

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.02.91.

30 Priorité : 13.02.90 DE 4004315.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 16.08.91 Bulletin 91/33.

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) : Société dite: ROBERT BOSCH GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : Altmann Rainer, Lauer Rainer, Schmidt Guenther, Stromski Kasimir, Van Zanten Anton, Hellmann Harald, Veil Karl, Fees Hans-Joerg, Jonner Wolf-Dieter et Gutzeit Reinhard.

73 Titulaire(s) :

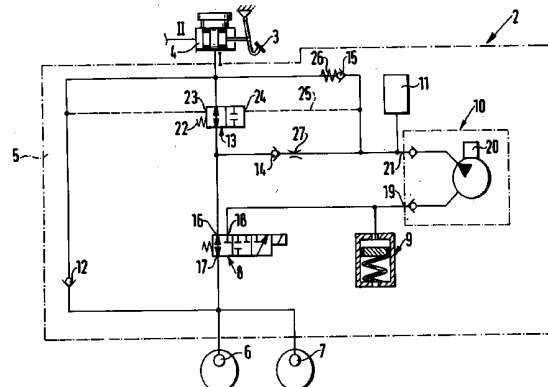
74 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

54 Système de freinage de véhicule comprenant un dispositif antiblocage des roues.

57 Un système de freinage comprend une soupape sélectrice entre une première source de pression de freinage commandée par la pédale de frein et une deuxième source de pression de freinage formant un dispositif de refoulement en retour.

A la place d'une électrovanne coûteuse en tant que soupape sélectrice, l'invention propose une soupape 2/2 (13) à commande hydraulique, dont une première entrée de commande (23) reçoit une pression de commande de la première source de pression de freinage (4) et dont une seconde entrée de commande (24) reçoit sa pression de commande de la deuxième source de pression de freinage (9, 10, 11), c'est-à-dire du dispositif de refoulement en retour.

Ce système est applicable notamment aux voitures de tourisme et commerciales, minibus, petits véhicules de livraison ainsi qu'aux motocyclettes.



L'invention part d'un système de freinage de véhicule comprenant un maître-cylindre de frein formant une première source de pression de freinage, au moins un frein de roue pouvant être alimenté à partir du maître-cylindre de frein et au moins un dispositif antiblocage qui possède un dispositif de robinetterie antiblocage entre le maître-cylindre de frein et le frein de roue, une pompe de retour formant une deuxième source de pression de freinage et présentant une entrée et une sortie, un premier récepteur de fluide de pression relié à l'entrée de la pompe de retour et destiné à recevoir du fluide de pression provenant du frein de roue et passant à travers le dispositif de robinetterie antiblocage, un deuxième récepteur de fluide de pression relié à la sortie de la pompe de retour et pouvant être chargé, ainsi qu'une soupape sélectrice de source de pression de freinage et une soupape de protection de la pompe de retour, soupape qui agit entre la sortie de la pompe de retour et le maître-cylindre de frein.

Par le brevet US 47 78 226, on connaît un système de freinage de ce type, possédant, en tant que soupape dite sélectrice de source de pression de freinage, une électrovanne 3/2 (à trois voies et deux positions) avec, pour sa commande, un circuit électrique connecté à au moins deux commutateurs positionnés par des pistons, qui sont actionnés par des pistons d'un premier et d'un deuxième récepteur de fluide de pression. Un inconvénient est la dépense élevée représentée par cette électrovanne, ses câbles de raccordement et sa commande électrique. Un autre inconvénient est que les joints d'étanchéité du piston du deuxième récepteur de fluide de pression sont exposés à des pressions pulsatoires élevées lors du mode de fonctionnement antiblocage, ce qui se produit seulement de temps en temps, et qu'ils ont tendance à coller entre de tels

fonctionnements, pour être exposés ensuite à l'usure pendant un fonctionnement en mode antiblocage.

L'un des buts de l'invention est d'éviter ces inconvénients.

5 A cet effet, un système de freinage de véhicule comme défini au début est caractérisé en ce que la soupape sélectrice de source de pression de freinage est constituée par une soupape 2/2 (à deux voies et deux positions), à commande hydraulique, qui est installée
10 entre la première source de pression de freinage et le dispositif de robinetterie antiblocage et est pourvue d'au moins un ressort d'ouverture, d'une première entrée de commande et d'une seconde entrée de commande, ainsi
15 que par un clapet antiretour placé en aval de la deuxième source de pression de freinage, en direction du dispositif de robinetterie antiblocage, et pouvant être ouvert par différence de pression, que la première
20 entrée de commande de la soupape 2/2 est reliée en permanence à la première source de pression de freinage et la seconde entrée de commande est reliée en permanence à la deuxième source de pression de freinage, et que la soupape 2/2 est réalisée de manière qu'elle occupe sa position fermée lorsque la pression dans la
25 seconde entrée de commande est supérieure d'une valeur présélectionnée à la pression dans la première entrée de commande.

 Selon une variante, la première entrée de commande de la soupape 2/2 est raccordée à la première source de pression de freinage à travers un clapet
30 antiretour qui s'ouvre vers cette première source, et est en outre reliée en permanence à au moins un frein de roue en vue de l'alimentation en pression de freinage de commande.

 Les systèmes de freinage ainsi réalisés ont
35 l'avantage que l'on réalise l'économie des moyens techniques nécessaires pour un actionnement

électromagnétique de la soupape sélectrice de source de pression de freinage, pour des commutateurs positionnés par des pistons et pour un circuit électrique exploitant les signaux de ces commutateurs.

5 Un mode de réalisation avantageux est caractérisé en ce que qu'il comprend, pour deux freins de roue, deux dispositifs de robinetterie antiblocage coordonnés individuellement aux freins de roue et des soupapes de décharge rapide coordonnés individuellement
10 aux freins de roue, et que chacun des freins de roue est relié à une première entrée de commande d'une soupape sélectrice de source de pression de freinage qui lui est coordonnée.

 Selon une caractéristique avantageuse, la
15 soupape 2/2 est agencée de manière qu'elle soit commutée à la position fermée lorsque la pression de commande dans la seconde entrée de commande dépasse la pression de commande dans la première entrée de commande d'une valeur correspondant sensiblement à 1 MPa. On obtient
20 ainsi une conception avantageuse de la soupape 2/2 à commande hydraulique, d'une part pour un fonctionnement suffisamment sûr pendant le mode antiblocage, donc aussi, d'autre part, pour un comportement confortable du système de freinage.

25 Lorsque le deuxième récepteur de fluide de pression est réalisé sous la forme d'une cavité délimitée par une paroi essentiellement rigide, on obtient l'avantage que ce récepteur ne demande pas de pièces mobiles, telles que des pistons avec des joints d'étanchéité ou des membranes, de sorte que son fonctionnement
30 est particulièrement sûr et que son prix est bas. La paroi peut être en métal par exemple, auquel cas le deuxième récepteur de fluide de pression peut être constitué, par exemple, par une cavité formée pendant
35 une opération de coulée ou analogue dans un bloc formant un corps d'appareil. La cavité peut avoir un volume de

40 cm³ par exemple, ce qui représente, pour des voitures de la classe moyenne, un compromis avantageux des moyens techniques à mettre en oeuvre d'une part et du confort d'utilisation du système de freinage en mode antiblocage d'autre part. Lorsqu'un limiteur est installé en aval du deuxième récepteur de fluide de pression, en direction du dispositif de robinetterie antiblocage, on obtient l'avantage que la commande de la soupape sélectrice à sa position fermée est améliorée.

10 La soupape de protection de la pompe de retour peut être réalisée comme une soupape qui s'ouvre en fonction de la pression de refoulement absolue de la pompe de retour, ou comme une soupape à pression différentielle, c'est-à-dire qui s'ouvre sous une différence de pression, notamment comme un clapet antiretour chargé par un ressort de fermeture. Il en résulte l'avantage que pendant les processus d'augmentation de la pression au moyen de fluide de pression provenant du deuxième récepteur et/ou de la pompe de retour en marche, on peut obtenir, dans le frein de roue ou les freins de roues, des montées de la pression de freinage qui favorisent le réglage rapide du glissement au freinage à une valeur de glissement optimale, ce qui évite ce que l'on appelle les suroscillations et favorise par conséquent le confort et la sûreté de marche du véhicule. Lorsque la soupape de protection s'ouvre en fonction de la pression de refoulement absolue de la pompe de retour, on a l'avantage que la pression de refoulement à partir de laquelle la pompe de retour est protégée contre une charge plus importante, est indépendante de la pression établie par le conducteur par l'actionnement de la pédale de frein.

35 Le système de freinage selon l'invention est applicable notamment aux voitures de tourisme, voitures commerciales, minibus et petits véhicules de livraison, ainsi qu'aux motocyclettes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de quatre exemple de réalisation non limitatifs, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels:

5 - la figure 1 représente schématiquement un système de freinage de véhicule dont le dispositif antiblocage, appartenant à un circuit de freinage, est conçu pour la variation collective de la pression de freinage en deux freins de roue;

10 - la figure 2 montre un deuxième exemple de réalisation, prévu pour la régulation indépendante l'une de l'autre de la pression de freinage en deux freins de roue;

 - la figure 3 montre un autre exemple pour la
15 variation simultanée de la pression en deux freins de roue; et

 - la figure 4 représente un perfectionnement de l'exemple de réalisation selon la figure 3 pour la régulation indépendante de la pression en deux freins du
20 véhicule.

Le premier exemple de réalisation du système de freinage de véhicule 2 selon l'invention, représenté sur la figure 1, possède une première source de pression de freinage pour deux circuits de freinage I et II, sous
25 la forme d'un maître-cylindre de frein 4 commandé au moyen d'une pédale de frein 3 et, au moins pour le circuit de freinage I, un dispositif antiblocage 5 pour l'alimentation conditionnelle de deux freins de roue 6 et 7 en fluide de pression et en pression provenant de
30 la première source de pression de freinage 4.

Le dispositif antiblocage 5 fonctionne selon le principe dit de refoulement en retour et possède à cet effet, entre le maître-cylindre de frein 4 et les freins de roue 6 et 7, un dispositif de robinetterie
35 antiblocage 8, un premier récepteur de fluide de pression 9, une pompe de retour 10, un deuxième récepteur de

fluide de pression 11, une soupape 12 de décharge rapide des freins de roue, ainsi qu'une soupape sélectrice de source de pression de freinage 13, un clapet antiretour 14 et une soupape 15 de protection de la pompe de
5 retour.

Selon un mode de réalisation connu par l'état de la technique, le dispositif de robinetterie antiblocage 8 est réalisé comme une électrovanne 3/3 (à trois voies et trois positions) et possède un premier 16, un
10 deuxième 17 et un troisième raccordement 18. Le premier raccordement 16 peut être alimenté en pression de freinage à partir du maître-cylindre 4, formant la première source de fluide de pression, et communique à la position initiale du dispositif de robinetterie 8
15 avec le deuxième raccordement 17, lequel est relié en permanence aux freins de roue 6 et 7. A une première position commandée, le dispositif de robinetterie antiblocage 8 coupe le premier raccordement 16 du deuxième raccordement 17. A une deuxième position
20 commandée, le dispositif de robinetterie 18 coupe de nouveau le premier raccordement 16 du deuxième raccordement 17, mais relie ce dernier au troisième raccordement 18. Celui-ci est relié à la fois au premier récepteur de fluide de pression 9 et à une entrée 19 de la
25 pompe de retour 10. Le premier récepteur de fluide de pression 9 est réalisé par exemple, de façon connue, comme ce que l'on appelle un accumulateur à piston, possédant un ressort qui agit sur le piston non représenté et qui est compressible par exemple au moyen d'une
30 pression de sensiblement 0,5 MPa. La pompe de retour 10 est réalisée de manière connue, peut donc être trouvée dans l'état de la technique par exemple, et est équipée d'un moteur électrique 20 par exemple pour son entraînement. La pompe de retour 10 possède une sortie 21 à
35 laquelle sont reliés d'une part le deuxième récepteur de fluide de pression 11 et d'autre part le clapet

antiretour 14. Le clapet 14 est coordonné à la sortie 21 de manière qu'il puisse être ouvert par une pression provenant de cette sortie. Le clapet 14 est relié en outre à la première entrée 16 du dispositif de robinetterie antiblocage 8. Le deuxième récepteur de fluide de pression 11 de cet exemple est formé de préférence par une cavité se trouvant dans un corps d'appareil quelconque, de préférence métallique, ou un dispositif semblable, et possède un volume de 40 cm³ par exemple. Cette indication de volume est une proposition de dimensionnement pour une utilisation dans un véhicule dit de classe moyenne.

La soupape de décharge rapide 12 pour les freins de roue est formée par un clapet antiretour et est raccordée aux deux freins de roue 6 et 7, ainsi qu'au maître-cylindre de frein 4, de manière que les quantités de fluide de pression introduites dans les freins de roue 6 et 7, par suite d'un freinage provoqué par l'actionnement de la pédale de frein 3, puissent retourner au maître-cylindre 4 lorsque la pédale de frein 3 est relâchée, même au cas où le dispositif de robinetterie antiblocage 8 occupe sa première position commandée, de sorte que ce dispositif est incapable à lui seul de produire l'abaissement de la pression de freinage dans les freins de roue 6 et 7 par la décharge de fluide vers le maître-cylindre 4.

Dans le mode de fonctionnement antiblocage, décrit plus en détail par la suite, le premier récepteur de fluide de pression 9, la pompe de retour 10 ainsi que le deuxième récepteur de fluide de pression 11 forment une deuxième source de pression de freinage qui, par la commutation du dispositif de robinetterie antiblocage 8 à sa deuxième position commandée, est alimentée en fluide de pression - passant donc par le troisième raccordement 18 - qui provient des freins de roue 6 et 7.

La soupape sélectrice de source de pression de freinage 13 est réalisée comme une soupape 2/2 à commande hydraulique et possède un ressort d'ouverture 22 pour son rappel à la position initiale. En vue de sa
5 commande hydraulique, cette soupape sélectrice 13 présente une première entrée de commande 23 et une seconde entrée de commande 24. La soupape 13 est agencée de manière que la pression de commande sur la première entrée 23 agisse dans le sens de son ouverture, alors
10 qu'une pression de commande sur la seconde entrée 24 produit sa fermeture au cas où elle dépasse la pression régnant dans la première entrée 23 de 1 MPa par exemple. Dans l'exemple de réalisation selon la figure 1, la première entrée de commande 23 est reliée en permanence
15 au maître-cylindre de frein 4. La seconde entrée de commande 24 peut être alimentée en principe en pression de commande depuis la sortie 21 de la pompe de retour 10 dès que celle-ci a été mise en marche et fournit une pression. Pour l'application de cette pression de
20 commande, on a prévu, par exemple, un canal de commande 25 entre la seconde entrée 24 et le deuxième récepteur de fluide de pression 11, canal qui passe d'une manière quelconque dans le bloc formant un corps d'appareil non représenté. A la soupape sélectrice de source de pres-
25 sion de freinage 13, appartient en outre le clapet antiretour 14, lequel agit comme une soupape à commande autonome en raison de sa construction. Cette propriété de commande autonome pour l'ouverture de ce clapet antiretour 14 est utilisée par la pompe de retour 10
30 lorsque, à la suite de sa mise en marche, celle-ci génère une pression et peut de ce fait envoyer du fluide de pression vers la première entrée 16 du dispositif antiblocage 8 en vue de l'élévation des pressions de freinage dans les freins de roue 6 et 7. La soupape sélectrice de source de pression de freinage 13, en tant
35 que soupape 2/2 commandée par deux pressions de

commande, est destinée à sélectionner le maître-cylindre de frein 4 - formant la première source de pression de freinage - pour alimenter les freins de roue 6 et 7 dans le cas de freinages normaux.

5 En raison de la manière dont le clapet anti-retour 14 est réalisé et disposé, la sélection du maître-cylindre 4, en tant que source de fluide de pression, produit seulement un remplissage des freins de roue 6 et 7, si bien que, vu à partir de la soupape sélectrice 13, une pression éventuellement bien plus basse peut régner dans le deuxième récepteur de fluide de pression 11 et la seconde entrée de commande 24 que devant la soupape sélectrice 13 ou dans sa première entrée de commande 23.

15 La soupape 15 de protection de la pompe de retour 10 est reliée d'une manière quelconque à la sortie 21 de cette pompe, elle est également reliée au maître-cylindre 4 et elle peut s'ouvrir vers ce dernier. Cette soupape de protection 15 peut être réalisée sous la forme d'un simple clapet antiretour, de sorte qu'elle est représentée par le symbole d'un tel clapet, comme c'est le cas dans le brevet US 47 78 226 mentionné au début. La soupape de protection 15 en forme de clapet antiretour, peut cependant présenter également un ressort de fermeture 26 qui empêche avec certitude le remplissage de la deuxième source de pression de freinage, c'est-à-dire du deuxième récepteur de fluide de pression 11, et aussi l'application à la seconde entrée de commande 24 d'une pression à partir de la première source de pression de freinage 4. Suivant la conception du ressort de fermeture 26, on peut obtenir que pendant le fonctionnement de la pompe de retour 10, une différence de pression voulue règne entre la sortie 21 et la première source de pression de freinage 4. La prévision du ressort de fermeture 26 a l'avantage que lorsque la pompe de retour 10 est en marche, la pression dans le

récepteur de fluide 11 peut dépasser d'une valeur
présélectionnée la pression régnant dans le maître-
cylindre 4, ce qui augmente la capacité de réception de
fluide de pression et le pouvoir d'accumulation d'éner-
5 gie.

A l'état normal, les éléments décrits du
dispositif antiblocage 5 occupent les positions ini-
tiales représentées sur la figure 1. Par conséquent, la
génération d'une pression de freinage dans le maître-
10 cylindre 4, par suite d'un actionnement de la pédale de
frein, a pour effet que la pression de freinage établie
dans le maître-cylindre est envoyée par la soupape sé-
lectrice 13 et le dispositif de robinetterie antiblocage
8 aux freins de roue 6 et 7. Pour arrêter un freinage
15 normal, la pédale de frein est relâchée, de sorte que
des quantités de fluide de pression peuvent s'écouler
hors des freins de roue 6 et 7, en direction du maître-
cylindre de frein 4, d'une part à travers le dispositif
de robinetterie antiblocage 8 et d'autre part à travers
20 la soupape de décharge rapide 12.

Au cas où le véhicule est fortement freiné sur
une chaussée de bonne adhérence et arrive ensuite sur un
tronçon verglacé de la chaussée, dès qu'il y a un
commencement de risque de blocage de roues, le disposi-
25 tif de robinetterie antiblocage 8 est commuté à la
position d'abaissement de la pression de freinage,
c'est-à-dire la deuxième position commandée, au moyen de
capteurs de rotation de roue et d'un appareil de com-
mande non représentés, de la manière décrite dans le
30 brevet US 47 78 226. De ce fait, des quantités de fluide
de pression s'écoulent depuis les freins de roue 6 et 7
à travers le deuxième 17 et le troisième raccordement 18
du dispositif de robinetterie antiblocage 8 dans le
premier récepteur de fluide de pression 9. Comme le
35 moteur électrique 20 de la pompe de retour 10 a été
démarré en même temps, la pompe de retour vide le

premier récepteur 9 et charge de ce fait, par sa sortie 21, le deuxième récepteur de fluide de pression 11. La pression croissante appliquée à la sortie 21 de la pompe de retour 10, parvient finalement à travers le canal de commande 25 dans la seconde entrée de commande 24 de la soupape sélectrice de source de pression de freinage 13. Si, pendant ce processus, la pression fournie par la pompe de retour 10 dépasse la pression appliquée par la première source de pression de freinage 4, c'est-à-dire le maître-cylindre, à la première entrée de commande 23, par exemple de 1 MPa au moins, la soupape sélectrice 13 passe d'elle-même à sa position de fermeture, coupant ainsi le dispositif de robinetterie antiblocage 8 de la première source de fluide de pression 4, si bien que, temporairement, le dispositif de robinetterie 8 dispose seulement de la deuxième source de pression de freinage, formée par la pompe de retour 10 et le deuxième récepteur de fluide 11. Lorsque le risque de blocage a été éliminé par l'abaissement décrit de la pression de freinage, l'appareil de commande non représenté peut ramener le dispositif de robinetterie antiblocage 8 à sa première position commandée ou à sa position initiale. Dans le premier cas, le freinage des roues non représentées restera constant parce qu'il n'y a pas d'apport de nouveau fluide de pression aux freins de roue 6 et 7, ni évacuation de fluide de ces freins. Les roues peuvent ainsi, suivant les conditions d'adhérence aléatoires, être accélérées davantage, par exemple, ou être ralenties davantage. Si les roues sont accélérées suffisamment, de sorte qu'une élévation de la pression de freinage est désirée, le dispositif de robinetterie antiblocage 8 est amené à sa position initiale. De ce fait, du fluide de pression du deuxième récepteur 11 et éventuellement en même temps de la sortie 21 de la pompe de retour 10, parvient à travers le clapet antiretour 14 et aussi à travers le dispositif de robinetterie 8 aux

freins 6 et 7. La pression dans le deuxième récepteur 11 peut alors diminuer. Au cas où, pendant ce processus, la pression de commande dans la seconde entrée de commande 24 devait être descendue presque à la pression régnant dans la première entrée de commande 23, la soupape sélectrice de source de pression de freinage 13 est ouverte sous l'effet du ressort d'ouverture 22 et éventuellement avec le soutien de la pression régnant dans la première entrée 23 et provenant de la première source de pression de freinage 4, avec le résultat que la pression et du fluide de pression du maître-cylindre 4 sont de nouveau disponibles pour accroître les pressions de freinage dans les freins de roue 6 et 7. On voit donc qu'un freinage commencé par exemple sur un tronçon de chaussée à faible adhérence et qui a déclenché le mode antiblocage, peut être accentué quand le véhicule quitte ce tronçon de chaussée et arrive sur un morceau de route ayant une adhérence nettement plus élevée par exemple.

Au cas où le véhicule, en quittant un tronçon de chaussée à très bonne adhérence alors que la pression de freinage dans les freins de roue 6 et 7 est élevée, arrive sur un tronçon de chaussée verglacé par exemple, le dispositif de robinetterie antiblocage 8 permet également, de nouveau, l'écoulement de quantités de fluide de pression depuis les freins de roue 6 et 7 dans le premier récepteur 9 et vers la pompe de retour 10. Comme, dans une telle situation, les quantités de fluide à évacuer des freins 6 et 7 peuvent être relativement grandes, allant au-delà de la contenance du deuxième récepteur 11, la soupape de protection 15 de la pompe de retour est prévue pour limiter une élévation inadmissible de la pression de refoulement en retour par l'évacuation de quantités de fluide de pression vers le maître-cylindre de frein 4. Quand le véhicule arrive finalement de nouveau sur un tronçon de chaussée de

bonne adhérence, le dispositif de robinetterie antiblo-
cage 8 est ramené comme déjà décrit à sa position
initiale, de sorte que des élévations de la pression de
freinage ont lieu dans les freins de roue 6 et 7. Comme,
5 en raison de la quantité de fluide qui s'est écoulée
préalablement à travers la soupape de protection 15, la
pression dans le deuxième récepteur 11 peut alors
descendre nettement au-dessous de la pression que le
maître-cylindre 4 est capable de fournir, la soupape
10 sélectrice 13 s'ouvrira de la manière déjà décrite et
transmettra de ce fait une pression, ajustable à volonté
au moyen de la pédale de frein 3, au moins jusqu'au
dispositif de robinetterie 8.

Du fait que le deuxième récepteur de fluide de
15 pression de freinage 11 peut rapidement libérer des
quantités de fluide, tout au moins lorsqu'il est forte-
ment chargé au moyen de la pompe de retour 10, on ne
peut pas exclure que la commutation du dispositif de
robinetterie antiblocage 8 à sa position initiale
20 entraîne l'élévation trop rapide des pressions de
freinage dans les freins de roue 6 et 7 jusqu'à des
valeurs trop importantes. Afin d'éviter de telles
élévations rapides nuisibles de la pression, on peut
prévoir un limiteur 27 entre la combinaison du deuxième
25 récepteur 11 et de la pompe de retour 6, en série avec
le clapet antiretour 14. Lorsque, par hasard, la pompe
de retour 10 fonctionne et que la soupape sélectrice 13
est ouverte par un effet de hasard quelconque, le
limiteur 27 procure également l'avantage que l'écoule-
30 ment de fluide à travers lui produit une différence de
pression qui assure, pour la seconde entrée de commande
24, une pression de commande entraînant le cas échéant
la fermeture désirée de la soupape sélectrice 13.

Il est encore à noter, à titre complémentaire,
35 que le dispositif de robinetterie antiblocage 8 repré-
senté sur les dessins est remplaçable par un dispositif

de robinetterie antiblocage correspondant à l'état de la technique et formé par exemple d'une combinaison de deux soupapes 2/2.

Dans ce qui précède, il a seulement été
5 question d'un dispositif antiblocage 5 pour le circuit de freinage I. Un dispositif antiblocage 5 de même exécution peut cependant être coordonné aussi au circuit de freinage II.

Le deuxième exemple de réalisation du système
10 de freinage de véhicule selon l'invention, désigné par 2a et représenté sur la figure 2, utilise, dans son dispositif antiblocage 5a, le dispositif de robinetterie antiblocage 8, le premier récepteur de fluide de pression 9, la pompe de retour 10, le deuxième récepteur de
15 fluide de pression 11, la soupape 12 de décharge rapide de frein(s) de roue, la soupape sélectrice de source de pression de freinage 13, le clapet antiretour 14 et le limiteur 27 de l'exemple de réalisation selon la figure 1 pour un frein de roue 6. Un dispositif de robinetterie
20 antiblocage supplémentaire, désigné par 8a, est incorporé pour un autre frein de roue 7. A la place de la soupape 15 de protection de la pompe de retour selon la figure 1, soupape qui est représentée sur cette figure sous la forme d'un clapet antiretour, on a incorporé ici
25 une soupape 15a de protection de pompe de retour, qui est indiquée symboliquement et qui a la propriété de s'ouvrir à une pression de refoulement en retour déterminée, peu importe que le maître-cylindre de frein - servant de première source de pression de freinage 4 -
30 fournisse une contre-pression ou non. Le résultat en est que la valeur de la pression de refoulement en retour à partir de laquelle des quantités de fluide de pression peuvent s'écouler en direction du maître-cylindre de frein 4, n'est plus soumise aux fluctuations suscep-
35 tibles d'être engendrées par l'actionnement de la pédale de frein 3 dans le premier exemple de réalisation.

A la différence de l'exemple selon la figure 1, le dispositif de robinetterie antiblocage 8 de l'exemple selon la figure 2 est destiné uniquement à l'alimentation du frein de roue 6, comme déjà mentionné.

5 La soupape de décharge 12 est destinée à la décharge rapide du frein de roue 6. Le frein de roue 7 possède son propre dispositif de robinetterie antiblocage 8a, déjà mentionné, qui a de préférence la même exécution que le dispositif de robinetterie 8. Le dispositif de

10 robinetterie antiblocage 8a possède également une première entrée 16 qui communique à la fois avec la soupape sélectrice de source de pression de freinage 13 et le clapet antiretour 14. Un deuxième raccordement 17 est relié de façon analogue au frein de roue 7. Un

15 troisième raccordement est également en liaison avec le premier récepteur de fluide de pression 9 et l'entrée 19 de la pompe de retour. Pour la décharge rapide du frein de roue 7, on a coordonné à ce frein une soupape de décharge rapide 12a qui est propre à ce frein et dont

20 l'exécution est la même que celle de la soupape 12.

A chacun des freins de roue 6 et 7, on a coordonné, d'une manière non représentée, un capteur de rotation de roue, non représenté, correspondant à l'état de la technique, si bien que, en utilisant un appareil

25 de commande non représenté et les deux dispositifs de robinetterie antiblocage 8 et 8a, des pressions de freinage peuvent être établies et réglées indépendamment l'une de l'autre dans les freins de roue 6 et 7. En raison de cette possibilité de réglage indépendant des

30 pressions de freinage pour les freins de roue 6 et 7, ces freins peuvent être coordonnés par exemple tous deux à un essieu avant d'un véhicule ou aussi, par exemple à une roue avant et une roue arrière situées diamétralement à l'opposé l'une de l'autre sur un véhicule.

35 Lorsqu'on choisit la coordination mentionnée en dernier des freins 6 et 7 à une roue avant et une roue arrière,

on prévoit un dispositif antiblocage supplémentaire 5a, non représenté, pour le circuit de freinage II. Par contre, dans le cas où les freins de roue 6 et 7 appartiennent à l'essieu avant d'un véhicule, on peut utiliser, au choix, pour le circuit de freinage II, un dispositif antiblocage 5a selon la figure 2 ou un dispositif antiblocage 5 d'exécution plus simple selon la figure 1.

Le troisième exemple de réalisation du système de freinage de véhicule, désigné par 2b et représenté sur la figure 3, utilise, dans le dispositif antiblocage 5b, un dispositif de robinetterie antiblocage 8 commun à deux freins de roue 6 et 7, comme dans l'exemple selon la figure 1. De plus, le dispositif antiblocage 5b contient le premier récepteur de fluide de pression 9, la pompe de retour 10, le deuxième récepteur de fluide de pression 11, la soupape de décharge rapide 12, la soupape sélectrice de source de pression de freinage 13 avec sa première 23 et sa seconde entrée de commande 24 et le clapet antiretour 14, ainsi que la soupape 15a de protection de la pompe de retour, qui ont tous déjà été décrits. La différence avec les exemples précédents est la présence d'une bifurcation 29 entre la soupape de décharge rapide 12 pour les freins de roue, soupape qui peut s'ouvrir de nouveau vers le maître-cylindre de frein 4, et le dispositif de robinetterie antiblocage 8. L'entrée de commande 23 de la soupape sélectrice 13 est raccordée à cette bifurcation 29. Conformément à sa fonction dans cet exemple, la soupape de décharge rapide 12 communique par la bifurcation 29 avec les deux freins de roue 6 et 7.

Au cours de freinages normaux déclenchés par l'actionnement de la pédale de frein 3, le système de freinage 2b fonctionne comme les exemples décrits précédemment, sauf que la pression de freinage engendrée dans le maître-cylindre 4, parvient ici - en tant que

pression de commande - dans la première entrée de commande 23 par un détour passant par la soupape sélectrice 13 et le dispositif de robinetterie antiblocage 8. Lorsque ce dernier, par suite de l'apparition d'un

5 risque de blocage de roues, est commuté à sa position d'abaissement de la pression de freinage, la pression dans les deux freins de roues 6 et 7 est abaissée, de sorte que la pression de commande sur la première entrée de commande 23 est également abaissée. La commutation

10 mentionnée du dispositif de robinetterie 8 entraîne de nouveau un remplissage plus ou moins important du premier récepteur de fluide de pression 9 et, à la mise en marche de la pompe de retour 10, une élévation de la pression dans le deuxième récepteur de fluide 11, donc

15 aussi dans la seconde entrée de commande 24 de la soupape sélectrice 13. Suivant l'amplitude de l'élévation de pression dans le deuxième récepteur 11, la pression dans la seconde entrée 24 peut alors vaincre la pression dans la première entrée 23 et la force du

20 ressort d'ouverture 22, si bien que, pour une élévation consécutive de la pression de freinage dans les freins de roue 6 et 7, le maître-cylindre de frein 4 - formant la première source de pression de freinage - est remplacé par la deuxième source de pression de freinage

25 constituée du premier récepteur de fluide de pression 9, de la pompe de retour 10 mise en marche et du deuxième récepteur de fluide de pression 11. Pour une élévation suivante de la pression de freinage, le dispositif de robinetterie antiblocage 8, par la reconnexion à sa

30 position initiale passante à l'aide du clapet antiretour 14, pouvant être ouvert par une différence de pression, se choisit donc elle-même la deuxième source de pression de freinage. Si, à la suite de cette commutation du dispositif de robinetterie 8 à la position passante, la

35 pression dans le deuxième récepteur de fluide 11 et par suite également dans la seconde entrée de commande 24

diminue, par exemple dans une mesure suffisante par rapport à la pression s'élevant simultanément dans la première entrée de commande 23, la soupape sélectrice de source de pression de freinage 13 prend sa position
5 ouverte, de sorte que la première source de pression de freinage, c'est-à-dire le maître-cylindre 4, peut générer une élévation éventuellement admissible de la pression de freinage dans les reins de roue 6 et 7, jusqu'à un niveau présélectionné plus ou moins de façon
10 aléatoire par l'actionnement de la pédale de frein 3 par le conducteur.

Comme dans les exemples de réalisation déjà décrits, la soupape de portection 15a sert ici également à protéger la pompe de retour 10, de même que le deu-
15 xième récepteur de fluide 11, contre la surcharge pouvant résulter du fait que des quantités de fluide sont permises de s'écouler vers le maître-cylindre 4. Parce que, en raison de l'écoulement de telles quantités de fluide, la pression de freinage originale ne peut
20 plus être atteinte par le remplissage des freins de roue à partir de la deuxième source de pression de freinage, la pression sur l'entrée de commande 24 baisse de nouveau à tel point, par rapport à la pression dans la première entrée de commande 23, que le dispositif
25 antiblocage 5b choisit maintenant la première source de pression de freinage, c'est-à-dire le maître-cylindre, pour alimenter les freins de roue 6 et 7.

La disposition du clapet antiretour 12 selon la figure 3, entre le maître-cylindre de frein 4 et la
30 première entrée de commande 23 de la soupape sélectrice de source de pression de freinage 13, disposition qui diffère de celle de la figure 1, a l'avantage, comparativement aux exemples selon les figures 1 et 2, que la coupure au moyen de la soupape sélectrice 13 se produit
35 déjà lorsque, par suite d'un abaissement de la pression de freinage provoqué par le dispositif antiblocage 8, la

pompe de retour 10 commence à débiter et produit une pression supérieure à la pression de freinage de roue instantanée. D'un autre côté, la soupape sélectrice 13 prend déjà sa position ouverte quand la pression sur la
5 sortie 21 de la pompe de retour est descendue essentiellement à la pression des freins de roue 6, 7. Cette opération s'effectue indépendamment de la pression qui régné pendant ce temps dans le maître-cylindre 4, à condition que cette dernière soit supérieure à la
10 pression régnant dans le frein de roue.

Le quatrième exemple de réalisation du système de freinage de véhicule, désigné par 2c et représenté sur la figure 4, se distingue de l'exemple décrit en référence à la figure 3 par le fait qu'un dispositif de
15 robinetterie antiblocage 8 ou 8a est coordonné individuellement à chacun des freins de roue 6 et 7, comme dans l'exemple selon la figure 2. Par voie de conséquence, on a prévu dans ce cas deux soupapes de décharge rapide 12 et 12a pour les freins de roue, deux soupapes
20 sélectrices de source de pression de freinage 13, 13a et deux clapets antiretour 14, 14a. La différence de réalisation qui en résulte pour le dispositif antiblocage 5c, par rapport au dispositif antiblocage 5b, a l'avantage que les pressions de freinage dans les freins
25 de roue 6 et 7 peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre, avantage qui a déjà été décrit dans le cadre de la description du dispositif antiblocage 5a. Dans un tel système, les soupapes sélectrices 13 et 13a, pouvant également être commandées indépendamment, ont pour effet
30 que, suivant le cas, chacun des freins de roue 6 et 7 peut, en mode antiblocage, être alimenté en fluide de pression provenant de la première source de pression de freinage 4.

REVENDEICATIONS

1. Système de freinage de véhicule comprenant un maître-cylindre de frein formant une première source de pression de freinage, au moins un frein de roue pouvant
5 être alimenté à partir du maître-cylindre de frein et au moins un dispositif antiblocage qui possède un dispositif de robinetterie antiblocage entre le maître-cylindre de frein et le frein de roue, une pompe de retour formant une deuxième source de pression de freinage et
10 présentant une entrée et une sortie, un premier récepteur de fluide de pression relié à l'entrée de la pompe de retour et destiné à recevoir du fluide de pression provenant du frein de roue et passant à travers le dispositif de robinetterie antiblocage, un deuxième
15 récepteur de fluide de pression relié à la sortie de la pompe de retour et pouvant être chargé, ainsi qu'une soupape sélectrice de source de pression de freinage et une soupape de protection de la pompe de retour, soupape qui agit entre la sortie de la pompe de retour et le
20 maître-cylindre de frein, caractérisé en ce que la soupape sélectrice de source de pression de freinage (13) est consituée par une soupape à deux voies et deux positions, à commande hydraulique, qui est installée entre la première source de pression de freinage (4) et
25 le dispositif de robinetterie antiblocage (8, 8a) et est pourvue d'au moins un ressort d'ouverture (22), d'une première entrée de commande (23) et d'une seconde entrée de commande (24), ainsi que par un clapet antiretour (14) placé en aval de la deuxième source de pression de
30 freinage, en direction du dispositif de robinetterie antiblocage (8, 8a), et pouvant être ouvert par différence de pression, que la première entrée de commande (23) de la soupape à deux voies et deux positions est reliée en permanence à la première source de pression de
35 freinage (4) et la seconde entrée de commande (24) est reliée en permanence à la deuxième source de pression de

freinage (10, 11), et que la soupape à deux voies et deux positions (13) est réalisée de manière qu'elle occupe sa position fermée lorsque la pression dans la seconde entrée de commande (24) est supérieure d'une
5 valeur présélectionnée à la pression dans la première entrée de commande (23).

2. Système de freinage de véhicule comprenant un maître-cylindre de frein formant une première source de pression de freinage, au moins un frein de roue pouvant
10 être alimenté à partir du maître-cylindre de frein et au moins un dispositif antiblocage qui possède un dispositif de robinetterie antiblocage entre le maître-cylindre de frein et le frein de roue, une pompe de retour formant une deuxième source de pression de freinage et
15 présentant une entrée et une sortie, un premier récepteur de fluide de pression relié à l'entrée de la pompe de retour et destiné à recevoir du fluide de pression provenant du frein de roue et passant à travers le dispositif de robinetterie antiblocage, un deuxième
20 récepteur de fluide de pression relié à la sortie de la pompe de retour et pouvant être chargé, ainsi qu'une soupape sélectrice de source de pression de freinage et une soupape de protection de la pompe de retour, soupape qui agit entre la sortie de la pompe de retour et le
25 maître-cylindre de frein, caractérisé en ce que la soupape sélectrice de source de pression de freinage (13, 13a) est constituée par une soupape à deux voies et deux positions, à commande hydraulique, qui est installée entre la première source de pression de freinage (4)
30 et le dispositif de robinetterie antiblocage (8, 8a) et est pourvue d'au moins un ressort d'ouverture (22), d'une première entrée de commande (23) et d'une seconde entrée de commande (24), ainsi que par un clapet anti-retour (14, 14a) placé en aval de la deuxième source de
35 pression de freinage (10, 11), en direction du dispositif de robinetterie antiblocage (8, 8a), et pouvant être

ouvert par différence de pression, que la première entrée de commande (24) de la soupape à deux voies et deux positions (13) est raccordée à la première source de pression de freinage (4) à travers un clapet anti-retour (12, 12a) qui s'ouvre vers cette source de pression, et est reliée de façon permanente à au moins un frein de roue (6, 7) pour son alimentation avec une pression de freinage de commande, que la seconde entrée de commande (24) est reliée de façon permanente à la deuxième source de pression de freinage (10, 11) et que la soupape à deux voies et deux positions (13) est réalisée de manière qu'elle occupe sa position fermée lorsque la pression dans la seconde entrée de commande (24) est supérieure d'une valeur présélectionnée à la pression dans la première entrée de commande (23).

3. Système de freinage de véhicule selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend, pour deux freins de roue (6, 7), deux dispositifs de robinetterie antiblocage (8, 8a) coordonnés individuellement aux freins de roue et des soupapes de décharge rapide (12, 12a) coordonnées individuellement aux freins de roue, et que chacun des freins de roue (6, 7) est relié à une première entrée de commande (23) d'une soupape sélectrice de source de pression de freinage (13 ou 13a) qui lui est coordonnée.

4. Système de freinage de véhicule selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la soupape à deux voies et deux positions (13) est agencée de manière qu'elle soit commutée à la position fermée lorsque la pression de commande dans la seconde entrée de commande (24) dépasse la pression de commande dans la première entrée de commande (23) d'une valeur correspondant sensiblement à 1 MPa.

5. Système de freinage de véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le deuxième récepteur de fluide de pression (11) est

réalisé sous la forme d'une cavité délimitée par une paroi essentiellement rigide.

6. Système de freinage de véhicule selon la revendication 5, caractérisé en ce que la paroi est en
5 métal.

7. Système de freinage de véhicule selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la cavité possède un volume de sensiblement 40 cm^3 .

8. Système de freinage de véhicule selon la
10 revendication 1, caractérisé en ce qu'un limiteur (27) est placé en aval du deuxième récepteur de fluide de pression (11), en direction du dispositif de robinetterie antiblocage (8, 8a).

9. Système de freinage de véhicule selon la
15 revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la soupape (15a) de protection de la pompe de retour est réalisée comme une soupape qui s'ouvre en fonction d'une pression de refoulement absolue de la pompe de retour.

10. Système de freinage de véhicule selon la
20 revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la soupape (15) de protection de la pompe de retour est réalisée comme un soupape à pression différentielle.

11. Système de freinage de véhicule selon la
25 revendication 10, caractérisé en ce que la soupape (15) de protection de la pompe de retour est réalisée comme un clapet antiretour chargé par au moins un ressort de fermeture (26).

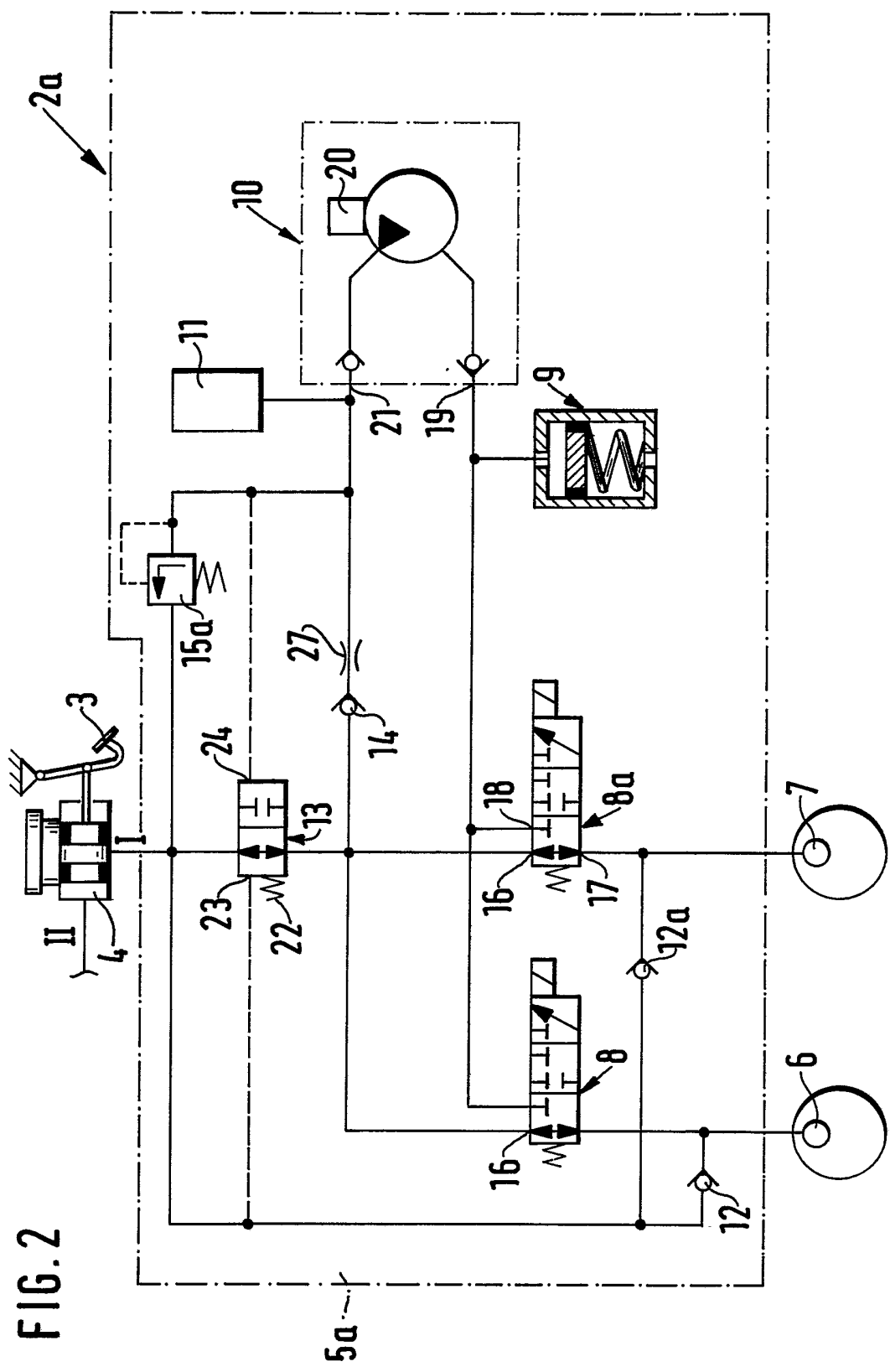


FIG. 2

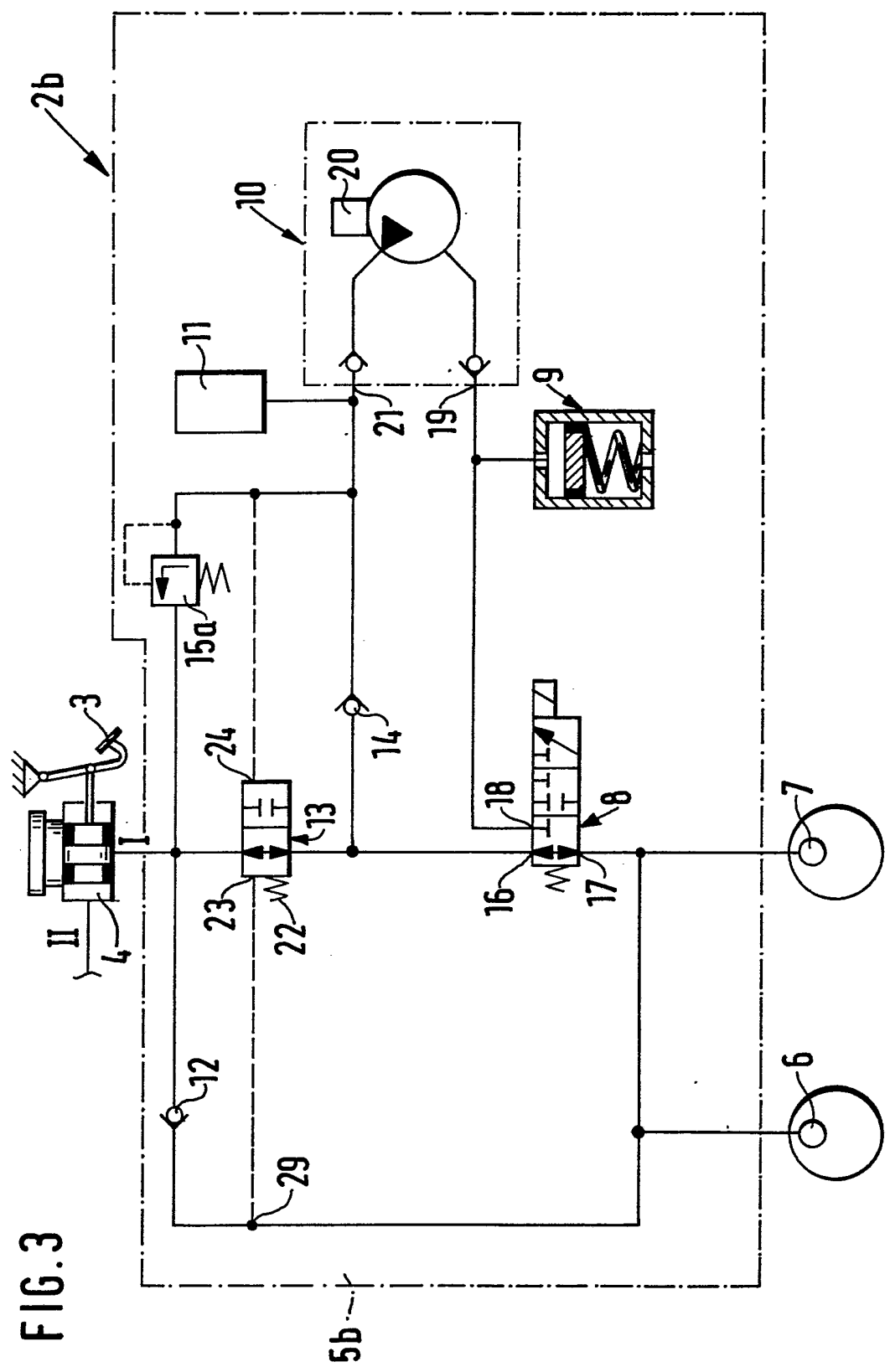


FIG. 3

