particulier pour véhicule automobile**

La présente invention concerne un dispositif de  
5 freinage à rattrapage de courses mortes, en  
particulier pour véhicule automobile.

Un dispositif de freinage pour véhicule  
automobile comprend un maître-cylindre commandé au  
moyen d'une pédale de frein par l'intermédiaire d'un  
10 servomoteur d'assistance pneumatique qui comprend  
deux chambres séparées l'une de l'autre par une paroi  
mobile montée sur un piston axial du servomoteur. Ce  
piston axial est interposé entre une tige de commande  
reliée à la pédale de frein et une tige de poussée  
15 agissant sur un piston du maître-cylindre, pour  
transmettre à ce piston un effort exercé sur la  
pédale de frein et amplifié par le servomoteur.

Dans un tel dispositif, les courses mortes sont  
comblées de façon classique par déplacement de la  
20 pédale de frein depuis sa position de repos, sans  
montée en pression dans le dispositif de freinage.

On a déjà proposé de rattraper ces courses  
mortes par une montée en pression dans le dispositif,  
pour réduire la course à la pédale et améliorer les  
25 sensations au début du freinage. Pour cela, la paroi  
mobile du servomoteur est reliée avec un jeu axial  
prédéterminé au piston du servomoteur. Au début du  
freinage, la chambre arrière du servomoteur est  
alimentée en air atmosphérique et la paroi mobile est  
30 déplacée vers l'avant sans déplacement du piston du  
servomoteur jusqu'à rattrapage du jeu précité. Le  
déplacement vers l'avant de la paroi mobile sans  
déplacement du piston du servomoteur provoque un  
déplacement vers l'avant du piston primaire du  
35 maître-cylindre et (après fermeture du clapet de la

chambre secondaire) une augmentation de pression dans la chambre primaire du maître-cylindre. Quand le jeu de la paroi mobile sur le piston du servomoteur est rattrapé, la paroi mobile entraîne vers l'avant le piston du servomoteur et on revient alors au fonctionnement classique d'un servomoteur d'assistance pneumatique relié à un maître-cylindre.

Dans un circuit de freinage comprenant ce dispositif connu, l'importance des courses mortes qui sont rattrapées par la montée en pression dans le maître-cylindre, est déterminée par le jeu axial de la paroi mobile sur le piston du servomoteur. Selon les cas, ce jeu peut être choisi faible (environ 2 millimètres) si on souhaite seulement rattraper les courses mortes jusqu'à fermeture des clapets du maître-cylindre, ou il peut être choisi plus important, jusqu'à 15 millimètres par exemple, si l'on veut rattraper les courses mortes jusqu'au léchage des disques de frein par les plaquettes.

Toutefois, en raison des tolérances dimensionnelles de fabrication et de montage, ce jeu peut varier beaucoup d'un circuit à l'autre par rapport à la valeur théorique choisie et l'on n'est jamais sûr que les courses mortes dans un circuit de freinage déterminé seront rattrapées de la façon voulue.

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et peu coûteuse à ce problème.

Elle propose, à cet effet, un dispositif de freinage à rattrapage de courses mortes, en particulier pour véhicule automobile, comprenant un maître-cylindre associé par un servomoteur d'assistance pneumatique à une pédale de frein, le

servomoteur étant partagé en deux chambres par une paroi mobile montée sur un piston axial agencé entre une tige de commande reliée à la pédale de frein et une tige de poussée agissant sur un piston du maître-cylindre, caractérisé en ce que la paroi mobile est en appui sur le piston du maître-cylindre et est axialement déplaçable par rapport au piston du servomoteur, des moyens étant prévus pour solidariser en déplacement axial le piston du servomoteur et ladite paroi mobile quand la pression dans le maître-cylindre augmente en résultat du déplacement du piston du maître-cylindre par ladite paroi mobile à partir d'une position de repos.

Ainsi, avec le dispositif selon l'invention, les courses mortes sont rattrapées indépendamment du déplacement axial possible de la paroi mobile par rapport au piston du servomoteur, et donc indépendamment des tolérances dimensionnelles de fabrication et de montage du circuit de freinage. Dès que la paroi mobile est déplacée vers l'avant par alimentation du servomoteur en air atmosphérique, que le piston du maître-cylindre a été déplacé vers l'avant par la paroi mobile, et que le clapet de la chambre secondaire est fermé, l'augmentation résultante de pression dans le maître-cylindre provoque la solidarisation en déplacement axial de la paroi mobile et du piston du servomoteur. Il y a ainsi rattrapage des courses mortes, quelle que soit leur importance, avec une réduction de la course à la pédale et une amélioration des sensations au freinage.

Selon une autre caractéristiques de l'invention, les moyens de solidarisation de la paroi mobile et du piston du servomoteur comprennent une pièce montée basculante sur le piston entre une première position

où la paroi mobile et le piston sont désolidarisés et une seconde position où la paroi mobile et le piston sont solidarisés, et des moyens de butée maintenant la pièce basculante dans sa première position jusqu'à  
5 ce que la pression dans le maître-cylindre ait suffisamment augmenté à partir d'une valeur initiale correspondant à une absence de freinage.

Avantageusement, ces moyens de butée sont portés par la tige de poussée dont l'extrémité située du  
10 côté du maître-cylindre est sensible à la pression régnant dans le maître-cylindre.

Ainsi, la pression dans le maître-cylindre agit sur la tige de poussée qui est déplacée, avec les moyens de butée précités, dans un sens permettant le  
15 basculement de la pièce précitée et la solidarisation de la paroi mobile et du piston du servomoteur.

Dans une forme de réalisation de l'invention, le piston du maître-cylindre est tubulaire et la tige de  
20 poussée s'étend à l'intérieur de ce piston et s'appuie sur un piston annulaire monté à l'intérieur du piston du maître-cylindre et sur lequel agit la pression régnant dans le maître-cylindre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de butée portés par la tige de poussée  
25 sont situés entre la pièce basculante et l'autre extrémité de la tige de poussée, qui est associée au piston du servomoteur et à la tige de commande par des moyens de réaction, comprenant par exemple un disque de réaction en caoutchouc ou analogue.

30 La pièce basculante est elle-même sollicitée élastiquement sur les moyens de butée par un ressort de rappel qui est monté en appui sur la paroi mobile du servomoteur ou sur une pièce associée à cette paroi mobile.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le ressort de rappel est en appui sur une pièce annulaire qui est interposée entre la paroi mobile du servomoteur et le piston du maître-cylindre et qui forme une surface d'appui d'un ressort de rappel de la paroi mobile en position de repos.

Avantageusement, cette pièce annulaire comporte un rebord cylindrique axial sur lequel est engagée, avec un jeu faible, une rondelle qui forme la pièce basculante précitée.

L'invention est également applicable à des dispositifs de freinage d'un autre type, par exemple à des dispositifs de freinage comprenant des moyens de réaction à piston hydraulique et des dispositifs de freinage du type à rapport d'assistance constant ou variable.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple en référence au dessin annexé, qui est une vue schématique en coupe axiale d'une partie d'un dispositif de freinage selon l'invention.

Par convention, dans toute la description, l'avant correspond à ce qui est à gauche sur le dessin, et l'arrière à ce qui est à droite.

La référence 10 désigne un servomoteur d'assistance pneumatique au freinage, qui est partagé de façon étanche par une paroi mobile 12 en une chambre avant 14 reliée à une source de dépression, telle que la dépression moteur par exemple, et une chambre arrière 16 qui communique avec la chambre avant 14 au repos, c'est-à-dire en l'absence de freinage, et qui est isolée de la chambre avant 14 et

alimentée en air à la pression atmosphérique lors d'un freinage, comme cela sera décrit plus en détail dans ce qui suit.

La paroi mobile 12 est fixée à sa périphérie interne sur une pièce annulaire 18 de forme sensiblement tronconique, montée coulissante à étanchéité sur une partie d'extrémité avant 20 cylindrique d'un piston axial 22 du servomoteur 10, qui est lui-même guidé en coulissement étanche dans une cheminée axiale 23 de l'enveloppe du servomoteur 10, cette cheminée 23 étant orientée vers l'arrière.

Une tige de commande 24 reliée à une pédale de frein non représentée, s'étend axialement à l'intérieur du piston 22 depuis l'extrémité arrière de celui-ci et comprend à son extrémité avant une rotule 26 engagée dans un plongeur 28 de forme sensiblement cylindrique monté axialement coulissant dans le piston 22 du servomoteur. Une valve à trois voies 30 est montée à l'intérieur du piston 22, autour de la tige de commande 24 et est actionnée par celle-ci pour fermer la communication entre les chambres 14 et 16 du servomoteur 10 et alimenter la chambre arrière 16 en air à la pression atmosphérique lors d'un freinage.

L'extrémité avant du plongeur 28 est destinée à venir en butée sur un disque de réaction 32 en matériau sensiblement incompressible, par exemple en caoutchouc, en élastomère ou analogue monté dans une coupelle de réaction 34 à l'extrémité arrière d'une tige de poussée 36 qui s'étend axialement vers l'avant depuis le piston 22 du servomoteur et qui est destinée à agir sur un piston primaire 38 du maître-cylindre MC, pour déplacer ce piston primaire vers l'avant dans une chambre primaire 40 du maître-

cylindre et augmenter la pression dans cette chambre et dans le circuit de freinage.

Le piston primaire 38 est de forme tubulaire et contient la tige de poussée 36 dont l'extrémité avant est en appui sur un petit piston annulaire 42 monté couissant à étanchéité à l'intérieur du piston primaire 38. Un ressort de rappel 44 est monté entre la face d'extrémité avant du petit piston 42 et une paroi transversale du piston primaire 38, pour maintenir le petit piston 42 en appui sur l'extrémité avant de la tige de poussée 36. Un passage 46 formé dans la partie avant du piston primaire 38 établit une communication entre la chambre 40 du maître-cylindre et l'extrémité avant du petit piston 42, de sorte que la pression régnant dans la chambre primaire 40 et dans le circuit de freinage puisse agir sur l'extrémité avant du petit piston 42.

L'extrémité arrière du piston primaire 38 est en appui sur une pièce annulaire 48 dont la périphérie externe est en appui sur la pièce tronconique 18 sur laquelle est montée la paroi mobile 12 du servomoteur. Un ressort de rappel 50 est monté à l'intérieur du servomoteur autour du piston primaire 38, entre une paroi avant du servomoteur et la pièce annulaire 48, pour solliciter celle-ci ainsi que la pièce tronconique 18 et la paroi mobile 12 en permanence vers l'arrière.

La pièce annulaire 48 comporte à sa périphérie interne un rebord cylindrique 52 orienté vers l'arrière et se terminant à faible distance de la cuvette de réaction 34. Une rondelle 54 est engagée avec un jeu faible autour de ce rebord cylindrique 52 et est retenue, en un point 56 de sa périphérie extérieure, par le piston 22 du servomoteur. Par exemple, une patte 56 est formée à la périphérie

extérieure de la rondelle 54 et est engagée dans une fente correspondante de la paroi cylindrique du piston 22. La partie de la rondelle 54 diamétralement opposée à cette patte 56 est formée avec une autre patte 58 engagée dans une fente large de la paroi cylindrique du piston 22, de façon à ce que la rondelle 54 puisse basculer avec un débattement angulaire limité dans un sens et dans l'autre autour de la patte 56 et vienne ainsi se coincer sur le rebord cylindrique 52 de la pièce annulaire 48. Un petit ressort de rappel 60 est monté entre la pièce annulaire 48 et la rondelle 54 pour solliciter celle-ci en permanence vers l'arrière. Une butée 62, telle par exemple qu'une goupille transversale, est montée sur la tige de poussée 36, entre la rondelle 54 et la cuvette de réaction 34 et s'étend avec jeu dans une fente ou encoche longitudinale 64 du rebord cylindrique 52 de la pièce annulaire 48. Dans la position de repos représentée au dessin, la rondelle 54 sollicitée par le ressort 60 est en appui sur la butée 62 et est maintenue dans une position où le rebord cylindrique 52 de la pièce annulaire 48 peut se déplacer librement à l'intérieur de la rondelle 54. Par contre, un basculement de la rondelle 54 dans un sens ou dans l'autre à partir de la position représentée va coincer cette rondelle sur le rebord cylindrique 52 de la pièce annulaire 48 et aura pour effet de solidariser en translation axiale le piston 20 et la paroi mobile 12 du servomoteur.

Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne de la façon suivante :

Lorsqu'aucune action n'est exercée sur la pédale de frein par le conducteur du véhicule, les différentes pièces du dispositif sont dans les positions représentées au dessin. Les chambres 14 et

16 du servomoteur communiquent l'une avec l'autre et sont reliées à une source de dépression, la paroi mobile 12 et le piston du servomoteur sont dans leur position extrême arrière et la rondelle 54 dans la position représentée, dans laquelle le rebord cylindrique 52 de la pièce 48 traverse librement la rondelle 54 et est mobile en translation axiale par rapport à celle-ci.

Lorsque le conducteur exerce un effort sur la pédale de frein pour commander un freinage, la communication entre les chambres 14 et 16 du servomoteur est interrompue, puis la chambre arrière 16 commence à être alimentée en air à la pression atmosphérique. La paroi mobile 12 est alors déplacée vers l'avant à l'encontre de l'action du ressort de rappel 50, indépendamment du piston 20 du servomoteur qui reste dans la position représentée. Ce déplacement vers l'avant de la paroi mobile 12 se traduit par un déplacement vers l'avant du piston primaire 38 du maître-cylindre, l'extrémité arrière de ce piston étant en appui sur la pièce annulaire 48 qui est entraînée par la paroi mobile 12. Le déplacement vers l'avant du piston primaire 38 a pour effet d'isoler la chambre primaire 40 du maître-cylindre de son alimentation en liquide de freinage et de faire monter la pression dans la chambre primaire 40 et dans le circuit de freinage. Cette augmentation de pression est transmise au petit piston 42 monté à l'intérieur du piston primaire 38 en appui sur la tige de poussée 36 et tend à déplacer ce petit piston 42 vers l'arrière, ainsi que la tige de poussée 36 sur laquelle il est en appui.

La force de poussée axiale ainsi exercée sur la tige 36 se traduit par une déformation du disque de réaction 32 qui vient en appui sur le piston plongeur

28 monté à l'extrémité de la tige de commande 24. Un effort de réaction est donc ainsi transmis à la pédale de frein par l'intermédiaire de la tige de commande 24.

5           En outre, l'effort exercé sur la tige de poussée 36 par le petit piston 42 soumis à la pression dans la chambre primaire 40, a pour effet de déplacer vers l'arrière la butée 62 et d'autoriser le basculement vers l'arrière de la rondelle 54 sollicitée dans ce  
10           sens par le ressort 60. Comme le jeu annulaire entre la périphérie interne de la rondelle 54 et le rebord cylindrique 52 de la pièce 48 est faible, un petit basculement vers l'arrière de la rondelle 54 suffit pour solidariser la paroi mobile 12 et le piston 20  
15           du servomoteur en translation axiale.

          A la fin de cette première phase du processus de freinage, la paroi mobile 12 et le piston du servomoteur sont solidaires en translation axiale et on revient donc au fonctionnement d'un dispositif de  
20           freinage d'un type classique, dans lequel l'effort exercé sur la pédale de frein par le conducteur est transmis par le piston et la paroi mobile du servomoteur au piston primaire 38 du maître-cylindre.

          Pendant cette première phase du freinage,  
25           l'effort qui a été appliqué à la pédale de frein par le conducteur et qui se traduit par un déplacement vers l'avant de la paroi mobile 12 du servomoteur sans déplacement du piston 20 de ce servomoteur, a permis de rattraper l'ensemble des courses mortes  
30           dans le circuit de freinage grâce au déplacement vers l'avant du piston primaire 38 du maître-cylindre, à l'augmentation de pression résultante dans le dispositif de freinage et au retour d'effort appliqué au piston plongeur 28 et à la tige de commande 24  
35           reliée à la pédale de frein.

Le rattrapage des courses mortes est ainsi indépendant de la dispersion des cotes de fabrication et de montage des différents composants du circuit de freinage.

5 Il est donc possible d'avoir dans ce circuit des courses mortes relativement importantes, qui sont rattrapées automatiquement dès le début de l'action du conducteur sur la pédale de frein.

10 De façon générale, l'invention s'applique aux dispositifs de freinage du type représenté au dessin, dans lequel un disque de réaction en caoutchouc ou analogue est interposé entre la tige de poussée et le piston plongeur associé à la tige de commande, et aux  
15 dans lequel un dispositif de réaction à piston hydraulique est interposé entre la tige de poussée et la tige de commande.

## REVENDICATIONS

1 - Dispositif de freinage à rattrapage de  
courses mortes, en particulier pour véhicule  
5 automobile, comprenant un maître-cylindre associé par  
un servomoteur d'assistance pneumatique à une pédale  
de frein, le servomoteur étant partagé en deux  
chambres (14, 16) par une paroi mobile (12) montée  
sur un piston axial (22) agencé entre une tige de  
10 commande (24) reliée à une pédale de frein et une  
tige de poussée (36) agissant sur un piston (38) du  
maître-cylindre, caractérisé en ce que ladite paroi  
mobile (12) est en appui sur le piston (38) du  
maître-cylindre et est axialement déplaçable par  
15 rapport au piston (22) du servomoteur, des moyens  
(54, 56, 58, 60, 62) étant prévus pour solidariser en  
déplacement axial le piston (22) du servomoteur et  
ladite paroi mobile (12) quand la pression dans le  
maître-cylindre augmente en résultat du déplacement  
20 du piston (38) du maître-cylindre par ladite paroi  
mobile (12) à partir d'une position de repos.

2 - Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que les moyens pour solidariser  
25 ladite paroi mobile (12) et ledit piston (22)  
comprennent une pièce (54) montée basculante sur le  
piston (22) entre une première position où la paroi  
mobile (12) et le piston (22) sont désolidarisés et  
une seconde position où la paroi mobile (12) et le  
30 piston (22) sont solidarisés en translation, et des  
moyens de butée (62) maintenant la pièce basculante  
(54) dans sa première position jusqu'à ce que la  
pression dans le maître-cylindre augmente à partir  
d'une valeur initiale correspondant à une absence de  
35 freinage.

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de butée (62) sont portés par la tige de poussée (36) dont l'extrémité  
5 située du côté du maître-cylindre est sensible à la pression régnant dans le maître-cylindre.

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le piston (38) du maître-cylindre est tubulaire et contient un petit piston  
10 annulaire (42) déplaçable en translation à étanchéité à l'intérieur du piston (38) du maître-cylindre, ce petit piston (42) étant en appui d'un côté sur la tige de poussée (36) et étant soumis du côté opposé à  
15 la pression régnant dans le maître-cylindre.

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le petit piston (42) est maintenu en appui sur la tige de poussée (36) par un  
20 ressort de rappel (44) logé à l'intérieur du piston tubulaire (38) du maître-cylindre.

6 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les moyens de butée (62) portés par la tige de poussée (36) sont entre la  
25 pièce basculante (54) et des moyens de réaction coopérant avec la tige de commande (24), par exemple par l'intermédiaire d'un disque de réaction (32) en caoutchouc ou analogue.

30

7 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la pièce basculante (54) est sollicitée élastiquement sur les moyens de butée (62) par un ressort de rappel (60) monté en appui sur

la paroi mobile (12) ou sur une pièce (48) associée à cette paroi mobile.

8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le ressort de rappel (60) est en appui sur une pièce annulaire (48) interposée entre la paroi mobile (12) et le piston (38) du maître-cylindre et formant surface d'appui d'un ressort (50) de rappel de la paroi mobile (12) en position de repos.

9 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite pièce annulaire (48) comporte un rebord cylindrique (52) sur lequel est engagé avec un jeu faible une rondelle (54) formant la pièce basculante précitée.

10 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le piston (38) du maître-cylindre est un piston primaire d'un maître-cylindre tandem.

