

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 563 486

②1 N° d'enregistrement national :

84 06598

⑤1 Int Cl⁴ : B 60 T 15/18, 8/36.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 avril 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *BELORUSSKY POLITEKHNICHESKY IN-
STITUT. — SU.*

⑦2 Inventeur(s) : Valery Veniaminovich Mochalov, Sergei
Petrovich Chichenkov, Pavel Nesterovich Kishkevich et
Nikolai Fedorovich Metljuk.

⑦3 Titulaire(s) :

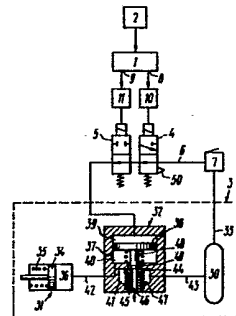
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Z. Weinstein.

⑤4 Système de freinage pourvu de moyens antiblocage pour véhicule à roues.

⑤7 L'invention concerne les systèmes de freinage des
moyens de transport.

Le système de freinage faisant l'objet de l'invention est
caractérisé en ce que la valve électromagnétique 4 de chute
de la pression de freinage est une valve normalement ouverte,
montée, dans la conduite principale 6, entre la valve électroma-
gnétique 5 de maintien de la pression de freinage et le robinet
de freinage 7, ladite unité électronique comprenant un forma-
teur à deux canaux de signaux de commande asynchrones,
dont les sorties sont en même temps les première et
deuxième sorties 8 et 9 de l'unité électronique 1.

L'invention s'applique notamment aux automobiles et aux
tracteurs.



FR 2 563 486 - A1

D

La présente invention se rapporte aux systèmes de freinage des moyens de transport et a notamment pour objet un système de freinage comportant des moyens antiblocage. L'invention est applicable aux automobiles et aux tracteurs, ainsi qu'aux moyens de transport aérien et ferroviaire, dans tous les cas où l'on veut prévenir le blocage des roues, lors du freinage, en vue de réduire la distance d'arrêt et/ou d'améliorer la stabilité transversale du moyen de transport.

Parallèlement aux exigences auxquelles un système antiblocage doit satisfaire du point de vue de l'efficacité du freinage, ledit système doit, comme d'ailleurs tout dispositif, satisfaire à des exigences d'économie. Dans les systèmes existants, ces exigences sont parfois contradictoires.

On connaît, par exemple, un système de freinage pourvu de moyens antiblocage pour véhicules à roues, qui comporte un robinet de frein relié par une conduite principale à un organe d'exécution par l'intermédiaire d'une valve électromagnétique normalement fermée de chute de la pression et commandée par une unité électronique. L'organe d'exécution comporte une valve d'accélération ou correcteur de déphasage reliant la source d'air comprimé à la cavité côté piston de la chambre de freinage (brevet d'invention Grande Bretagne n° 1460146).

Le système fonctionne en deux phases: une phase de freinage de la roue, s'accompagnant d'une augmentation de la pression de freinage, alterne avec une phase de défreinage caractérisée par une chute de la pression. En raison de l'inertie des éléments qui le constituent la pression dans le système de freinage baisse inévitablement au-dessous du niveau indispensable, ce qui conduit à un défreinage excessif des roues du véhicule. Cela entraîne une consommation élevée d'agent moteur, qui est en l'occurrence l'air comprimé, et cause une efficacité de

freinage insuffisante. C'est justement la raison pour laquelle la plupart des systèmes de freinage électroniques ont un cycle de fonctionnement en trois phases et possèdent, outre la valve de chute de pression, une

5 valve électromagnétique de maintien de la pression. On connaît un système de freinage électronique de ce type, comprenant un organe d'exécution et un ensemble commandant celui-ci et qui comprend une unité électronique et des valves électromagnétiques connectées à celle-ci par

10 l'intermédiaire d'amplificateurs (voir "Systèmes de freinage électronique pour véhicules industriels", revue: "Ingénieurs de l'automobile", n° 12, 1971, p. 716, figure 6). La valve électromagnétique de chute de pression est une valve normalement fermée et celle de

15 maintien de la pression est une valve normalement ouverte. Les valves communiquent par la conduite principale avec un robinet de freinage, et par un canal commun, avec l'organe d'exécution.

Comparé au système de freinage antiblocage décrit

20 plus haut, ce système électronique se caractérise par une efficacité de freinage supérieure, la consommation d'agent moteur étant plus faible du fait de la limitation de la phase de chute de la pression et du maintien de la pression à un niveau prédéterminé par la mise en action

25 de la valve correspondante au moment déterminé par l'unité électronique.

Cependant, le bon fonctionnement de ce système triphasé dépend beaucoup de l'ordre de succession des signaux de commande arrivant aux valves électromagnétiques.

30 Une mise en action prématurée de la valve de chute de pression conduit à une consommation excessive d'agent moteur et compromet l'efficacité du freinage, la décélération du véhicule s'effectuant plus lentement, ce qui augmente la distance de freinage. Si la valve de maintien de la

35 pression demeure, à ce moment, en position initiale, ce

qui est possible en cas de faux fonctionnements de l'unité électronique, le système de freinage se trouve en un état critique car la source de pression sur laquelle il est branché communique alors avec l'atmosphère par l'intermédiaire des deux valves électromagnétiques. Le fonctionnement normal du système dans la phase de chute de la pression n'est obtenu que lorsque les deux valves sont mises en action simultanément, ce qui provoque une consommation considérable d'énergie électrique.

10 L'invention vise à palier les inconvénients mentionnés.

On s'est proposé pour cela de mettre au point un système de freinage pourvu de moyens antiblocage pour véhicules à roues, qui se caractériserait par une fiabilité accrue et par une consommation réduite d'énergie électrique, ces avantages étant obtenus grâce à des modifications apportées à la construction de l'unité électronique de commande de l'organe d'exécution et permettant un fonctionnement séparé des valves électromagnétiques dans des phases différentes du fonctionnement du système.

20 Le problème ainsi posé est résolu à l'aide d'un système de freinage pourvu de moyens antiblocage pour véhicules à roues, du type comportant une unité électronique et une unité d'exécution communiquant avec une valve électromagnétique de chute de la pression de freinage et avec une valve électromagnétique, normalement ouverte, de maintien de la pression, lesquelles valves sont mises en communication, à l'aide d'une conduite principale, avec un robinet de freinage commandé par le conducteur du véhicule, et sont reliées électriquement à une première et une deuxième sortie, respectivement, de l'unité électronique par l'intermédiaire d'un premier et d'un deuxième amplificateur de puissance, respectivement, caractérisé, selon l'invention, en ce que la valve électromagnétique de chute de la pression est normalement ouverte et montée

dans ladite conduite principale entre la valve électromagnétique de maintien de la pression et le robinet de freinage, ladite unité électronique comprenant un formateur à deux canaux de signaux de commande asynchrones dont les sorties constituent lesdites première et deuxième sorties de l'unité électronique.

Un tel système de freinage antiblocage permet le fonctionnement en phase de chute et en phase de maintien de la pression de freinage par mise en action séparée de la valve électromagnétique appropriée, ce qui procure une économie d'énergie électrique. Compte tenu du fait que, pour la mise en action d'une valve électromagnétique, le courant est, dans certains systèmes connus de freinage pourvus de moyens antiblocage, de l'ordre de 100 A, et qu'un véhicule auquel est attelée une remorque exige au moins 12 valves électromagnétiques, l'importance de l'économie obtenue est évidente. De plus, le fonctionnement séparé des valves électromagnétiques permet de réduire sensiblement les parasites impulsionnels dus à la commutation de courants importants et pouvant affecter le fonctionnement de l'unité électronique commandant les valves du système.

En outre, à la différence du système connu, la mise en communication directe de la source de pression avec l'atmosphère est impossible dans le système de freinage proposé, quelle que soit la combinaison de signaux de commande des valves électromagnétiques de chute et de maintien de la pression, d'où une fiabilité accrue dudit système et une bonne sécurité lors de son exploitation. Ceci est particulièrement important en cas de freinage prolongé (descente en montagne) ou lorsque le véhicule est employé dans les carrières.

Du point de vue de la simplicité de fabrication du système revendiqué de freinage avec utilisation des éléments des systèmes connus et largement répandus, il est avantageux que le formateur à deux canaux de signaux de

commande asynchrones soit relié par ses entrées à un formateur de signaux synchronisés connu dont une première sortie délivre un signal de plus grande durée et une deuxième sortie délivrant un signal de moins grande durée. Le formateur à deux canaux de signaux de commande asynchrones peut, dans ce cas, comprendre un inverseur dont l'entrée est connectée à la deuxième sortie du formateur de signaux synchronisés, et un circuit "ET" dont l'une des entrées est reliée à la sortie dudit inverseur, et une autre entrée, à une première sortie du formateur de signaux synchronisés.

Dans ce cas, une deuxième sortie du formateur de signaux synchronisés peut constituer une première sortie de l'unité électronique, et la sortie dudit circuit "ET", une deuxième sortie de ladite unité.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description explicative qui va suivre de plusieurs modes de réalisation non limitatifs avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma synoptique du système antiblocage conforme à l'invention;

- la figure 2 représente un mode de réalisation de l'unité électronique du système antiblocage conforme à l'invention;

- la figure 3 illustre un autre mode de réalisation de l'unité électronique du système antiblocage conforme à l'invention;

- la figure 4 (a-e) représente des diagrammes temporels illustrant le fonctionnement des éléments du système antiblocage conforme à l'invention, l'unité électronique étant réalisée comme représenté sur la figure 2;

- la figure 5 (a-e) représente des diagrammes temporels illustrant le fonctionnement des éléments du

système antiblocage conforme à l'invention, l'unité électronique étant celle de la figure 3.

Le système de freinage pourvu de moyens antiblocage comprend une unité électronique 1 (figure 1) reliée
5 électriquement à un capteur 2 de la vitesse de la roue du véhicule et une unité d'exécution 3 reliée à l'unité électronique 1 par l'intermédiaire de valves électromagnétiques 4 et 5 de chute et de maintien de la pression de freinage, respectivement, mises en communication, à
10 l'aide d'une conduite principale 6, avec un robinet de freinage 7 commandé par le conducteur du véhicule. Les valves électromagnétiques 4 et 5 sont branchées, respectivement, sur la première et la deuxième sortie 8 et 9 de l'unité électronique 1 par l'intermédiaire d'un
15 premier et d'un deuxième amplificateur 10 et 11, respectivement, et constituent avec cet unité et ces amplificateurs un ensemble de commande de l'unité d'exécution 3.

L'unité électronique 1 peut être de construction variée et, au besoin, celle-ci peut être basée entièrement
20 sur les conceptions des unités existantes et déjà en exploitation. L'unité électronique décrite ci-dessous à titre d'exemple est une unité électronique dont la plus grande partie est constituée par l'unité employée dans le système antiblocage connu décrit dans le brevet
25 Etats Unis d'Amérique n° 3861756.

L'unité électronique 1 comporte un convertisseur 12 du signal de vitesse de la roue en tension électrique (figure 2), dont l'entrée, qui est en même temps l'entrée de l'unité 1, est connectée au capteur 2, un différentiateur 13, un formateur de signaux synchronisés 14 relié
30 électriquement au convertisseur 12 et au différentiateur 13, ainsi qu'un formateur à deux canaux 15 de signaux de commande asynchrones.

Le formateur 14, d'un type connu en soi, comprend un
35 premier, un deuxième et un troisième bloc de comparaison,

16, 17 et 18, respectivement. Le premier bloc comparateur 16 est relié par l'une de ses entrées à la sortie du convertisseur 12, et par une autre, à la sortie d'un bloc 19 d'approximation de la vitesse du véhicule, qui se présente sous forme d'un condensateur et d'un circuit de sortie de courant continu. L'entrée du bloc 19 est elle aussi reliée à la sortie du convertisseur 12. Le deuxième bloc comparateur 17 est relié par l'une de ses entrées à la sortie du différentiateur 13 et, par une autre, à la sortie d'un formateur 20 de seuil suivant décélération, qui est, en l'occurrence, un élément de mémoire. Le troisième bloc comparateur 18 est relié d'une manière analogue au différentiateur 13 et à un formateur 21 de seuil suivant accélération, consistant lui aussi en un élément de mémoire.

Le formateur 14 de signaux synchronisés est relié à sa sortie à un premier et un deuxième circuit "ET" 22 et 23. Les entrées du premier circuit "ET" 22 sont reliées aux sorties du premier et du troisième bloc comparateur 16 et 18, les entrées du deuxième circuit "ET" 23 sont reliées aux sorties du premier et du deuxième bloc comparateur 16 et 17. La sortie du premier circuit "ET" 22 sert de première sortie 24 du formateur 14, destinée à délivrer un signal de plus grande durée, tandis que la sortie du deuxième circuit "ET" 23 sert de deuxième sortie 25 du formateur 14, destinée à délivrer, au même moment initial, un signal de moins grande durée.

Il est évident que le formateur 14 de signaux synchronisés peut aussi être réalisé de toute autre manière appropriée, par exemple de la même manière que dans le système de freinage électronique décrit dans la revue française citée plus haut.

Le formateur 15 à deux canaux de signaux de commande asynchrones comporte un inverseur 26 dont l'entrée est reliée à la deuxième sortie 25 du formateur 14 de signaux

synchronisés, et un circuit "ET" 27 dont l'une des entrées est connectée à la sortie de l'inverseur 26, et l'autre, à la première sortie 24 du formateur 14. La première sortie de l'unité électronique 1 est en même temps la deuxième sortie 25 du formateur 14, et la deuxième sortie 9 de l'unité 1, la sortie du circuit "ET" 27.

La conception, décrite ci-dessus, du formateur 15 de signaux de commande asynchrones est intéressante dans le cas où l'unité électronique 1 comprend un formateur de signaux synchronisés, mais elle peut être différente si la construction de l'unité électronique employée est différente.

La figure 3 représente un mode de réalisation de l'unité électronique, comprenant un convertisseur 12 du signal de vitesse de la roue en tension électrique, un différentiateur 13 et un formateur 15 à deux canaux de signaux de commande successifs, qui comporte un détecteur à seuil 28 relié par ses entrées aux sorties du convertisseur 12 et du différentiateur 13, et un détecteur d'accélération maximale 29 relié par ses entrées aux sorties du différentiateur 13 et du détecteur 28. Le détecteur à seuil 28 est une bascule de Schmitt produisant un signal d'accélération lorsque la dérivée de la vitesse de la roue atteint sa valeur de seuil ou critique.

Le détecteur 29 d'accélération maximale est un dispositif connu dont la description détaillée figure notamment dans le brevet URSS n° 561502.

La sortie du détecteur à seuil 28 sert de première sortie 8 à l'unité électronique 1, tandis que la sortie du détecteur 29 d'accélération maximale sert de deuxième sortie 9 à cette même unité.

L'unité d'exécution 3 représenté sur la figure 1, comprend une source de pression 30 qui, dans le cas

d'un système pneumatique, est une source d'air comprimé. La source 30 communique avec le cylindre ou tambour de frein 31 par l'intermédiaire d'une valve d'accélération ou correcteur de déphasage 32 et est relié au robinet de freinage 7 à l'aide d'un conduit 33.

Le cylindre de frein 31 est divisé par un piston 34 à ressort en une cavité côté tige 35 et une cavité côté piston 36.

Le correcteur de déphasage 32 présente une cavité principale 37 divisée par un piston 38 en une cavité de commande 39 et une cavité commandée 40, le piston 38 étant soumis à l'action d'un ressort du côté de la cavité commandée 40. Le correcteur de déphasage 32 présente, outre la cavité principale 37, une cavité auxiliaire 41. La cavité commandée 40 est reliée à la cavité 36 du cylindre de freinage 31 par un conduit 42, tandis que la cavité auxiliaire 41 est reliée par un conduit 43 à la source 30 d'air comprimé. La face, orientée vers la cavité 41, de la cloison séparant la cavité principale 37 de la cavité auxiliaire 41 remplit la fonction d'un siège 44 pour un clapet 45 réalisé sous forme d'une douille ayant un trou 46, montée mobile en va-et-vient axial et appliquée contre le siège 44 par un ressort 47. La face terminale du clapet 45 qui est tournée vers le siège 44 sert en même temps de siège pour un clapet 48 en forme de tige montée coaxialement au piston 38 et liée à celui-ci rigidement et de manière à former un intervalle périphérique 49 entre la surface latérale du clapet 48 et la paroi de l'ouverture de la cloison située entre la cavité principale 37 et la cavité auxiliaire 41.

La cavité de commande 39 du correcteur de déphasage 32 communique avec le robinet de freinage 7 par la conduite 6 dans laquelle sont montées les valves électromagnétiques 4 et 5. Selon l'invention, les deux

valves électromagnétiques 4 et 5 sont du type normalement ouvert, la valve 4 de chute de pression étant montée dans la conduite 6, entre la valve 5 de maintien de la pression et le robinet de freinage 7. La valve
5 4 a une sortie 50 à l'atmosphère.

Il est à noter que l'unité d'exécution qui vient d'être décrit peut, après de légères modifications de sa construction, fonctionner aussi en tant que système hydraulique.

10 Le système de freinage antiblocage conforme à l'invention fonctionne comme suit.

Le système de freinage étant en position de départ, c'est-à-dire avant le freinage du moyen de transport, le piston 38, sollicité par son ressort, se trouve en position supérieure. Le clapet 48 est ouvert, c'est-à-dire
15 qu'il se trouve à une certaine distance de son siège constitué par la face terminale du clapet 45. Dans cette position, la cavité 36 du cylindre de frein 31 communique avec l'atmosphère par l'intermédiaire du conduit 42, de la cavité commandée 40 du correcteur de
20 déphasage 32 et par le trou 46 du clapet 45.

Lorsque le conducteur du véhicule appuie sur la pédale de frein reliée au robinet de freinage 7 (figure 1), l'air comprimé fourni par la source 30 passe dans
25 le conduit 38 et, par le robinet 7, arrive dans la conduite principale 6. Il traverse les valves normalement ouvertes 4 et 5 et parvient à la cavité de commande 39 du correcteur de déphasage 32. Alors, le piston 38 et le clapet 48 qui en est solidaire se déplacent vers le bas.
30 En étant appliqué sur son siège, le clapet 48 coupe la communication entre la cavité 36 du cylindre de frein 31 et l'atmosphère. En continuant son mouvement vers le bas, le clapet 48 pousse le clapet 45 qui, en quittant alors son siège 44, met en communication la cavité
35 commandée 40 et la cavité auxiliaire 41. De ce fait, l'air comprimé fourni par la source 30 arrive dans la cavité

36 du cylindre de frein 31 en passant par le conduit 43, les cavités 41 et 40 du correcteur de déphasage 32, et par le conduit 42. La pression qui augmente dans la cavité 36 déplace le piston 34 vers la gauche (sur la figure 1), la tige de celui-ci mettant alors en action le mécanisme de freinage, d'où une décélération du véhicule.

Dans l'unité électronique 1 (figure 2), le signal produit par le capteur 2 engendre à la sortie du convertisseur 12 un signal V proportionnel à la vitesse de rotation de la roue (diagramme a de la figure 4). Le signal V provenant du convertisseur 12 arrive à l'entrée du différentiateur 13 qui engendre un signal V proportionnel à la dérivée de la vitesse de rotation de la roue (diagramme b de la figure 4). Lorsque la vitesse de la roue, en diminuant pendant le freinage, devient inférieure à la valeur approximative E de la vitesse (point A, diagramme a) du moyen de transport, représentée par le signal délivré à la sortie du bloc 19 (figure 2), l'une des entrées du circuit "ET" 22 reçoit le signal de sortie du premier bloc comparateur 16. Quand l'autre entrée du circuit "ET" 22 est attaquée par un signal en provenance du troisième bloc comparateur 18, et que le signal de sortie du différentiateur 13 est inférieur au seuil suivant accélération établi dans la mémoire du formateur 21, il apparaît à la sortie du circuit "ET" 22, et par conséquent à la sortie 24 du formateur 14, un signal qui arrive à l'une des entrées du circuit "ET" 27 du formateur 15. Si, à ce moment, le signal de sortie du différentiateur 13 est supérieur à la valeur obtenue du seuil suivant décélération établi dans la mémoire du formateur 20, il apparaît à la sortie du deuxième bloc comparateur 17 un signal qui est appliqué à l'une des entrées du circuit "ET" 23. En combinaison avec le signal arrivant à l'autre entrée de ce circuit à partir du bloc 16, ce signal

assure l'apparition d'un signal à la sortie de ce circuit et d'un signal à la sortie 25 du formateur 14. A partir de la sortie 25, le signal arrive à l'entrée de l'inverseur 26 et à la première sortie 8 de l'unité électronique 1 (diagramme c de la figure 4). Du fait de l'absence de signal à la sortie de l'inverseur 26 (figure 2), il n'y a aucun signal à la sortie du circuit "ET" 27, dont l'une des sorties est dépourvue de potentiel, de sorte qu'il n'y a pas de signal à la deuxième sortie 9 de l'unité électronique 1 (diagramme d de la figure 4).

A partie de la sortie de l'amplificateur 10, dont l'entrée reçoit un signal en provenance de la sortie 8 de l'unité électronique 1, un signal de commande est appliqué à l'enroulement de la valve électromagnétique 4 qui, de ce fait, se ferme en obturant la conduite principale 6 et en permettant à l'air comprimé de passer de la cavité 39 du correcteur de déphasage 32 à l'atmosphère par la sortie 50.

Alors, le piston 38 retourne en position de départ, tandis que le clapet 45, sous l'action du ressort 47, s'applique sur le siège 44 en obturant le passage 49 reliant la cavité auxiliaire 41 à la cavité principale 37. A partir de la cavité 36 ainsi coupée de la source 30, l'air comprimé s'échappe de cette cavité à l'atmosphère par le conduit 42, la cavité commandée 40 et par le trou 46 du clapet 45, qui, dans ce cas, n'est pas obturé par le clapet 48 du fait que le piston 38, solidaire de celui-ci, se trouve en position supérieure. Il se produit une baisse de la pression dans la cavité 36 du cylindre 31 et, par conséquent, un défreinage de la roue correspondante du moyen de transport. Le système fonctionne en phase de chute de la pression de freinage (segment BC du diagramme e de la figure 4).

Lors de ce défreinage, la vitesse de rotation de la roue s'accroît. Le signal de sortie du capteur 2 (figure 2) s'accroît proportionnellement en provoquant une augmentation correspondante de la tension V de sortie du convertisseur 12

(diagramme a, figure 4). Il se produit aussi une augmentation de la dérivée de la vitesse de rotation de la roue. Lorsque le signal de sortie V du différentiateur 13, représentatif de ladite dérivée, en diminuant en valeur absolue par rapport à sa valeur maximale (diagramme b, figure 4), devient inférieur au seuil suivant décélération (point F du diagramme b) établi dans la mémoire du formateur 20 (figure 2), le signal à la sortie du bloc 17 disparaît, d'où l'absence de signal à la sortie 25 du formateur 14 et à la sortie 8 de l'unité électronique 1 (voir aussi le diagramme e de la figure 4). Du fait que le signal de sortie V du convertisseur 12 (figure 2) est, à ce moment, toujours inférieur au signal de sortie E du bloc 19 (diagramme a, figure 4) et que le signal de sortie V du différentiateur 13 (figure 2) est inférieur au seuil suivant accélération établi dans la mémoire du formateur 21 (voir aussi le diagramme b, figure 4), les entrées du circuit "ET" 22 reçoivent des signaux des blocs comparateurs 16 et 18, grâce à quoi un signal apparaît aussi à la sortie 24 du formateur. Le signal de sortie de l'inverseur 26 est appliqué à l'entrée du circuit "ET" 27, en assurant ainsi, en combinaison avec le signal appliqué à l'autre entrée dudit circuit à partir de la sortie 24, l'apparition d'un signal à la deuxième sortie 9 de l'unité électronique 1 (diagramme d, figure 4). A partir de la sortie 9 de l'unité 1 (figure 1), le signal, après avoir été amplifié par l'amplificateur 11, est appliqué à l'enroulement de la valve électromagnétique 5 de maintien de la pression. Celle-ci se ferme et empêche la sortie à l'atmosphère de l'air comprimé de la cavité de commande 39 du correcteur de déphasage 32. En même temps, la valve 4, dont l'enroulement est désexcité, se rouvre. La pression dans le système de freinage, en particulier dans la cavité 36 du cylindre de frein 31, se stabilise, car l'égalisation des efforts

agissant sur le piston 38 du côté de la cavité de commande 39 et du côté de la cavité commandée 40 a pour effet d'appliquer le clapet 48 contre son siège et interdit la sortie de l'air comprimé à l'atmosphère à partir de la cavité 36 du cylindre de frein 31 à travers la canalisation 42 et la cavité commandée 40 du correcteur de déphasage 32. D'autre part, le clapet 45 serré contre son siège 44 obture l'intervalle périphérique 49 mettant en communication la cavité principale 37 avec la cavité auxiliaire 41, et exclut ainsi l'arrivée de nouvelles portions d'air comprimé de la source 30 dans la cavité 36 du cylindre de frein 31. L'air comprimé se trouvant dans la cavité de commande 39 du correcteur de déphasage 32 est lui aussi emprisonné du fait que la partie de la conduite 6 qui relie cette cavité à la valve électromagnétique 5, aboutit, celle-ci étant en position de fermeture, à un canal borgne. Le système est alors en phase de maintien de la pression (segment CG, diagramme e, figure 4).

En continuant de s'accroître, le signal de sortie du différentiateur 13, correspondant à la dérivée de la vitesse de rotation de la roue, atteint le niveau du seuil suivant accélération établi dans la mémoire du formateur 21 (point H, diagramme b, figure 4), ce qui provoque la disparition du signal à la sortie du troisième bloc comparateur 18 (figure 2). De ce fait, disparaît aussi le signal à la sortie du circuit "ET" 27 ou, ce qui revient au même, à la deuxième sortie 9 de l'unité électronique 1 (diagramme d de la figure 4). Les deux valves 4 et 5 (figure 1) reviennent à leur position ouverte de départ. Lorsque la vitesse, lors du défreinage, s'accroît au point que le signal de sortie V du convertisseur 12 dépasse le signal de sortie E du bloc 19, qui représente la valeur de la vitesse approximative du moyen de transport (point K, diagramme a, figure 4), le signal à la sortie du bloc comparateur 16 (figure 2) disparaît, d'où le blocage des signaux aux sorties des circuits "ET" 22 et 23.

Au début du nouveau cycle de fonctionnement du système, l'air comprimé arrivant par les valves électromagnétiques 4 et 5 ouvertes dans la cavité de commande 39 du correcteur de déphasage, met le piston 38 en position inférieure, ce qui coupe la communication entre la cavité 36 du cylindre de frein 31 et l'atmosphère. Ensuite, le système fonctionne de la manière décrite plus haut.

En cas d'utilisation, dans le système de freinage, de l'unité électronique 1 dont le circuit est représenté sur la figure 3, le système fonctionne comme suit.

La vitesse V diminuant lors du freinage du moyen de transport, on assiste à une diminution correspondante de la dérivée V à la sortie du différentiateur 13, et il arrive un moment (point D, diagramme b figure 5) où la dérivée atteint le niveau du seuil suivant décélération. Alors, à la sortie du détecteur à seuil 28 et, par conséquent à la première sortie 8 de l'unité électronique 1, apparaît un signal de commande (diagramme c, figure 5) qui, amplifié dans l'amplificateur 10 (figure 1), arrive à l'enroulement de la valve électromagnétique 4, d'où une chute de la pression dans l'unité d'exécution de la manière déjà décrite.

Lors de la chute de la pression, la dérivée V de la vitesse de rotation de la roue, qui va en augmentant, atteint le niveau de l'autre seuil (point F, diagramme b, figure 5) en provoquant la disparition du signal à la sortie du détecteur à seuil 28 (figure 3). La mise hors circuit du détecteur à seuil 28 met en jeu le détecteur 29 d'accélération maximale, à la sortie duquel apparaît un signal de commande (diagramme d, figure 5) qui, de la sortie 9 de l'unité électromagnétique 1 (figure 1), arrive à la valve électromagnétique 5 par l'intermédiaire de l'amplificateur 11. Ainsi s'effectue le maintien de la pression dans l'unité d'exécution 3 du

système de freinage.

La phase de maintien de la pression continue jusqu'à ce que le signal V de sortie du différentiateur 13 (figure 3) atteigne sa valeur maximale en phase d'accélération (point M, diagramme b, figure 5). A ce moment, le signal de commande disparaît à la sortie du détecteur 29 (diagramme d, figure 5). Du fait qu'aucuns signaux de commande n'arrivent maintenant à partir des sorties 8 et 9 de l'unité électronique 1 aux valves électromagnétiques 4 et 5, ces valves reprennent leur position de départ, la pression s'accroît dans le système, le cycle décrit recommence.

Il est évident que les modes de réalisation de l'unité électronique décrits ci-dessus ne sont pas limitatifs et que de nombreuses modifications peuvent y être apportées pour l'obtention d'un système de freinage antiblocage dans lequel les liaisons entre les valves électromagnétiques et l'unité d'exécution présentent le caractère décrit plus haut.

Il est à noter que le montage en série décrit des valves électromagnétiques dans la conduite principale reliant le robinet de freinage à la cavité de commande du correcteur de déphasage permet le fonctionnement du système en phases multiples, suivant lequel le maintien de la pression de freinage peut être réalisé à n'importe quelle étape de sa diminution ou de son accroissement, en fonction de l'algorithme de commande à réaliser par l'unité électronique.

Cela constitue un avantage important du système électronique décrit vis-à-vis des systèmes connus, qui s'ajoute aux avantages indiqués plus haut et qui résident dans sa fiabilité et son caractère économique accrus, dus à la possibilité de mise en action individuelle des valves électromagnétiques dans chaque phase de fonctionnement.

R E V E N D I C A T I O N S

=====

1. Système de freinage pourvu de moyens antiblocage pour véhicule à roues, du type comportant une unité électronique (1) et une unité d'exécution (3) communiquant avec une valve électromagnétique (4) de chute de pression de freinage et avec une valve électromagnétique normalement ouverte (5) de maintien de la pression, lesquelles valves communiquent par l'intermédiaire d'une conduite principale (6) avec un robinet de freinage (7) commandé par le conducteur du véhicule et sont reliées électriquement à une première et à une deuxième sortie (8) et (9), respectivement, de l'unité électronique (1) par l'intermédiaire d'un premier et d'un deuxième amplificateur de puissance (10 et 11), respectivement, caractérisé en ce que la valve électromagnétique (4) de chute de la pression de freinage est une valve normalement ouverte, montée, dans la conduite principale (6), entre la valve électromagnétique (5) de maintien de la pression de freinage et le robinet de freinage (7), ladite unité électronique comprenant un formateur (15) à deux canaux de signaux de commande asynchrones, dont les sorties sont en même temps les première et deuxième sorties (8 et 9) de l'unité électronique.

2. Système de freinage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit formateur (15) à deux canaux de signaux de commande asynchrones est relié par ses entrées à un formateur (14) de signaux synchronisés d'un type connu en soi, dont une première sortie délivre un signal de plus grande durée et dont une deuxième sortie délivre un signal de moins grande durée, ledit formateur à deux canaux de signaux de commande asynchrones comprenant un inverseur (26) dont l'entrée est connectée à la deuxième sortie du formateur de signaux synchronisés (14) et un circuit "ET" (27) dont l'une des entrées est reliée

à la sortie dudit inverseur et dont une autre entrée est
reliée à la première sortie du formateur de signaux synchro-
nisés, ladite deuxième sortie du formateur de signaux
synchronisés servant de première sortie de l'unité
5 électronique (1), et la sortie du circuit "ET" (27)
servant de deuxième sortie de cet même unité.

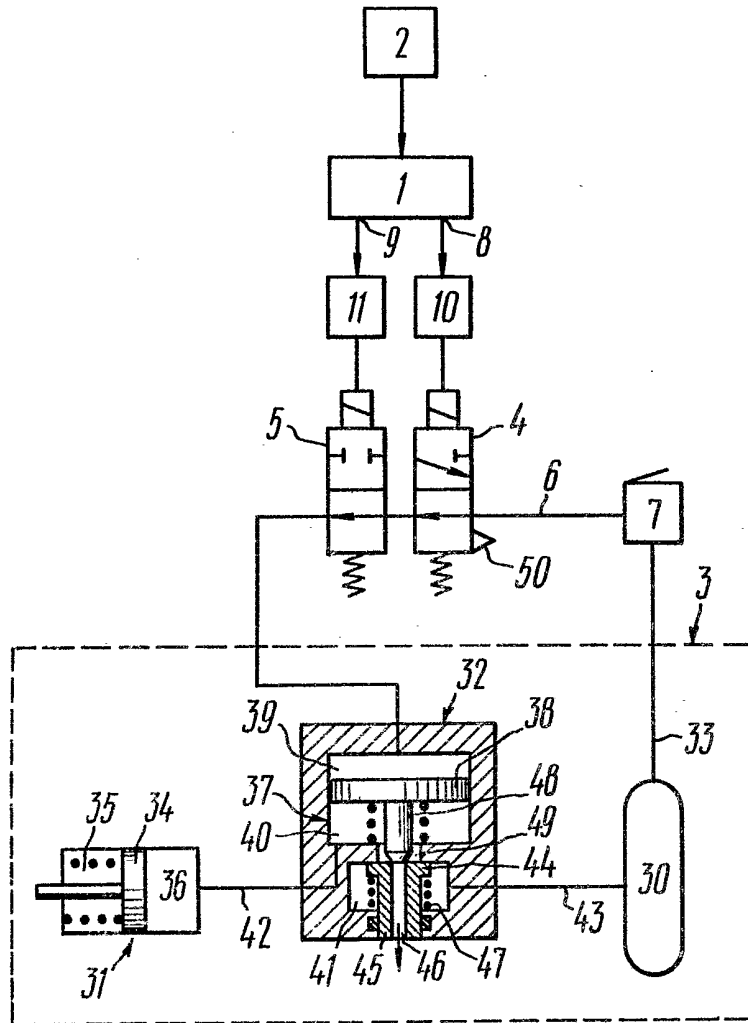


FIG. 1

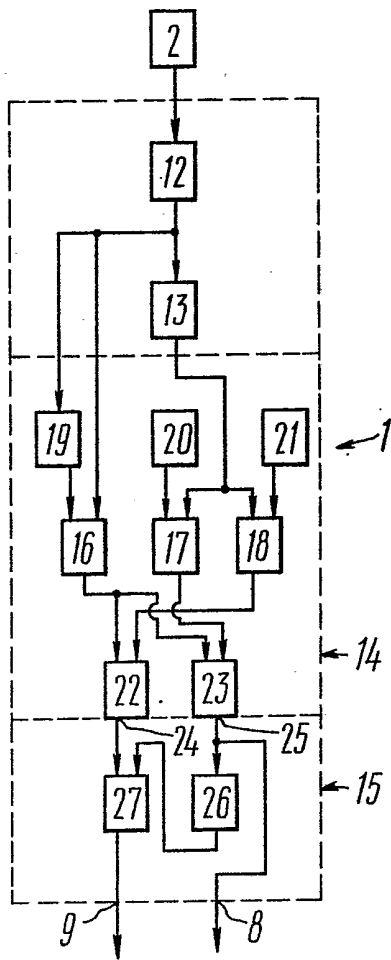


FIG. 2

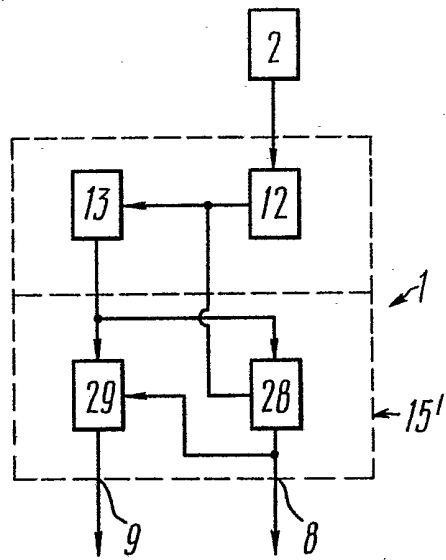


FIG. 3

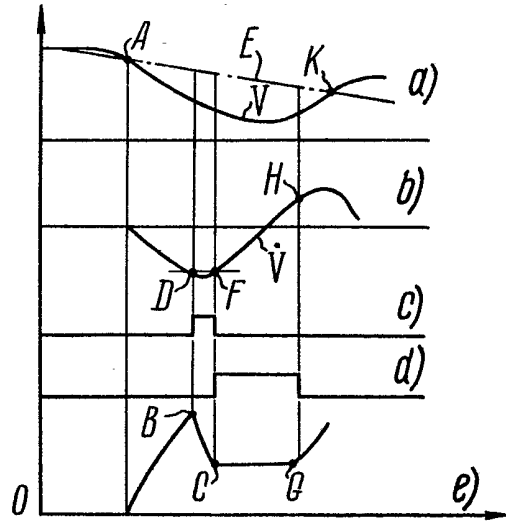


FIG. 4

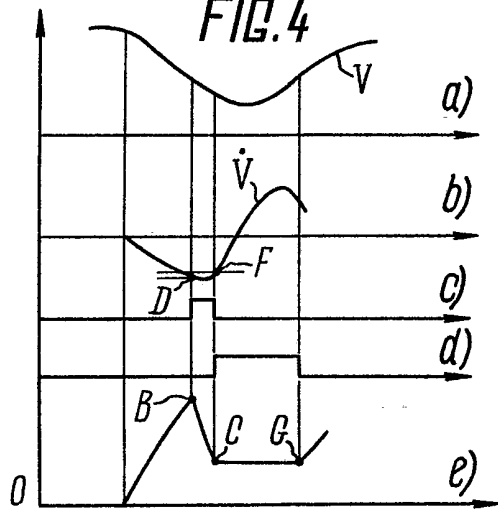


FIG. 5