

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication : 2 736 027  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 95 07819

51 Int Cl<sup>6</sup> : B 60 T 7/12, 8/24, 8/32

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.06.95.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.01.97 Bulletin 97/01.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : AUTOMOBILES PEUGEOT SOCIETE ANONYME — FR et AUTOMOBILES CITROEN — FR.

72 Inventeur(s) : HALCONRUY THIERRY.

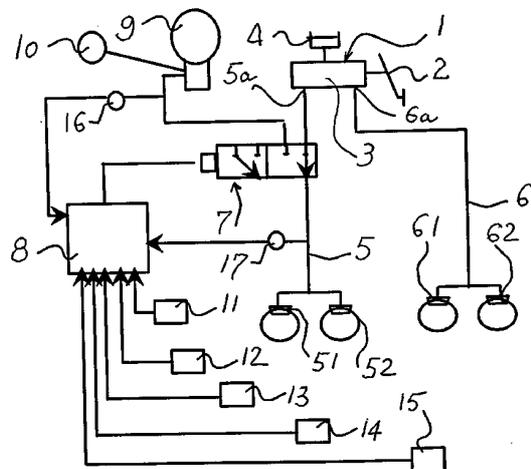
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : GIE PSA PEUGEOT CITROEN.

54 INSTALLATION DE FREINAGE DE VEHICULE AUTOMOBILE, COMPORTANT UN DISPOSITIF D'AIDE AU DEMARRAGE EN COTE.

57 Installation de freinage de véhicule automobile, comportant un dispositif d'aide au démarrage en côte comprenant au moins une électrovanne (7) interposée sur un circuit de freinage (5) de façon à l'isoler des cylindres de frein de la commande de freinage (1) lorsqu'une condition de démarrage en côte est déterminée par un circuit de commande (8) en fonction de signaux de différents capteurs (11-16) dont un capteur (11) de la vitesse du véhicule.

Selon l'invention l'électrovanne (7) relie lorsqu'elle est activée le circuit (5) directement à une source (9, 10) de liquide sous pression de manière à permettre la régulation de la pression dans les cylindres de frein (51, 52) par le circuit de commande (8) en fonction des signaux de capteurs (11-17) entre la pression régnant à la sortie (5a) de la commande de freinage (1) et la pression de la source (9, 10). Le capteur 11 délivre un signal fonction de la vitesse du véhicule et de son sens.



FR 2 736 027 - A1



L'invention concerne une installation de freinage de véhicule automobile comportant un dispositif d'aide au démarrage en côte.

5 Une installation de freinage selon l'invention est du type comportant une commande de freinage reliée à des circuits de freinage menant à des cylindres de freins de roue, un dispositif d'aide au démarrage en côte comprenant au moins une électrovanne interposée sur un des circuits de freinage de façon, d'une part à isoler les cylindres de frein de ce circuit de la commande de freinage lorsqu'une condition de démarrage en côte est  
10 déterminée par un circuit de commande de l'électrovanne en fonction de signaux qu'il reçoit de différents capteurs dont un capteur de la vitesse du véhicule et, d'autre part à maintenir une pression de freinage dans ce circuit..

15 Dans la plupart des dispositifs du type ci-dessus connus, l'actionnement de l'électrovanne pour maintenir la pression dans les cylindres de frein est conditionné par un contacteur d'embrayage détectant la position de la pédale d'embrayage pour laquelle la force motrice équilibre la force résistante agissant dans le sens de la pente où  
20 s'effectue le démarrage. Cette position varie en fonction de l'usure des garnitures d'embrayage. Il est donc nécessaire de prévoir un moyen permettant de régler le contacteur pour tenir compte de cette usure. En outre l'aide apportée est limitée car le conducteur doit doser son action sur l'accélérateur en fonction de la valeur de la pente.

25 L'installation de freinage décrite dans le document EP0251156 propose l'utilisation d'un capteur de la position angulaire d'une roue du véhicule pour éviter cette nécessité de réglage du contacteur d'embrayage. Cependant, après un arrêt ayant entraîné l'activation du  
30 dispositif de maintien de la pression de freinage, il peut être nécessaire que le conducteur exerce à nouveau une pression sur la pédale de frein pour éviter un recul du véhicule. C'est le cas lorsque le dispositif de maintien n'agit pas simultanément sur toutes les roues freinées car la pression maintenue est alors insuffisante dans les cylindres de frein sur  
35 lesquels le dispositif agit puisque le relâchement de la pédale de frein fait chuter la pression dans les autres cylindres de frein. Ce peut être aussi le cas lors d'une variation du chargement du véhicule (passager supplémentaire prenant place dans le véhicule ou chargement de

bagages par exemple). En outre le dispositif d'aide ne peut apprécier si la variation de position angulaire est effectivement dans le sens souhaité par le conducteur. De ce fait cette installation de freinage est sensible aux perturbations extérieures qui peuvent provoquer des mises hors service intempestives du dispositif de maintien de la pression de freinage.

Une installation de freinage conforme à l'invention élimine l'ensemble des inconvénients exposés ci-dessus. En outre elle peut ne pas faire intervenir de détection de la position de la pédale d'embrayage et peut donc être identique pour un véhicule à boîte de vitesse manuelle et pour un véhicule à boîte ou embrayage automatique.

A cet effet selon une première caractéristique essentielle de l'invention, l'électrovanne est une électrovanne à 3 voies reliant directement à une source de liquide sous pression lorsqu'elle est activée le circuit qu'elle isole alors de la commande de freinage, de manière à permettre la régulation, en fonction des signaux reçus des capteurs, de la pression dans les cylindres de frein entre la pression régnant à la sortie de la commande de freinage et la pression de cette source .

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, la source de liquide sous pression est constituée par un accumulateur hydraulique alimenté par une pompe haute pression .

Selon une autre caractéristique importante le dispositif de maintien est activé si la vitesse du véhicule est inférieure ou égale à un seuil prédéterminé  $V_0$  et désactivé dès que ce seuil est dépassé.

Selon une autre caractéristique importante le dispositif de maintien, une fois activé, ne pourra être désactivé tant que l'accélérateur ne sera pas actionné, et s'il l'est tant qu'un rapport de la boîte de vitesses ne sera pas engagé, sauf si une condition anormale est détectée ou si le conducteur le met volontairement hors service.

Selon une autre caractéristique importante le capteur de vitesse délivre un signal fonction de la vitesse du véhicule en valeur absolue et un signal fonction du sens de cette vitesse.

5 Selon une autre caractéristique importante, le circuit de commande de l'électrovanne comporte un calculateur électronique programmé pour scruter, lorsque les conditions d'un démarrage en côte sont reconnues, en boucle fermée l'état de l'électrovanne jusqu'à ce qu'elle soit au repos et le sens du mouvement détecté par le capteur de vitesse et actionner  
10 l'électrovanne pour relâcher la pression ou pour l'augmenter selon que le sens de ce mouvement correspond ou non à celui du rapport de vitesse engagée. En variante la position de repos de l'électrovanne peut être reconnue en scrutant l'état d'un capteur de la pression régnant dans le circuit de freinage sur lequel est interposée l'électrovanne.

15 Enfin l'installation peut comporter un détecteur de présence sur le siège du conducteur et des moyens déclenchant des signaux d'alerte si le dispositif de maintien est activé alors qu'une présence du conducteur n'est pas détectée.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés, dans lesquels :

25 la figure 1 représente schématiquement une installation de freinage conforme à l'invention dans l'état non actif du dispositif d'aide;

la figure 2 montre la même installation lorsque le dispositif d'aide est dans son état actif;

30 la figure 3 est un organigramme de la logique de fonctionnement du circuit de commande 8 de l'électrovanne 7.

L'installation de freinage représentée aux figures 1 et 2 comporte une commande de freinage désignée sous la référence générale 1. La commande 1 comporte une pédale de frein 2 permettant au conducteur  
35 d'actionner un organe générateur ou doseur d'une pression hydraulique. Cet organe peut être un maître-cylindre 3, muni d'un réservoir de liquide hydraulique 4, du type à deux sorties indépendantes 5a et 6a reliées à deux circuits de freinage indépendants 5 et 6. Les circuits 5 et 6 relient le

maître-cylindre respectivement aux cylindres de frein 51,52 et 61,62 de deux couples de roues qui peuvent correspondre chacun à un train de roues ou bien à des roues disposées en diagonale. Une électrovanne à trois voies 7 est interposée sur l'un des circuits de freinage 5.

5 L'électrovanne, pilotée par un circuit de commande 8, met en communication le circuit 5 soit avec la sortie 5a du maître-cylindre 3, soit avec un accumulateur de pression hydraulique 9 alimenté par une pompe haute pression 10. De préférence l'électrovanne 7 est du type proportionnel, le courant d'actionnement déterminant la position de son

10 organe mobile tel un tiroir. Elle pourrait également être du type servovalve et donc disposer d'un système de recopie indiquant son état.

Le circuit de commande 8 exploite les signaux électriques qu'il reçoit des capteurs et commutateurs ci-dessous.

15

Le capteur de vitesse 11 fournit deux signaux, l'un fonction de la vitesse d'une roue du véhicule, l'autre représentatif du sens de rotation de cette roue. Le capteur 12 fournit un signal binaire indiquant si l'accélérateur est au repos ou non. Le capteur 13 fournit un signal

20 représentatif de la position du levier de commande de la boîte de vitesses. Le commutateur 14 peut être actionné manuellement par le conducteur pour désactiver le dispositif d'aide au démarrage. Le capteur 15 fournit un signal binaire indiquant une présence ou non sur le siège du conducteur. Le capteur 16 fournit un signal fonction de la pression de

25 l'accumulateur 9.

Avantageusement le dispositif de commande 8 comporte un calculateur électronique programmé pour élaborer, en fonction des signaux qu'il reçoit des capteurs ou commutateurs 11 à 16, un signal de

30 commande agissant sur la position de l'électrovanne 7. Lorsque le signal de commande est actif, l'électrovanne est dans la position montrée à la figure 2. Elle isole alors le circuit de freinage 5 de la sortie 5a du maître-cylindre 3 et le met en liaison avec l'accumulateur 9. Lorsque le signal de commande est nul l'électrovanne 7 est rappelée par un ressort non

35 représenté dans l'état de la figure 1 où la commande de freinage 1 peut agir normalement.

Le fonctionnement du dispositif d'aide va maintenant être décrit en référence en outre à l'organigramme de la figure 3.

Le dispositif d'aide assure une régulation du type asservissement en  
5 boucle fermée. Le paramètre principal de la régulation est la vitesse  
moyenne de déplacement du véhicule déterminée par le capteur 11 en  
mesurant par exemple la vitesse de rotation d'une roue du véhicule. Le  
capteur 11 détermine également le sens de rotation de cette roue et par  
conséquent le sens du mouvement du véhicule. A cet effet le capteur 11  
10 peut être du type à roue phonique munie de dents non uniformément  
réparties ou de hauteur non constante ou de tout autre type. Si la vitesse  
du véhicule est supérieure en valeur absolue à un seuil prédéterminé  $V_0$ ,  
proche de zéro mais non nul, le dispositif est dans l'état non actif  
représenté en figure 1. L'électrovanne 7 établit alors la liaison hydraulique  
15 entre la sortie 5a de la commande de freinage 1 et les cylindres de  
freinage 51 et 52, le processus de freinage se déroule de façon  
habituelle, la pression dans les cylindres de frein 51,52 et 61,62  
dépendant de l'action du conducteur sur la pédale de frein 2.

20 Si le calculateur du circuit de commande 8 détecte que le seuil  $V_0$   
est atteint, c'est à dire que le véhicule est pratiquement immobile, le  
dispositif entre en action selon la logique représentée à la figure 3 qui  
schématise le programme du calculateur.

25 Le programme boucle en permanence sur l'étape 101 tant que le  
signal fourni par le capteur 11 indique que la vitesse du véhicule est  
supérieure au seuil  $V_0$ . Dès que le seuil  $V_0$  est atteint, l'état du capteur  
12 est testé à l'étape 102. Si le résultat du test montre que l'accélérateur  
est au repos, le programme exécute alors l'étape 103, sinon il exécute  
30 l'étape 104 où est testée la position du levier de vitesse correspondant à  
l'état du capteur 13. Si le résultat de ce test correspond à la position point  
mort du levier de vitesses le programme passe alors à l'étape 103, sinon  
un rapport de la boîte est supposé engagé et il passe à l'étape 105. A  
l'étape 103 le circuit de commande 8 délivre le signal activant  
35 l'électrovanne 7 dans la position de la figure 2 et le programme boucle  
sur l'étape 102 où il teste à nouveau la position de l'accélérateur.

Tant que l'accélérateur ne sera pas actionné, et s'il l'est tant qu'un rapport de la boîte de vitesses ne sera pas engagé, la pression dans les cylindres de frein 51,52 sera maintenue à la pression d'équilibre de l'accumulateur 9.

5

A l'étape 105 le programme teste si l'état du capteur 13 correspond à l'engagement d'un rapport de marche avant, si oui il passe alors à l'étape 106, sinon à l'étape 110. A l'étape 106 le signal de commande délivré à l'électrovanne par le circuit 8 relâche la pression dans les cylindres de frein 51,52 et on teste aussitôt la position de l'électrovanne à l'étape 107. Pour reconnaître l'état de l'électrovanne on peut utiliser le système de recopie s'il s'agit d'une servovalve ou faire cette reconnaissance à partir de l'algorithme de commande s'il s'agit d'une électrovanne proportionnelle puisque le calculateur détermine alors le courant d'actionnement et donc la position de l'organe mobile. Si l'électrovanne est revenue au repos dans la position de la figure 1 le programme exécute à nouveau l'étape 101, sinon il passe à l'étape 108 où il teste le sens du mouvement du véhicule. Si le mouvement est vers l'avant, le programme boucle sur l'étape 106, sinon il passe à l'étape 109 où il déclenche le signal de commande actionnant l'électrovanne dans le sens d'une augmentation de la pression dans les cylindres de roue 51,52, puis il boucle sur l'étape 108 jusqu'à ce que le mouvement vers l'avant soit constaté, auquel cas il revient à l'étape 106.

En variante il serait équivalent de tester à l'étape 107 non pas l'état de l'électrovanne mais la pression dans le circuit de freinage 5 grâce à un capteur de pression 17 optionnel donnant l'information au circuit de commande 8, ce qui permettrait d'utiliser une simple électrovanne fonctionnant en tout ou rien que le circuit 8 commanderait par brèves impulsions.

A l'étape 110 le programme teste si le levier de commande de vitesse est engagé ou non en marche arrière, si oui il entre alors à l'étape 111 dans une boucle analogue à la précédente mais correspondant à un démarrage en marche arrière. Les étapes 111, 112 et 114 sont respectivement identiques aux étapes 106, 107 et 109. L'étape 113 est analogue à l'étape 108 mais on teste si le mouvement est vers l'arrière.

A l'étape 110 s'il est constaté que le levier de vitesses n'est pas en marche arrière, cela signifie que le capteur 13 est en défaut et le dispositif est neutralisé dans la position de la figure 1. De même l'actionnement du commutateur 14 permet au conducteur de mettre le dispositif hors  
5 fonctionnement.

Le détecteur de présence sur le siège du conducteur et le capteur de pression de l'accumulateur peuvent déclencher un système d'alarme  
10 visuelle ou sonore afin d'alerter les occupants du véhicule et les inciter à actionner le frein de stationnement. Bien entendu ces signaux peuvent être pris en compte par le calculateur pour désactiver simultanément le dispositif d'aide au démarrage en côte.

15 Enfin un clapet anti-retour peut être par sécurité disposé entre les cylindres 51,52 et le maître-cylindre 3.

## REVENDEICATIONS

1. Installation de freinage de véhicule automobile, comportant une commande de freinage (1) reliée à des circuits de freinage (5,6) menant à des cylindres de freins de roue (51,52;61,62), un dispositif d'aide au démarrage en côte comprenant au moins une électrovanne (7) interposée sur un des circuits de freinage de façon à isoler les cylindres de frein de ce circuit (5) de la commande de freinage lorsqu'une condition de démarrage en côte est déterminée par un circuit de commande (8) de l'électrovanne (7) en fonction de signaux qu'il reçoit de différents capteurs (11-17) dont un capteur (11) de la vitesse du véhicule,

caractérisée en ce que l'électrovanne (7) est une électrovanne à 3 voies reliant lorsqu'elle est activée le circuit (5) directement à une source (9,10) de liquide sous pression de manière à permettre la régulation de la pression dans les cylindres de frein (51,52) par le circuit de commande (8) en fonction des signaux des capteurs (11-17) entre la pression régnant à la sortie (5a) de la commande de freinage (1) et la pression de la source (9,10).

2. Installation de freinage selon la revendication 1, caractérisée en ce que la source de liquide sous pression est constituée par un accumulateur hydraulique (9) alimenté par une pompe haute pression (10).

3. Installation de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que le dispositif de maintien est activé si la vitesse du véhicule est inférieure ou égale à un seuil prédéterminé  $V_0$  et désactivé dès que ce seuil est dépassé.

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que le dispositif de maintien, une fois activé, ne peut être désactivé tant que l'accélérateur ne sera pas actionné, et s'il l'est tant qu'un rapport de la boîte de vitesses ne sera pas engagé, sauf si une condition anormale est détectée ou si le conducteur le met volontairement hors service.

5. Installation de freinage selon la revendication 4, caractérisée en ce que le capteur 11 délivre un signal fonction de la vitesse du véhicule et de son sens.

5 6. Installation de freinage selon la revendication 5, caractérisée en ce que le circuit de commande comporte un calculateur électronique programmé pour scruter en boucle fermée l'état de l'électrovanne (7) jusqu'à ce qu'elle soit au repos et le sens du mouvement détecté par le capteur (11) et actionner l'électrovanne pour  
10 relâcher la pression ou pour l'augmenter selon que le sens de ce mouvement correspond ou non à celui de la vitesse engagée.

7. Installation de freinage selon la revendication 6, caractérisée en ce que la position de repos de l'électrovanne (7) est  
15 reconnue par l'état d'un capteur (17) de la pression régnant dans le circuit de freinage (5).

8. Installation de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
20 caractérisée en ce qu'elle comporte un capteur de pression (16) de la source (9,10) permettant de déclencher une alerte en cas de chute anormale de la pression de la source de liquide sous pression.

9. Installation de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
25 caractérisée en ce qu'elle comporte un détecteur de présence sur le siège du conducteur et des moyens déclenchant des signaux d'alerte si le dispositif de maintien est activé alors qu'une présence du conducteur n'est pas détectée.

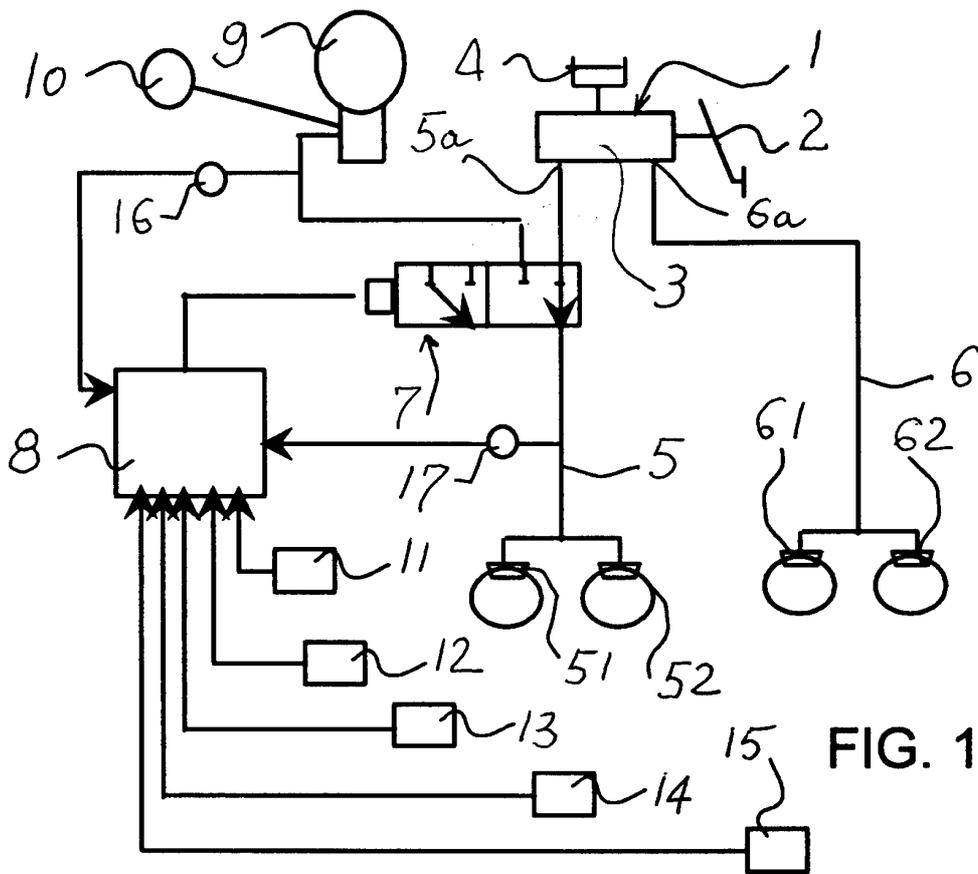


FIG. 1

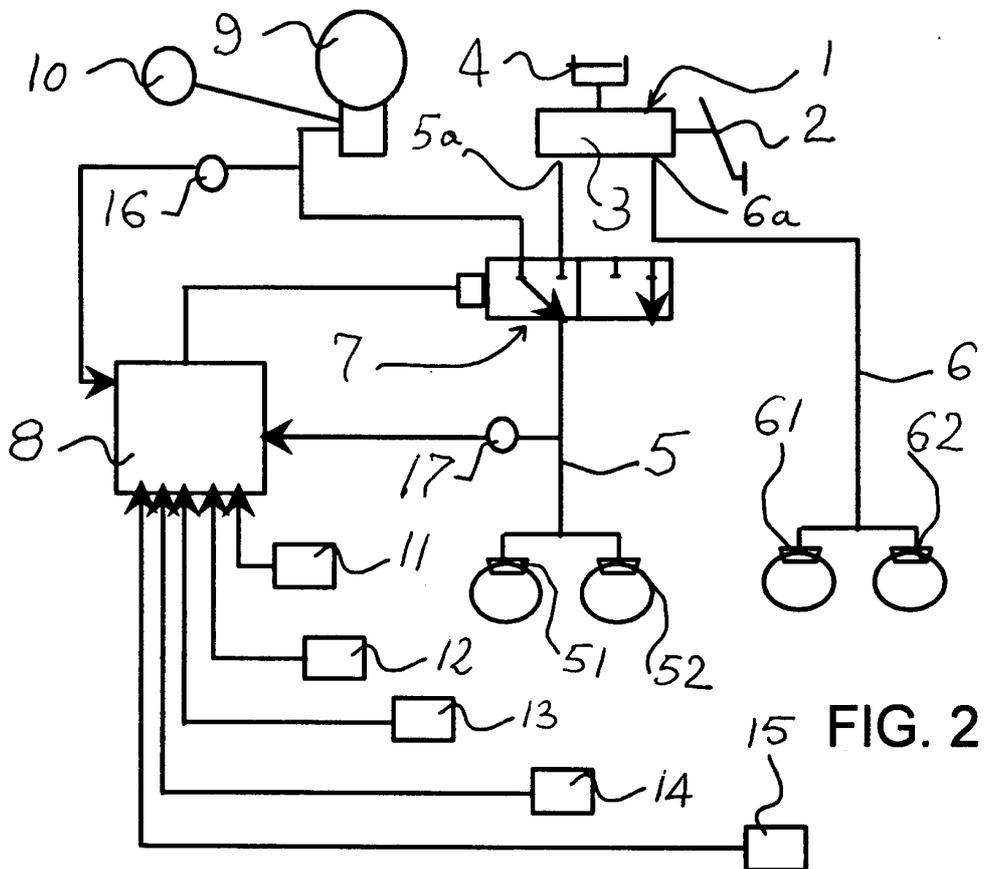


FIG. 2

# 2/2

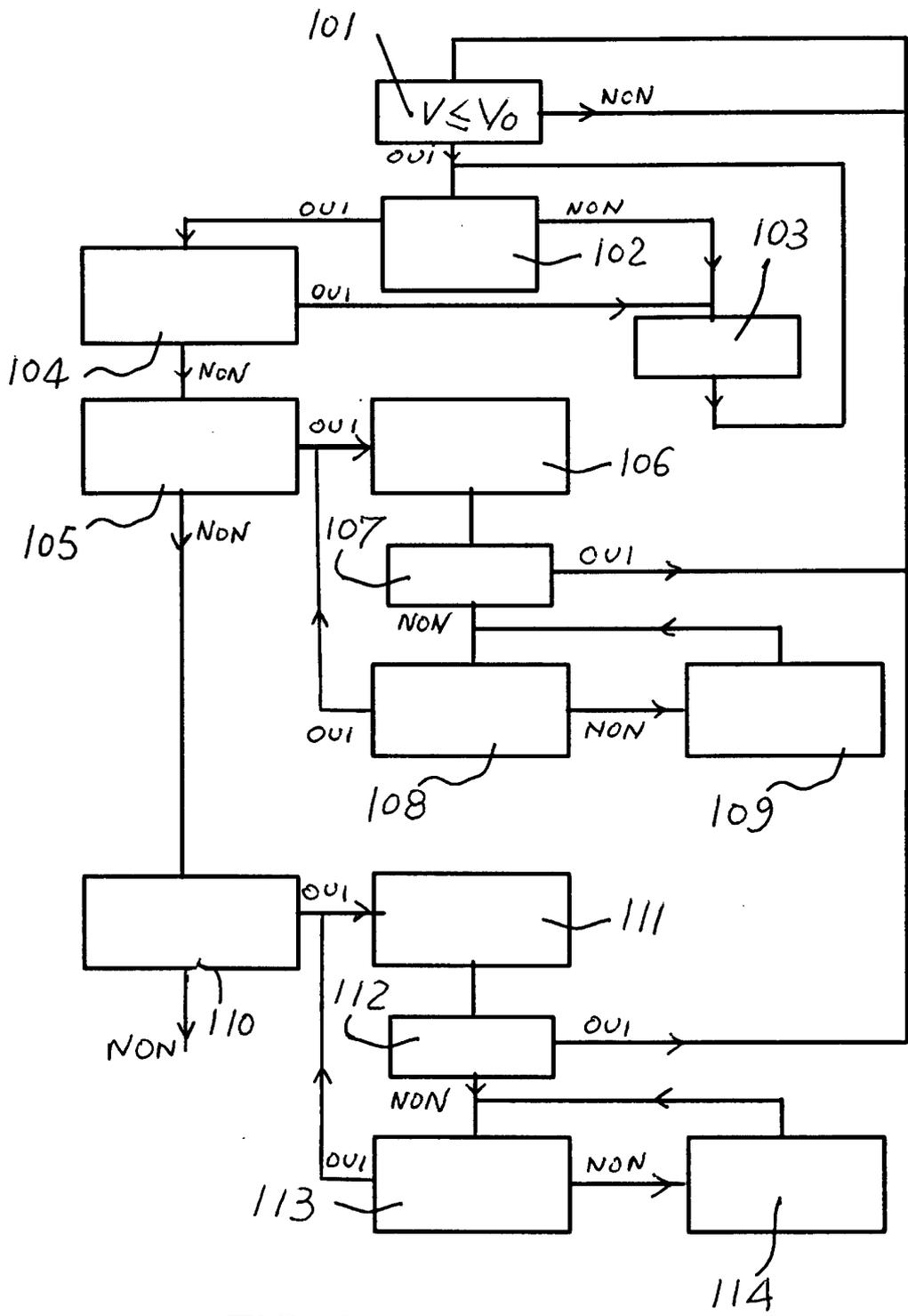


FIG. 3

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,Y	EP-A-0 251 156 (OPEL) * revendication 1; figure 1 * ---	1
Y	EP-A-0 082 916 (BOSCH ) * abrégé; figure 1 * ---	1
A	DE-A-36 18 532 (NISSAN MOTOR) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B60T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
5 Mars 1996		Ludwig, H.J.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      -----                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1