

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.11.91.

③0 Priorité : 24.11.90 DE 4037468.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.05.92 Bulletin 92/22.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : MERCEDES-BENZ
AKTIENGESELLSCHAFT — DE.

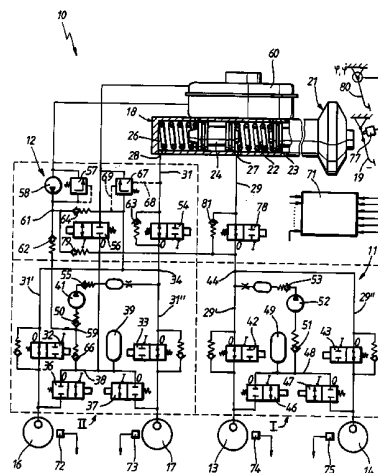
⑦2 Inventeur(s) : Zimmer Richard, Gautsch Wolfgang,
Müller Armin et Freitag Rainer.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf
Warcoïn Ahner.

⑤4 Procédé pour activer l'installation hydraulique de freins de service d'un véhicule routier.

⑤7 Le procédé s'applique à un véhicule équipé à la fois d'un système antiblocage (11) utilisant le principe du refoulement et d'un dispositif de régulation du glissement d'entraînement (12) utilisant le principe du freinage différentiel, dispositif qui utilise la pompe de refoulement (41) comme source de pression auxiliaire pour solliciter en pression de freinage les roues motrices du véhicule. Selon ce procédé, dans une situation de marche du véhicule nécessitant une régulation du glissement d'entraînement (régulation ASR), on asservit, dès avant que la régulation ne réagisse, une pompe travaillant à un bas niveau de pression, qui refoule le liquide de freinage tant dans le circuit de freinage (II) des roues motrices que dans le circuit de freinage (I) des roues non motrices, circuits qui sont respectivement isolés, vis-à-vis du dispositif de freinage (18) de l'installation de freinage (10), à l'aide d'un distributeur (54) de commande de fonction ASR et à l'aide d'un distributeur de séparation (78). On utilise comme pompe à basse pression la pompe de pré-charge (58) de la pompe de refoulement (41) du circuit de freinage (II) des roues motrices. Cette précontrainte des circuits de freinage avec une pression de freinage mesurée produit une compensation du jeu d'aération, et elle est utilisée tant lors de la régulation ASR que lors d'un freinage normal.



**Procédé pour activer l'installation hydraulique de freins de service
d'un véhicule routier**

La présente invention concerne un procédé pour activer l'installation hydraulique de freins de service d'un véhicule routier, qui est équipé à la fois d'un système antiblocage (ABS) utilisant le principe du refoulement et d'un dispositif de régulation du glissement d'entraînement (ASR) utilisant le principe du freinage différentiel consistant à décélérer une roue motrice du véhicule ayant tendance à patiner en activant son frein de roue, procédé selon lequel une chambre de pression de sortie d'un dispositif de freinage prévu pour produire une pression de freinage statique, chambre qui est associée aux freins des roues motrices du véhicule, est isolée, pendant des phases de réglage de la régulation ASR et à l'aide d'un distributeur de commande de fonction ASR, vis-à-vis de la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues motrices qui bifurque vers les freins des roues motrices, et la pression de freinage est établie en activant une pompe qui, dès avant que la pression de freinage ne soit introduite dans le frein de roue de la roue du véhicule soumise à la régulation, amène à une pression accrue des tronçons ou branches de conduite de freinage du circuit de freinage des roues motrices.

Ce procédé a pour but d'obtenir une réaction la plus rapide possible, adaptée à la situation, du frein de la roue motrice du véhicule lorsque cette roue a tendance à patiner. A cet effet, lorsque la régulation ASR intervient, la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues motrices est isolée vis-à-vis du maître-cylindre (statique) de l'installation de freinage, et on utilise pour établir la pression de freinage dans ce circuit de freinage la pompe de refoulement du système ABS, système utilisant le principe du refoulement, qui est prévue pour ce circuit. Afin qu'un niveau de pression élevé défini s'établisse dès que la régulation intervient, le tronçon de la conduite principale de freinage et des branches de cette dernière qui partent en bifurcation en direction des freins de roues, tronçon par l'intermédiaire duquel le distributeur de commande de fonction ASR est relié aux soupapes de régulation de la pression de freinage, individuellement associées aux roues motrices, qui permettent de commander les phases d'établissement, de maintien et de suppression de la pression de freinage tant de la régulation ASR que de la régulation ABS,

est chargé à une pression élevée définie dès avant l'intervention de la régulation ASR, les soupapes de régulation de la pression de freinage étant préalablement commutées dans leurs positions isolantes, et la pompe de refoulement simultanément activée comme
5 source de pression. Cette activation de la pompe de refoulement et cette commutation des soupapes de régulation de la pression de freinage s'effectuent à un instant auquel la situation nécessitant une régulation commence à s'annoncer, c'est-à-dire qu'une unité de commande électronique reconnaît, à l'aide de signaux de sortie de transmetteurs
10 de vitesses de roues individuellement associés aux roues du véhicule, que l'accélération de roue et/ou le glissement d'entraînement commencent à augmenter et que des valeurs de seuil d'accélération et/ou de glissement d'entraînement sont dépassées, valeurs qui n'exigent certes pas encore une intervention de la régulation, mais indiquent
15 que cette intervention va bientôt avoir lieu.

On connaît un procédé de ce type par le document DE 38 39 178 A1.

Certes, ce procédé connu remplit dans une mesure passablement satisfaisante le but d'obtenir une réaction rapide de la régulation; mais
20 il présente l'inconvénient que les parties de la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues motrices du véhicule qui sont utilisées pour ainsi dire comme accumulateurs de pression supplémentaires, sont précontraintes à une pression très élevée, et sont donc très fortement sollicitées si la régulation ne s'enclenche pas im-
25 médiatement, mais seulement relativement tard. Il faut donc prévoir des limiteurs de pression réglés à un niveau de pression élevé, qui sont relativement coûteux et sensibles aux perturbations. L'installation de freinage doit être protégée d'un endommagement du distributeur de commande ASR, à l'aide duquel le maître-cylindre de l'installation est
30 isolé vis-à-vis de la conduite principale de freinage pendant le fonctionnement de la régulation, c'est-à-dire que des distributeurs centraux prévus dans le maître-cylindre de freinage doivent être conçus pour une charge admissible élevée, afin qu'ils ne puissent pas être endommagés dans le cas d'un choc de pression qui pourrait résulter
35 d'un endommagement du distributeur de commande ASR; cela implique une construction coûteuse du dispositif de freinage.

A cela s'ajoute que la capacité d'accumulation des tronçons de

conduite de freinage montés entre le distributeur de commande de fonction ASR et les soupapes de régulation de pression de freinage est limitée, et donc insuffisante dans des cas relativement fréquents pour garantir que la réaction de la régulation s'accompagne d'une applica-
5 tion efficace immédiate du ou des freins de roues soumis à la régulation; une telle insuffisance peut notamment apparaître lorsque le jeu d'aération des cylindres de roues est devenu relativement élevé, ce qui est régulièrement le cas lorsque l'installation de freinage n'a été actionnée qu'avec une force mesurée pendant plusieurs processus de
10 freinage, et donc que les pistons des cylindres de roues n'ont été déplacés que dans le cadre de la capacité de déformation élastique de leurs bagues d'étanchéité servant simultanément d'éléments de rappel, de sorte que des courses de déplacement relativement élevées de ces pistons sont initialement nécessaires pour appliquer efficacement les
15 freins. Dans de tels cas, il faut bien accepter une réponse lente de la régulation ASR, ce qui est bien sûr indésirable.

La présente invention a donc pour but d'indiquer un procédé du type mentionné en introduction qui garantisse un comportement rapide et fiable de la régulation ASR indépendamment du jeu d'aération effectif de l'installation de freinage, et d'indiquer une installation de freinage qui permette d'appliquer le procédé à un véhicule routier d'une
20 manière automatiquement commandée.

La présente invention a également pour but d'indiquer une installation de freinage pour un véhicule routier qui convienne pour la
25 mise en oeuvre du procédé amélioré.

En matière de procédé, ce but est atteint par le fait que, dans une situation de marche du véhicule nécessitant une régulation ASR, situation qui peut être reconnue à l'aide de signaux de sortie de transmetteurs de vitesses de roues associés aux roues motrices et non
30 motrices du véhicule, dès avant que la régulation ne réagisse en activant un ou plusieurs freins de roues motrices, au moins les branches de conduite de freinage menant aux freins de roues, et les freins de roues motrices qui sont raccordés à ces branches de conduite par l'intermédiaire de soupapes de régulation de la pression de freinage
35 prévues pour le fonctionnement tant de la régulation ABS que de la régulation ASR, sont alimentés avec la pression de sortie d'une pompe travaillant à un bas niveau de pression compris entre 10 et 20 bars et,

au plus tard lors de l'activation de cette pompe, le circuit de freinage des roues motrices est, au moyen du distributeur de commande de fonction ASR, isolé vis-à-vis de la chambre de pression de sortie du dispositif de freinage de l'installation de freinage qui est associée à ce
5 circuit de freinage.

Grâce à l'alimentation en basse pression ainsi prévue du circuit de freinage des roues motrices, dès avant que ne doive agir la régulation ASR, qui commence toujours par alimenter en pression au moins un des freins de roues motrices, on obtient que le frein de roue d'une
10 roue du véhicule devant être soumise un peu plus tard à la régulation est déjà "faiblement" appliqué lorsqu'intervient la régulation, de sorte qu'un établissement de pression alors introduit, aux fins de la régulation, au moyen de la pompe à haute pression peut être pour ainsi dire immédiatement efficace, ce qui permet une réaction très rapide et sensible
15 de la régulation. Le dosage de pression aux freins de roues motrices peut avantageusement, au moyen des soupapes de régulation de la pression de freinage associées à ces derniers, être commandé de telle sorte qu'on n'alimente initialement avec la pression de sortie de la pompe à basse pression que le frein de roue de la roue du véhicule
20 pour laquelle est attendue en premier une réaction de la régulation, ce qui peut être obtenu par le fait que le frein de roue de l'autre roue motrice est, dans la phase initiale de l'établissement de pression préalable, isolé vis-à-vis de la pompe à basse pression au moyen de la ou des soupapes de régulation de la pression de freinage associées à
25 cette roue, et n'est lui-aussi raccordé à la source à basse pression qu'avec un petit retard de 100 à 200 ms, à la suite de quoi ce frein de roue est lui-aussi (préalablement) appliqué avec une force mesurée, qui ne développe pas encore d'action de freinage sur cette roue, ou du moins pas d'action de freinage notable; les signaux d'asservissement
30 nécessaires à cet effet pour les soupapes de régulation de la pression de freinage réalisées sous forme de distributeurs à commande électromagnétique, sont produits par l'unité de commande électronique d'ASR et d'ABS, dans une succession et une combinaison conformes à la régulation.

35 Selon une variante préférentielle du procédé selon l'invention, au moins le circuit de freinage des roues motrices à l'aide du distributeur de commande de fonction ASR, et/ou le circuit de freinage des roues

non motrices, sont isolés vis-à-vis de la chambre de pression de sortie respectivement associée du dispositif de freinage également dans une phase de marche du véhicule introduisant un freinage, et les branches de conduite de freinage menant aux freins de roues du circuit de freinage considéré, de même que les freins de roues eux-mêmes, sont alimentés avec la pression de sortie de la pompe à basse pression. On obtient ainsi une réaction rapide des freins du véhicule même lors d'un freinage normal, c'est-à-dire un freinage non soumis à une régulation, qui est introduit et commandé en actionnant par la pédale le dispositif de freinage de l'installation de freinage; de plus, notamment lorsque les différents freins de roues du véhicule sont sollicités avec l'assistance de la pompe à basse pression, on obtient une minimisation de la course à vide de la pédale de frein, et on garantit ainsi qu'une part maximale de la course disponible d'actionnement de la pédale pourra être utilisée pour développer la pression de freinage, ce qui est d'un avantage considérable en ce qui concerne les forces maximales de freinage qui peuvent être atteintes.

Dans la mesure où le procédé selon l'invention est utilisé pour la réalisation de cycles de réglage de la régulation ASR, on peut bien sûr également obtenir une sensibilité de réponse supplémentaire de la régulation par le fait qu'au bout d'un intervalle de temps à l'écoulement duquel on peut supposer que les freins de roues sont faiblement appliqués par l'alimentation en basse pression, leurs soupapes de régulation de pression de freinage sont commutées dans la position isolante et, en analogie au procédé connu décrit en introduction, les tronçons et branches de conduite de freinage reliant le distributeur de commande de fonction ASR aux soupapes de régulation de pression de freinage du circuit de freinage des roues motrices sont déjà alimentés avec la pression de sortie élevée de la pompe de refoulement de ce circuit de freinage utilisée comme source de pression de freinage, pression qui est ainsi déjà présente au niveau des soupapes de régulation de pression de freinage lorsque ces dernières sont ramenées dans la position d'établissement de pression en vue d'activer le ou les freins de roues.

L'invention concerne également une installation de freinage pour un véhicule routier présentant une unité ABS utilisant le principe du refoulement et un dispositif de régulation du glissement d'entraînement

(ASR) utilisant le principe du freinage différentiel, les freins de roues motrices étant réunis en un circuit de freinage et les freins de roues non motrices en un autre circuit de freinage, la pompe de refoulement de l'unité ABS, pompe qui est associée au circuit de freinage des roues
5 motrices, étant utilisée comme source de pression auxiliaire pour la régulation ASR, une pompe de pré-charge travaillant à un bas niveau de pression de sortie étant prévue pour l'alimentation d'entrée en liquide de freinage de cette pompe de refoulement à partir du réservoir de l'installation de freinage, et le contacteur de feux de stop étant conçu
10 comme contacteur réagissant à une position, qui délivre un signal de sortie dès que la pédale de frein de l'installation de freinage est sortie de sa position de base.

En ce qui concerne l'obtention d'une installation de freinage de ce type convenant pour la mise en oeuvre du procédé selon
15 l'invention, le but mentionné en introduction est atteint par le fait que l'intervention du signal de sortie du contacteur de feux de stop, et/ou l'intervention d'une situation de marche du véhicule nécessitant une régulation ASR, situation qu'une unité de commande électronique reconnaît dès avant l'intervention de la régulation à l'aide de signaux de
20 sortie de transmetteurs de vitesses de roues associés aux roues du véhicule, déclenchent un signal de sortie activant la pompe de pré-charge et un signal de sortie commandant le distributeur de commande de fonction ASR dans sa position isolante, ce au moins pour un intervalle de temps limité t_a , qui est suffisant pour le développement de la
25 pression de sortie maximale de la pompe de pré-charge et qui correspond au moins à l'intervalle de temps au bout duquel sont appliqués les freins de roues lors d'un actionnement des freins effectué avec une force de pédale moyenne et une vitesse moyenne de réglage de pédale.

30 Des configurations supplémentaires de l'installation de freinage selon l'invention permettent d'obtenir des caractéristiques fonctionnelles et des avantages techniques qui vont être maintenant détaillés.

Ainsi, selon une première configuration supplémentaire, une dérivation de flux est prévue pour le distributeur de commande ASR, laquelle
35 passe par un clapet antiretour, qui est sollicité en direction d'ouverture par la pression relativement plus élevée à la sortie du dispositif de freinage que dans le tronçon de conduite de freinage me-

nant du distributeur de commande ASR au point de bifurcation de la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues motrices. Le clapet antiretour prévu ici permet en quelque sorte de pouvoir freiner sans retard "à l'intérieur" d'un processus de régulation ASR, même si, au début du freinage, le distributeur de commande de fonction ASR, à l'aide duquel le dispositif de freinage est isolé vis-à-vis du circuit de freinage des roues motrices pendant les phases de régulation ASR, n'est pas immédiatement commuté dans sa position fonctionnelle reliant le dispositif de freinage à la conduite principale de freinage. Un léger retard de la commutation du distributeur de commande de fonction ASR dans sa position de base convenant pour le freinage normal par rapport à la position fonctionnelle ASR est même avantageux, afin, dans le cas où une pression de freinage très élevée est introduite dans le ou les freins de roues du circuit de freinage des roues motrices pendant la phase de réglage ASR, et où le conducteur souhaite introduire une pression relativement basse à l'aide du dispositif de freinage, d'éviter des rétroactions sur le dispositif de freinage que le conducteur ressentirait sous la forme d'une force relâchant la pédale de frein, et qui pourraient également produire une sollicitation inutilement élevée des joints d'étanchéité à l'intérieur du dispositif de freinage.

Selon une configuration préférentielle de l'installation de freinage, le tronçon de la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues non motrices qui mène au point de bifurcation de ce circuit, peut, à l'aide d'un distributeur de séparation, être isolé vis-à-vis de la sortie de pression du dispositif de freinage associée à ce circuit au moins pour l'intervalle de temps limité t_a , et la sortie de pression de la pompe à basse pression est reliée au point de bifurcation précité, sur le tronçon de la conduite principale de freinage reliant ce point de bifurcation au distributeur de séparation, par l'intermédiaire d'un clapet antiretour qui est sollicité en direction d'ouverture par la pression relativement plus élevée à la sortie de pression de la pompe à basse pression que dans ce tronçon de la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues non motrices. Cette installation de freinage fournit ainsi, même lors d'un freinage normal, une réaction rapide avantageuse des différents freins de roues du véhicule et une minimisation du jeu d'aération ou encore

de la course à vide de la pédale de frein, course à l'expiration de laquelle seulement la pression de freinage se développe proportionnellement à la force d'actionnement.

Selon une configuration supplémentaire conjointe, le distributeur de séparation est réalisé sous forme de distributeur 2/2 voies à commande électro-magnétique, dont la position de base est la position passante reliant la sortie de pression du dispositif de freinage au point de bifurcation de la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues non motrices, et qui peut être commuté dans sa position excitée isolante, conjointement avec le distributeur de commande de fonction ASR, par un signal de sortie de l'unité de commande électronique. Selon une autre configuration supplémentaire, utilisable tant alternativement que conjointement à la précédente, le distributeur de séparation du circuit de freinage des roues non motrices du véhicule est réalisé sous forme de distributeur 2/2 voies à asservissement hydraulique, qui peut être commuté de sa position de base isolante à sa position passante par la pression de sortie du dispositif de freinage. La réalisation combinée de ces configurations supplémentaires d'un distributeur de séparation apte à isoler, au début du freinage, le circuit de freinage des roues non motrices vis-à-vis du dispositif de freinage, apporte une sécurité supplémentaire en ce qui concerne la commutation fonctionnellement conforme du distributeur de séparation.

Pour le cas où seul l'asservissement hydraulique est prévu pour le distributeur de séparation, une configuration supplémentaire prévoit que la pression de commande P_s , à laquelle le distributeur de séparation est commuté dans sa position passante, satisfasse à la relation $P_{max} < P_s < 1,3 P_{max}$, où P_{max} est la pression de sortie maximale de la pompe à basse pression et P_s est de préférence choisie dans la plage $1,1 P_{max} < P_s < 1,3 P_{max}$. Cette conception du distributeur de séparation permet d'obtenir d'une manière simple que, dans la phase initiale d'un freinage, ce soit initialement le circuit de freinage des roues motrices qui soit activé, et seulement ensuite le circuit de freinage des roues non motrices, ce qui, dans le cas d'un véhicule à traction arrière, présente l'avantage que, dans la phase initiale du freinage, les freins de roues du circuit de freinage d'essieu arrière sont initialement plus fortement mis à contribution que les freins de roues avant pour le développement de la force de freinage, ce qui permet

d'épargner relativement les freins de roues avant, sans que le développement de la force de freinage en souffre.

Une configuration supplémentaire avantageuse prévoit une dérivation de flux parallèle au distributeur de séparation, laquelle passe
5 par un clapet antiretour qui est sollicité en direction d'ouverture par la pression relativement plus élevée à la sortie du dispositif de freinage que dans le tronçon de la conduite principale de freinage menant du distributeur de séparation au point de bifurcation du circuit de freinage des roues non motrices. Ce clapet antiretour permet donc,
10 également pour le circuit de freinage des roues non motrices, d'introduire la pression de freinage dans ce circuit en cas de défaillance fonctionnelle du distributeur de séparation.

Selon une configuration supplémentaire de l'installation de freinage selon l'invention, un signal de durée limitée t_p , déclenchant la
15 commutation du distributeur de commande ASR et éventuellement du distributeur de séparation du circuit de freinage des roues non motrices dans leurs positions isolantes, et un signal activant la pompe à basse pression, sont déjà produits par l'unité de commande électronique si la pédale d'accélération, et/ou un élément de commande du
20 moteur d'entraînement couplé en déplacement à cette pédale, par exemple le papillon des gaz d'un moteur à aspiration naturelle ou la tige de commande d'un moteur diesel, se trouve dans sa position de base, et si la vitesse du véhicule est simultanément supérieure à une valeur de seuil caractéristique d'une marche rapide ($v > 40$ km/h). Ce
25 type d'activation de la pompe à basse pression et de commutation du distributeur de commande de fonction ASR ainsi qu'éventuellement du distributeur de séparation dans leurs positions isolantes, permet d'introduire une alimentation en pression préalable des circuits de freinage dès avant que le conducteur n'actionne la pédale de frein; on
30 utilise comme indice qu'un freinage doit être effectué la liaison logique d'un signal caractéristique de la position de base de la pédale d'accélération avec un signal caractéristique d'une vitesse minimale du véhicule, attendu qu'il est fortement probable que cette combinaison de signaux n'apparaisse que lorsque le conducteur enlève son pied de la
35 pédale d'accélération pour ensuite freiner. On peut ainsi gagner jusqu'à 200 ms, qui peuvent être utilisées pour l'alimentation en pression préalable des circuits de freinage.

Dans la même situation, on peut obtenir un asservissement encore plus précoce de la pompe à basse pression et des distributeurs de commande de fonction ASR et de séparation en produisant, au lieu d'un signal caractéristique d'une position finale, un signal de modification
5 de la position de la pédale d'accélération. A cet effet, une configuration supplémentaire de l'invention prévoit un transmetteur de position, surveillant la position de la pédale d'accélération, qui produit un signal de sortie dont le niveau et/ou la fréquence varient en continu avec la position de service de la pédale d'accélération, et pré-
10 voit également un étage différenciateur qui transmet une différenciation dans le temps du signal de sortie du transmetteur de position et dont le signal de sortie est une mesure de la vitesse de déplacement de la pédale d'accélération, et le signal transmettant l'activation de la pompe à basse pression et la commutation du distributeur de commande
15 de fonction ASR et/ou du distributeur de séparation dans leurs positions isolantes, est déjà produit si la vitesse du déplacement de la pédale d'accélération produisant un relâchement de la pédale dépasse une valeur de seuil prédéterminée et si, simultanément, la vitesse du véhicule est encore supérieure à une valeur de seuil caractéristique
20 d'une marche rapide.

Dans un cas comme dans l'autre, il est avantageux qu'un tel asservissement, basé sur des "indices", de la pompe à basse pression et du distributeur de commande de fonction ASR ainsi qu'éventuellement du distributeur de séparation, soit à nouveau supprimé au bout d'un
25 intervalle de temps t_v , dont la durée typique est comprise entre 200 et 500 ms. A cet effet, une dernière configuration supplémentaire de l'installation de freinage selon l'invention prévoit que la descente du signal déclenché par le relâchement de la pédale d'accélération et commandant le distributeur de commande de fonction ASR et/ou le distri-
30 buteur de séparation dans leurs positions isolantes soit, par rapport à la descente du signal activant la pompe à basse pression, retardée d'un intervalle de temps t_v , dont la durée typique est comprise entre 200 et 500 ms.

L'exposé qui suit décrit et explique plus en détails l'invention à
35 l'aide d'un exemple de réalisation, représenté sur l'unique figure du dessin annexé, d'une installation de freinage selon l'invention; la description fonctionnelle mettra également en évidence le procédé selon

l'invention pour exploiter cette installation de freinage.

Le dessin annexé représente, par une installation de freinage hydraulique à deux circuits désignée globalement 10, un véhicule routier qui est équipé à la fois d'un système antiblocage (ABS) et d'un
5 dispositif de régulation du glissement d'entraînement (ASR).

Le système ABS est représenté par une unité hydraulique désignée globalement 11; de même, la régulation ASR est représentée par une unité hydraulique globalement désignée 12 qui, en combinaison avec le sous-groupe 11' de l'unité hydraulique ABS 11 associé aux
10 roues motrices du véhicule, permet également une régulation du glissement d'entraînement sur les roues motrices. Ces deux unités hydrauliques 11 et 12 sont, dans une réalisation réelle de ces dispositifs de régulation, réunies en une unité structurelle compacte.

Il est supposé que le véhicule possède un essieu arrière moteur,
15 les freins de roues 13 et 14 des roues avant non motrices étant réunis en un circuit de freinage I, et les freins de roues 16 et 17 des roues arrière motrices étant réunis en un circuit de freinage d'essieu arrière II.

Il est supposé que les deux circuits de freinage I et II sont des
20 circuits de freinage statique, qui sont alimentés en pression de freinage par un dispositif de freinage globalement désigné 18, réalisé sous forme de maître-cylindre en tandem de construction conventionnelle, qui peut être actionné au moyen d'une pédale de frein 19 par l'intermédiaire d'un amplificateur de freinage 21.

Le circuit de freinage d'essieu avant est raccordé à la chambre
25 de pression de sortie primaire 22 du dispositif de freinage 18, qui est délimitée de manière mobile, de part et d'autre en direction axiale, respectivement par le piston à tige de pression 23 du dispositif 18 et par un piston flottant 24; le circuit de freinage d'essieu arrière II est rac-
30 cordé à la chambre de pression de sortie secondaire 26 du dispositif de freinage 18, chambre que le piston flottant 24 délimite d'un côté en mobilité étanche vis-à-vis de la chambre de pression de sortie primaire 22 du dispositif 18. Les conduites principales de freinage du circuit de freinage d'essieu avant I et du circuit de freinage d'essieu arrière II,
35 respectivement raccordées à la sortie de pression 27 de la chambre de pression de sortie primaire 22 et à la sortie de pression 28 de la chambre de pression de sortie secondaire 26, sont respectivement dési-

gnées 29 et 31.

L'unité ABS 11 utilise le principe du refoulement; dans les phases de suppression de la pression de freinage de la régulation antiblocage, le liquide de freinage évacué d'un ou plusieurs freins de 5 roues soumises à la régulation, respectivement 13 et/ou 14 ou 16 et/ou 17, est refoulé dans la chambre de pression de sortie 22 ou 26 du dispositif de freinage 18 qui est associée au circuit de freinage respectif I ou II.

La régulation ASR utilise le principe du "freinage différentiel", 10 consistant à décélérer une roue motrice ayant tendance à patiner en activant son frein de roue 16 ou 17 et, si les deux roues 16 et 17 ont tendance à patiner et doivent donc être freinées, à réduire le couple-moteur, par exemple en intervenant dans l'alimentation en carburant, l'allumage et/ou l'apport d'air de combustion.

15 Comme soupapes de régulation de la pression de freinage, qui, dans le circuit de freinage II des roues motrices, sont utilisées à la fois pour la régulation ABS et pour la régulation ASR, on a prévu des soupapes d'admission 32 et 33 individuellement associées aux freins de 20 roues arrière 16 et 17, par lesquelles passent les branches de conduite de freinage 31' et 31" permettant d'introduire la pression de freinage dans ces freins de roues 16 et 17, les branches 31' et 31" partant d'un point de bifurcation 34 de la conduite principale de freinage 31 du circuit de freinage d'essieu arrière II qui est raccordée à la 25 chambre de pression de sortie secondaire 26 du dispositif de freinage 18; on a aussi prévu des soupapes d'échappement 36 et 37 individuellement associées à ces freins de roues arrière 16 et 17, par l'intermédiaire desquelles les freins de roues 16 et/ou 17 des roues motrices du véhicule peuvent être raccordés individuellement ou conjointement à une conduite de retour 38 du circuit II. A cette 30 conduite de retour 38 est raccordé un réservoir d'accumulation à basse pression 39, réalisé par exemple sous forme d'accumulateur à ressort et piston, qui recueille "rapidement" le liquide de freinage évacué du ou des freins de roues arrière 16 et/ou 17 soumises à la régulation dans les phases de suppression de la pression de freinage de la ré- 35 gulation antiblocage, ce liquide étant ensuite, au moyen d'une pompe de refoulement 41 à entraînement électrique, refoulé dans la conduite principale de freinage 31 du circuit II, ou encore dans la chambre de

pression de sortie 26 du dispositif de freinage 18, qui est associée à ce circuit II.

Dans l'exemple de réalisation représenté, les soupapes d'admission 32 et 33 sont réalisées sous forme de distributeurs 2/2 voies à commande électro-magnétique, dont la position de base 0 est la position passante reliant le frein de roue arrière respectif 16 ou 17 à la conduite principale de freinage 31 du circuit de freinage d'essieu arrière II, et dont la position excitée I est la position isolante désaccouplant le frein de roue respectif 16 ou 17 de la conduite 31.

10 Les soupapes d'échappement 36 et 37 sont également réalisées sous forme de distributeurs 2/2 voies à commande électro-magnétique, dont la position de base 0 est la position isolante, dans laquelle le ou les freins de roues 16 et/ou 17 sont isolés vis-à-vis de la conduite de retour 38, et dont la position excitée I est une position passante res-
15 pective, dans laquelle le ou les freins de roues 16 et/ou 17 communiquent avec la conduite de retour 38.

Comme soupapes de régulation de la pression de freinage du circuit de freinage d'essieu avant I, qui, dans ce dernier, sont utilisées uniquement pour la régulation antiblocage, on a prévu, en analogie struc-
20 turelle et fonctionnelle avec les soupapes de régulation de la pression de freinage du circuit de freinage d'essieu arrière II, des soupapes d'admission 42 et 43, par lesquelles passent les branches de conduite de freinage 29' et 29" qui partent d'un point de bifurcation 44 de la conduite principale de freinage 29 du circuit I qui est raccordée à la
25 chambre de pression de sortie primaire 22 du dispositif de freinage 18; on a aussi prévu des soupapes d'échappement 46 et 47, individuellement associées aux freins de roues avant 13 et 14, par l'intermédiaire desquelles les freins de roues avant 13 et/ou 14 peuvent être raccor-
30 dés individuellement ou conjointement à une conduite de retour 48 du circuit I, à laquelle est raccordé d'une part, à nouveau, un réservoir d'accumulation à basse pression 49, et d'autre part, par l'intermédiaire d'un clapet antiretour d'entrée 51, une pompe de refoulement 52 à entraî-
35 nement électrique qui, par l'intermédiaire d'un clapet antiretour de sortie 53, est elle-même raccordée à la conduite principale de freinage 29 du circuit I.

Des clapets antiretour d'entrée et de sortie 50 et 55, structurellement et fonctionnellement conformes aux clapets antiretour d'entrée

et de sortie 51 et 53 de la pompe de refoulement 52 du circuit de freinage d'essieu avant I, sont également prévus pour la pompe de refoulement 41 du circuit de freinage d'essieu arrière II; ces clapets antiretour d'entrée et de sortie, respectivement 51,53 et 50,55, sont incorporés structurellement dans les pompes de refoulement 52 et 41 qui, d'une manière non représentée, sont habituellement réalisées sous forme de pompes à pistons libres avec un entraînement excentrique commun.

L'unité hydraulique 11 qui vient d'être décrite, comprenant les soupapes d'admission 32,33, 42,43, les soupapes d'échappement 36,37, 46,47, les réservoirs d'accumulation 39,49 et les pompes de refoulement 41,42 avec leurs clapets antiretour d'entrée et de sortie, permet de réaliser une régulation antiblocage dans les deux circuits de freinage I et II comme s'il s'agissait d'un réglage de roues individuel, par le fait que, sur les freins de roues individuels 13,14 ainsi que 16,17, les phases de suppression, de maintien et de rétablissement de la pression de freinage peuvent être commandées indépendamment les unes des autres, c'est-à-dire que même des modifications de pression de freinage en opposition de phase sont possibles, de sorte que, tandis que la pression de freinage est supprimée sur un frein de roue, elle est rétablie sur un autre frein de roue.

Les composants hydrauliques qui, d'après la figure, sont réunis dans l'unité hydraulique ASR et qui, conjointement avec le sous-groupe 11' de l'unité hydraulique ABS, permettent une régulation du glissement d'entraînement (régulation ASR) sur les roues motrices du véhicule, sont les suivants: un distributeur 54 de commande de fonction ASR, un distributeur 56 de sortie ASR et une pompe de pré-charge asservissable 58, à entraînement électrique et dotée d'un limiteur de pression 57, à l'aide de laquelle, pendant le fonctionnement de la régulation ASR, du liquide de freinage provenant du réservoir 60 peut être refoulé vers l'entrée de la pompe de refoulement 41 du circuit de freinage d'essieu arrière II, la pompe de refoulement 41 étant utilisée comme source de pression de freinage pendant le fonctionnement de la régulation ASR. La sortie de pression 61 de la pompe de pré-charge 58 est, par l'intermédiaire d'un premier clapet antiretour 62 qui est sollicité en direction d'ouverture par la pression relativement plus élevée à la sortie 61 de la pompe de pré-charge 58 que dans la conduite de

pré-charge menant plus loin, reliée hydrauliquement à l'entrée 59 de la pompe de refoulement 41 du circuit II.

Le distributeur 54 de commande de fonction ASR est monté entre la sortie de pression 28 du dispositif de freinage 18 associée au circuit
5 de freinage d'essieu arrière II, et le point de bifurcation 34 de la conduite principale de freinage 31 dont partent les branches de conduite de freinage 31' et 31" menant plus loin. Le distributeur 54 est réalisé sous forme de distributeur 2/2 voies à commande électro-
magnétique, dont la position de base 0 est la position passante, dans
10 laquelle la pression de freinage provenant du dispositif de freinage 18 peut être introduite dans la conduite principale de freinage 31 et, par l'intermédiaire des soupapes d'admission 32 et 33, dans les freins de roues arrière 16 et 17. Sa position excitée I, qui est associée au fonc-
tionnement de la régulation ASR, est sa position isolante, dans laquelle
15 le dispositif de freinage 18 est isolé vis-à-vis du circuit de freinage d'essieu arrière II, et l'un et/ou l'autre des freins de roues arrière 16 et/ou 17 sont alimentés en pression de freinage avec la pression de sortie de la pompe de refoulement 41 du circuit II, utilisée comme source de pression auxiliaire pendant le fonctionnement de la régula-
20 tion ASR, le circuit II étant alors alimenté en liquide de freinage à l'aide de la pompe de pré-charge 58, à partir du réservoir 60.

Le distributeur 56 de sortie ASR est monté entre le réservoir de liquide de freinage 60 du dispositif de freinage 18 et la conduite de retour 38, ou encore le réservoir d'accumulation 39 raccordé à cette
25 dernière. Le distributeur 56 est également réalisé sous forme de distributeur 2/2 voies à commande électro-magnétique, qui possède une position de base isolante 0 et une position passante comme position excitée I. Le distributeur 56 n'est commuté en position excitée que pendant le fonctionnement de la régulation ASR, de préférence pour toute
30 la durée d'un cycle de réglage ASR; autrement, il reste dans sa position de base 0. Comme élément supplémentaire de l'unité hydraulique ASR 12, un clapet antiretour 63 est monté en parallèle avec le distributeur 54 de commande de fonction ASR, clapet qui est sollicité en direction d'ouverture par une pression relativement plus élevée à la
35 sortie de pression 28 du dispositif de freinage 18 associée au circuit de freinage d'essieu arrière II que dans les branches de conduite de freinage 31' et 31" du circuit II, et qui reste autrement fermé. Ce cla-

pet antiretour 63 permet en quelque sorte d'effectuer un freinage "à l'intérieur" d'un cycle de réglage ASR, même si, dans un tel moment, le distributeur 54 de commande de fonction ASR doit encore prendre sa position isolante associée au fonctionnement ASR.

5 La sortie de pression 61 de la pompe de pré-charge 58 est reliée au point de bifurcation 34 de la conduite principale de freinage 31 du circuit II par l'intermédiaire d'un deuxième clapet antiretour 64, qui est sollicité en direction d'ouverture par une pression relativement plus élevée à la sortie de pression 61 de la pompe de pré-charge 58
10 que dans les branches de conduite de freinage 31' et 31" du circuit II, et qui reste autrement fermé.

Afin d'empêcher que, pendant le fonctionnement de la régulation ASR, du liquide de freinage puisse être refoulé par l'intermédiaire de la pompe de pré-charge 58 dans la conduite de retour 38 du circuit de freinage d'essieu arrière II, on a prévu un clapet antiretour supplémentaire 66, qui est maintenu dans sa position fermée par une pression relativement plus élevée à l'entrée 59 de la pompe de refoulement
15 41 que dans la conduite de retour 38.

On a en outre prévu, dans le cadre de l'unité hydraulique ASR,
20 un limiteur de pression 67 qui est monté entre le point de bifurcation 34 du circuit de freinage d'essieu arrière II et le réservoir de liquide de freinage 60 du dispositif de freinage 18, et qui limite à environ 200 bars la valeur maximale de la pression de freinage active pendant le fonctionnement de la régulation ASR. Ce limiteur de pression 67 est,
25 par l'intermédiaire de conduites de commande 68 et 69 représentées en pointillés, commandé en pression de telle sorte que son seuil de réaction soit relevé du montant de la pression de freinage régnant à la sortie de pression 28 du dispositif de freinage 18.

La position de base 0 représentée des soupapes d'admission 32,33
30 et 42,43 du circuit de freinage d'essieu arrière II et du circuit de freinage d'essieu avant I, ainsi que celle des soupapes d'échappement 36,37 et 46,47 du circuit II et du circuit I, est utilisée pour un freinage normal, c'est-à-dire non soumis à une régulation, tant pour les phases d'établissement que pour les phases de suppression de la pression de freinage. Lors d'un freinage soumis à la régulation ABS, les
35 positions de base 0 représentées des soupapes d'admission et d'échappement ne sont utilisées que pour les phases d'établissement de

la pression de freinage. Les phases de maintien de la pression de freinage sur les différentes roues du véhicule sont, tant pour la régulation ABS que pour la régulation ASR, obtenues par le fait que la soupape d'admission de la roue respective du véhicule ayant tendance à se bloquer ou à patiner est commutée dans sa position isolante (position excitée) I.

Sur une roue du véhicule soumise à la régulation ABS ou sur une roue motrice arrière pouvant être soumise à la régulation ASR, les phases de suppression de la pression de freinage sont obtenues par le fait que la soupape d'échappement est commutée dans sa position passante I, tandis que la soupape d'admission respective est maintenue ou commutée dans sa position isolante I.

Les signaux d'asservissement nécessaires à cet effet, dans une succession et une combinaison conformes à la régulation, pour les soupapes d'admission et d'échappement et l'entraînement des pompes de refoulement 41 et 52 de l'unité hydraulique ABS 11, ainsi que, dans le cas d'un cycle de réglage de la régulation ASR, pour la pompe de précharge 58, le distributeur 54 de commande de fonction ASR et le distributeur 56 de sortie ASR de l'unité hydraulique ASR, ces signaux sont délivrés par une unité de commande électronique 71, simplement suggérée et associée aux deux types de régulation, qui produit ces signaux d'asservissement à partir d'un traitement, effectué selon des critères et des algorithmes connus, de signaux de sortie de transmetteurs de vitesses de roues 72 à 75 individuellement associés aux roues du véhicule, ainsi que du signal de sortie du contacteur de feux de stop 77, ces signaux de sortie contenant, d'après leur niveau et/ou leur fréquence, des informations sur le comportement dynamique des roues du véhicule, et étant amenés comme signaux d'entrée à cette unité 71.

En outre, l'unité de commande électronique 71 est conçue de telle sorte qu'en plus de la commande des fonctions de régulation ABS et ASR, elle fournisse également, lors d'un processus de freinage introduit par le conducteur en actionnant la pédale de frein 19, les fonctions qui vont être décrites ci-après, et qui devraient également permettre d'expliquer les modifications nécessaires correspondantes de l'unité 71, modifications dont la réalisation peut, en ayant connaissance desdites fonctions, être effectuée par un spécialiste des techniques de montage

électronique.

Il est supposé que le contacteur de feux de stop 77 est conçu comme contacteur réagissant en fonction d'une course, qui délivre déjà un signal de sortie, apparaissant sous forme de signal de tension de haut niveau, une fois que la pédale de frein 19 a accompli une partie initiale de sa course maximale possible d'actionnement qui correspond à une petite fraction de cette course, cette partie initiale devant également être nettement inférieure à la course à vide de la pédale 19, course à vide qui apparaît par le fait qu'un établissement de pression ne peut avoir lieu dans les chambres de pression de sortie 22 et 26 du dispositif de freinage 18 qu'une fois que les pistons 23 et 24 ont été suffisamment déplacés pour que des distributeurs centraux, disposés par exemple sur les pistons et réalisant, dans la position de base des pistons 23 et 24, une communication entre les chambres de pression de sortie 22,26 et le réservoir 60, aient accompli leurs courses de fermeture; c'est le préalable nécessaire pour qu'un établissement de pression de freinage puisse avoir lieu dans le dispositif de freinage 18 proprement dit.

A la réception du signal de sortie du contacteur de feux de stop, l'unité de commande électronique 71 produit un premier signal de sortie qui engendre l'activation de la pompe de pré-charge 58 et, simultanément, un deuxième signal de sortie qui engendre la commutation du distributeur 54 de commande de fonction ASR dans sa position isolante I. La pompe de pré-charge 58 refoule maintenant du liquide de freinage provenant du réservoir 60, d'une part, par l'intermédiaire du premier clapet antiretour 62 et de la conduite de pression préalable 65, vers la pompe de refoulement 41 du circuit de freinage II des roues motrices, et d'autre part, par l'intermédiaire du deuxième clapet antiretour de sortie 64, dans le tronçon de la conduite principale de freinage 31 qui part du distributeur 54 de commande de fonction ASR et dans les branches de conduite de freinage 31' et 31" partant du point de bifurcation de ce tronçon, branches dans lesquelles s'établit maintenant une "pression de freinage préalable", dont la valeur maximale est limitée à un montant compris entre 10 et 15 bars par le limiteur de pression 57 qui est monté en parallèle avec la pompe de pré-charge 58. Cette pression, établie sans nécessiter de refouler du liquide de freinage depuis la chambre de pression de sortie 26 du maître-cylindre en

tandem 18, suffit à compenser le jeu d'aération des pistons (non représentés) de cylindres de roues, et à appliquer avec une force mesurée les segments et garnitures des freins de roues 16 et 17, supposés être des freins à disque, contre les disques de freins, sans que soit
5 (initialement) développée une action notable de freinage.

L'activation de la pompe de pré-charge 58 et l'asservissement du distributeur 54 de commande de fonction ASR dans sa position isolante I sont maintenus pendant un intervalle de temps t_a , dont la durée est prévue suffisamment longue pour qu'à son expiration, on puisse sup-
10 poser que, si le conducteur actionne la pédale de frein 19 avec la force et la vitesse caractéristiques d'un freinage conventionnel, la pression de freinage aux sorties de pression 27 et 28 du dispositif de freinage 18 correspond au moins à la pression préalable obtenue par le "remplissage préalable" du circuit de freinage d'essieu arrière II. Au
15 bout de cet intervalle de temps t_a , l'asservissement du distributeur 54 de commande de fonction ASR est à nouveau supprimé, de sorte que ce dernier est ramené dans sa position de base 0 (sa position passante), et que la sortie 28 du dispositif de freinage 18, associée au circuit II, est reliée par l'intermédiaire du distributeur 54 au tronçon de la
20 conduite principale de freinage 31 menant plus loin à partir de ce distributeur, et aux branches de conduite de freinage 31' et 31" du circuit II.

Si la pression de sortie du dispositif de freinage 18 apparaissant à la sortie de pression 28 était, dès avant ce rappel du distributeur
25 54, supérieure à la pression préalable introduite au moyen de la pompe de pré-charge 58 dans le circuit de freinage d'essieu arrière II, la pression de sortie du dispositif de freinage est alors, tandis que le distributeur 54 se trouve encore dans sa position isolante I, introduite par l'intermédiaire du clapet antiretour 63 dans le tronçon menant plus
30 loin de la conduite principale de freinage 31 du circuit II, et dans ses branches de conduite 31' et 31". Grâce à ce "contournement" du distributeur 54, ce dernier peut, en principe, être maintenu dans sa position isolante pendant un intervalle de temps t_a relativement long.

La pression de sortie de la pompe de pré-charge 58, dont le
35 montant est limité par le limiteur de pression 57, est prévue suffisamment élevée pour que les garnitures des freins de roues 16 et 17, supposés être des freins à disques, soient appliquées contre les

disques de freins par un déplacement des pistons de cylindres de roues, et pressées avec une force mesurée contre ces disques, sans cependant développer une force de freinage notable, qui contribuerait à une usure inutile, si le conducteur souhaite n'augmenter que très
5 lentement la pression de freinage, de sorte que la pression de sortie du dispositif de freinage n'atteindra la pression déjà introduite qu'au bout d'une durée assez longue.

Même dans le cas d'une réaction de la régulation ASR sur le circuit de freinage II des roues motrices, un signal engendrant
10 l'activation de la pompe de pré-charge 58 et le signal de sortie de l'unité de commande électronique 71 engendrant la commutation du distributeur de commande de fonction ASR sont produits, et donc le remplissage préalable précité du circuit II obtenu, dès avant que le ou les freins de roues 16 et/ou 17 qui doivent être activés aux fins de la
15 régulation ASR soient, par l'activation de la pompe de refoulement 41 du circuit II et éventuellement la commutation de la soupape d'admission 32 ou 33 du frein de roue 16 ou 17 qui ne doit pas être activé, "sélectionnés" et alimentés avec la pression de sortie de la pompe de refoulement 41. Même pour la régulation ASR, le remplissage
20 préalable du circuit de freinage II des roues motrices est avantageux en vue d'obtenir une réaction la plus rapide possible de cette régulation.

Afin d'obtenir également pour le circuit de freinage d'essieu avant I, c'est-à-dire dans l'exemple choisi le circuit de freinage des
25 roues non motrices du véhicule, un remplissage préalable, réduisant le jeu d'aération de l'installation de freinage, du tronçon de la conduite principale de freinage 29 partant en bifurcation à partir du point de bifurcation 44 vers les freins de roues 13 et 14, et des branches de conduite de freinage 29' et 29" ainsi que des cylindres de roues des
30 freins de roues 13 et 14, on a prévu un distributeur de séparation 78 réalisé sous forme de distributeur 2/2 voies à commande électro-magnétique, qui présente une structure et un fonctionnement analogues à ceux du distributeur 54 de commande de fonction ASR du circuit de freinage d'essieu arrière II et qui peut, par un signal produit par
35 l'unité de commande électronique 71 conjointement avec le signal d'asservissement du distributeur de commande de fonction ASR, être commuté de sa position de base 0 (la position passante) à sa position

isolante (position excitée) I, et la sortie de pression 61 de la pompe de pré-charge 58 est reliée par l'intermédiaire d'un troisième clapet anti-retour 79, fonctionnellement analogue au clapet antiretour 64, au point de bifurcation 44 de la conduite principale de freinage 29 du circuit I, de sorte que ce dernier peut lui-aussi, lors de l'activation de la pompe de pré-charge 58, être alimenté avec la pression de sortie de cette pompe comme pression préalable.

Le distributeur de séparation 78 est lui-aussi contourné par une dérivation formée par un clapet antiretour 81 analogue au clapet antiretour 63 du circuit de freinage d'essieu arrière II, dans la mesure où la pression de sortie du dispositif de freinage 18 peut être introduite dans les freins de roues avant 13 et 14 par l'intermédiaire de cette dérivation dans le cas où le distributeur de séparation 78 se trouverait encore dans sa position isolante alors que la pression à la sortie 27 du dispositif de freinage 18 est supérieure à la pression préalable préalablement introduite dans le circuit de freinage d'essieu avant I.

Afin d'obtenir, dans le cas d'un freinage, une activation de la pompe de pré-charge 58 et une commutation du distributeur 54 de commande de fonction ASR et du distributeur de séparation 78 les plus précoces possibles, ces éléments fonctionnels peuvent aussi être asservis par d'autres signaux, qui peuvent être produits comme indices plus probables de l'apparition d'une situation nécessitant un freinage.

Des signaux appropriés à cet effet, dont la liaison logique permet de reconnaître une situation nécessitant un freinage, sont par exemple les suivants:

a) Un signal indiquant que la pédale d'accélération 80 et/ou un élément de commande accouplé en déplacement à cette dernière, par exemple le papillon des gaz du moteur, se trouve dans la position de base, et

b) un signal indiquant que la vitesse du véhicule est relativement élevée, par exemple supérieure à 70 km/h.

Une situation de marche d'un véhicule caractérisée par ces signaux indique avec une forte probabilité que le conducteur, après avoir relâché la pédale d'accélération au cours d'un trajet relativement rapide, va bientôt freiner. Une liaison logique ET des deux signaux apparaît donc appropriée pour produire un signal d'activation pour la pompe de pré-charge 58, ainsi que des signaux de commutation pour le

distributeur 54 de commande de fonction ASR et le distributeur de séparation 78.

Cette même situation peut également être reconnue en dotant la pédale d'accélération 80 d'un transmetteur de position produisant des signaux de sortie caractéristiques de la position respective de la pédale, signaux dont la modification au sens d'un relâchement rapide de la pédale d'accélération à une vitesse relativement élevée permet également de conclure que le conducteur souhaite ensuite freiner. Attendu qu'un tel signal de modification de position apparaît dès avant que la pédale d'accélération 80 n'atteigne sa position de base, on peut ainsi déclencher encore plus tôt l'activation de la pompe de pré-charge 58 et la commutation des distributeurs 54 et éventuellement 78. Il est alors opportun que la descente d'un signal déclenché par le relâchement de la pédale d'accélération et commandant le distributeur 54 de commande de fonction ASR et/ou le distributeur de séparation 78 dans leurs positions isolantes soit, par rapport à la descente du signal activant la pompe à basse pression 58, retardée d'un intervalle de temps t_v , dont la durée typique est comprise entre 200 et 500 ms; on garantit ainsi que le conducteur dispose de suffisamment de temps pour déplacer le pied de la pédale d'accélération 80 sur la pédale de frein 19.

c) Un signal indiquant que le régime moteur et/ou la vitesse de rotation des roues motrices du véhicule connaît une baisse dont le montant est supérieur à une valeur de seuil prédéterminée.

En effet, une situation caractérisée par ce signal est une situation dans laquelle le conducteur souhaite visiblement réduire la vitesse du véhicule, et donc dans laquelle il faut s'attendre à ce que le conducteur, après avoir relâché la pédale d'accélération jusque dans sa position de base, actionne également les freins.

Cette même situation peut également être reconnue en dotant la pédale d'accélération d'un transmetteur de position produisant des signaux de sortie caractéristiques de la position respective de la pédale, signaux dont la modification au sens d'un relâchement rapide de la pédale d'accélération à une vitesse relativement élevée permet également de conclure qu'un freinage devrait ensuite avoir lieu.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour activer l'installation hydraulique de freins de service d'un véhicule routier, qui est équipé à la fois d'un système antiblocage (ABS) utilisant le principe du refoulement et d'un dispositif
5 de régulation du glissement d'entraînement (ASR) utilisant le principe du freinage différentiel consistant à décélérer une roue motrice du véhicule ayant tendance à patiner en activant son frein de roue, procédé selon lequel une chambre de pression de sortie d'un dispositif de freinage prévu pour produire une pression de freinage statique, chambre
10 qui est associée aux freins des roues motrices du véhicule, est isolée, pendant des phases de réglage de la régulation ASR et à l'aide d'un distributeur de commande de fonction ASR, vis-à-vis de la conduite principale de freinage du circuit de freinage des roues motrices qui bifurque vers les freins des roues motrices, et la pression de freinage
15 est établie en activant une pompe qui, dès avant que la pression de freinage ne soit introduite dans le frein de roue de la roue du véhicule soumise à la régulation, amène à une pression accrue des tronçons ou branches de conduite de freinage du circuit de freinage des roues motrices,

20 c a r a c t é r i s é en ce que, dans une situation de marche du véhicule nécessitant une régulation ASR, situation qui peut être reconnue à l'aide de signaux de sortie de transmetteurs de vitesses de roues associés aux roues motrices et non motrices du véhicule, dès avant que la régulation ne réagisse en activant un ou plusieurs freins
25 de roues motrices, au moins les branches de conduite de freinage menant aux freins de roues, et les freins de roues (16 et 17) des roues motrices qui sont raccordés à ces branches de conduite par l'intermédiaire de soupapes de régulation de la pression de freinage prévues pour le fonctionnement tant de la régulation ABS que de la
30 régulation ASR, sont alimentés avec la pression de sortie d'une pompe (58) travaillant à un bas niveau de pression compris entre 10 et 20 bars et, au plus tard lors de l'activation de cette pompe (58), le circuit de freinage (II) des roues motrices est, au moyen du distributeur (54) de commande de fonction ASR, isolé vis-à-vis de la chambre de
35 pression de sortie (26) du dispositif de freinage (18) de l'installation de freinage qui est associée à ce circuit de freinage (II).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au

moins le circuit de freinage (II) des roues motrices à l'aide du distributeur (54) de commande de fonction ASR, et/ou le circuit de freinage (I) des roues non motrices, sont isolés vis-à-vis de la chambre de pression de sortie respectivement associée (26 ou 22) du dispositif de freinage (18) également dans une phase de marche du véhicule introduisant un freinage, et en ce que les branches de conduite de freinage (31',31" ou 29',29") menant aux freins de roues (16,17 ou 13,14) de ce circuit de freinage (II ou I), de même que les freins de roues (16,17 ou 13,14), sont alimentés avec la pression de sortie de la pompe à basse pression (58).

3. Installation de freinage pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 ou 2, pour un véhicule routier présentant une unité ABS utilisant le principe du refoulement et un dispositif de régulation du glissement d'entraînement (ASR) utilisant le principe du freinage différentiel,

a) les freins de roues (16 et 17) des roues motrices étant réunis en un circuit de freinage (II) et les freins de roues (13 et 14) des roues non motrices en un circuit de freinage (I),

b) la pompe de refoulement (41) de l'unité ABS (11), pompe qui est associée au circuit de freinage (II) des roues motrices (16 et 17), étant utilisée comme source de pression auxiliaire pour la régulation ASR, et une pompe de pré-charge (58) travaillant à un bas niveau de pression de sortie étant prévue pour l'alimentation d'entrée en liquide de freinage de cette pompe (41) à partir du réservoir (60) de l'installation de freinage (10), et

c) le contacteur de feux de stop (77) étant conçu comme contacteur régissant à une position, qui délivre un signal de sortie dès que la pédale de frein (19) de l'installation de freinage (10) est sortie de sa position de base,

caractérisée en ce que l'intervention du signal de sortie du contacteur de feux de stop, et/ou l'intervention d'une situation de marche du véhicule nécessitant une régulation ASR, situation qu'une unité de commande électronique (71) reconnaît dès avant l'intervention de la régulation à l'aide de signaux de sortie de transmetteurs de vitesses de roues (72,75) associés aux roues du véhicule, déclenchent un signal de sortie activant la pompe de pré-charge (58) et un signal de sortie commandant le distributeur (54) de commande de fonction ASR

dans sa position isolante, ce au moins pour un intervalle de temps limité t_a , qui est suffisant pour le développement de la pression de sortie maximale de la pompe de pré-charge (58) et qui correspond au moins à l'intervalle de temps au bout duquel sont appliqués les freins de roues (16,17 et/ou 13,14) lors d'un actionnement des freins effectué avec une force de pédale moyenne et une vitesse moyenne de réglage de pédale.

4. Installation de freinage selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'une dérivation de flux est prévue pour le distributeur de commande ASR (54), laquelle passe par un clapet antiretour (63), qui est sollicité en direction d'ouverture par la pression relativement plus élevée à la sortie (28) du dispositif de freinage (18) que dans le tronçon de conduite de freinage menant du distributeur de commande ASR (54) au point de bifurcation (34) de la conduite principale de freinage (31) du circuit de freinage (II) des roues motrices.

5. Installation de freinage selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que le tronçon de la conduite principale de freinage (29) du circuit de freinage (I) des roues non motrices qui mène au point de bifurcation (44) de ce circuit (I), peut, à l'aide d'un distributeur de séparation (78), être isolé vis-à-vis de la sortie de pression (27) du dispositif de freinage (18) associée à ce circuit (I) au moins pour l'intervalle de temps limité t_a , et en ce que la sortie de pression (61) de la pompe à basse pression (58) est reliée au point de bifurcation (44), sur le tronçon de la conduite principale de freinage (29) reliant ce point de bifurcation (44) au distributeur de séparation (78), par l'intermédiaire d'un clapet antiretour (79) qui est sollicité en direction d'ouverture par la pression relativement plus élevée à la sortie de pression (61) de la pompe à basse pression (58) que dans ce tronçon de la conduite principale de freinage (29).

6. Installation de freinage selon la revendication 5, caractérisée en ce que le distributeur de séparation (78) est réalisé sous forme de distributeur 2/2 voies à commande électro-magnétique, dont la position de base (0) est la position passante reliant la sortie de pression (27) du dispositif de freinage (18) au point de bifurcation (44) de la conduite principale de freinage (29) du circuit de freinage (I) des roues non motrices, et qui peut être commuté dans sa position excitée isolante (I), conjointement avec le distributeur (54) de commande de

fonction ASR, par un signal de sortie de l'unité de commande électronique (71).

7. Installation de freinage selon la revendication 5, caractérisée en ce que le distributeur de séparation (78') du circuit de freinage (I) des roues non motrices du véhicule est réalisé sous forme de distributeur 2/2 voies à asservissement hydraulique, qui peut être commuté de sa position de base isolante (0) à sa position passante (I) par la pression de sortie du dispositif de freinage (18).

8. Installation de freinage selon la revendication 7, caractérisée en ce que la pression de commande (P_s), à laquelle le distributeur de séparation (78') est commuté dans sa position passante (I), satisfait à la relation $P_{max} < P_s < 1,3 P_{max}$, où P_{max} est la pression de sortie maximale de la pompe à basse pression (58) et P_s est de préférence choisie dans la plage $1,1 P_{max} < P_s < 1,3 P_{max}$.

9. Installation de freinage selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce qu'est prévue une dérivation de flux parallèle au distributeur de séparation (78), laquelle passe par un clapet antiretour (81) qui est sollicité en direction d'ouverture par la pression relativement plus élevée à la sortie (27) du dispositif de freinage (18) que dans le tronçon de la conduite principale de freinage (29) menant du distributeur de séparation (78) au point de bifurcation (44) du circuit de freinage (I) des roues non motrices.

10. Installation de freinage selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce qu'un signal de durée limitée t_p , déclenchant la commutation du distributeur de commande ASR (54) et éventuellement du distributeur de séparation (78) du circuit de freinage (I) des roues non motrices dans leurs positions isolantes (I), et un signal activant la pompe à basse pression (58), sont déjà produits par l'unité de commande électronique (71) si la pédale d'accélération, et/ou un élément de commande du moteur d'entraînement couplé en déplacement à cette pédale, par exemple le papillon des gaz d'un moteur à aspiration naturelle ou la tige de commande d'un moteur diesel, se trouve dans sa position de base, et si la vitesse du véhicule est simultanément supérieure à une valeur de seuil caractéristique d'une marche rapide ($v > 40$ km/h).

11. Installation de freinage selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce qu'est prévu un transmetteur de po-

sition, surveillant la position de la pédale d'accélération, qui produit un signal de sortie dont le niveau et/ou la fréquence varient en continu avec la position de service de la pédale d'accélération, en ce qu'est prévu un étage différenciateur qui transmet une différenciation
5 dans le temps du signal de sortie du transmetteur de position et dont le signal de sortie est une mesure de la vitesse de déplacement de la pédale d'accélération, et en ce que le signal transmettant l'activation de la pompe à basse pression (58) et la commutation du distributeur (54) de commande de fonction ASR et/ou du distributeur de séparation
10 (78) dans leurs positions isolantes, est déjà produit si la vitesse du déplacement de la pédale d'accélération produisant un relâchement de la pédale dépasse une valeur de seuil prédéterminée et si, simultanément, la vitesse (v) du véhicule est encore supérieure à une valeur de seuil caractéristique d'une marche rapide.

15 **12.** Installation de freinage selon la revendication 10 ou 11, caractérisée en ce que la descente du signal déclenché par le relâchement de la pédale d'accélération et commandant le distributeur (54) de commande de fonction ASR et/ou le distributeur de séparation (78) dans leurs positions isolantes est, par rapport à la descente du signal
20 activant la pompe à basse pression (58), retardée d'un intervalle de temps t_v , dont la durée typique est comprise entre 200 et 500 ms.

