

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 745 251

21) N° d'enregistrement national : 97 01304

51) Int Cl⁶ : B 60 T 8/00

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 05.02.97.

30) Priorité : 07.02.96 DE 19604391.

43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.08.97 Bulletin 97/35.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH
GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG —
DE.

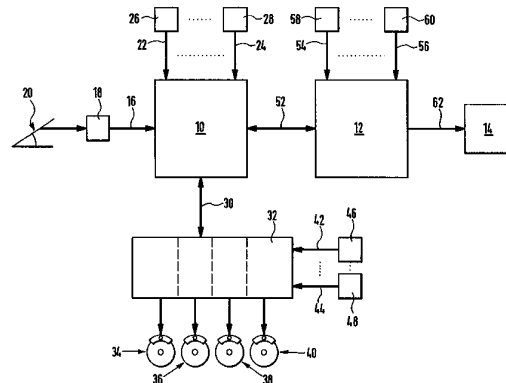
72) Inventeur(s) : STUMPE WERNER, BLANC MARTIN,
SCHWENDEMANN BERNHARD, WREDE JUERGEN,
HORN MATTHIAS, SEICHE ANDREAS et KNOTT
JURGEN.

73) Titulaire(s) : .

74) Mandataire : CABINET HERRBURGER.

54) PROCEDE ET DISPOSITIF DE COMMANDE D'UNE INSTALLATION DE FREIN D'UN VEHICULE.

57) Procédé de commande de l'installation de frein d'un véhicule équipé d'un frein de fonctionnement (34-40) à commande électrique et d'un frein permanent à commande électrique (14) (par exemple retardateur) réglés tous les deux au moins en fonction du souhait de freinage du conducteur, caractérisé en ce que, pour le réglage du frein de fonctionnement (34-40), on tient compte du comportement effectif de freinage du frein permanent (14).



FR 2 745 251 - A1



Etat de la technique.

L'invention concerne un procédé de commande de l'installation de frein d'un véhicule équipé d'un frein de fonctionnement à commande électrique et d'un frein permanent à commande électrique (par exemple retardateur) réglés tous les deux au moins en fonction du souhait de freinage du conducteur.

L'invention concerne également un dispositif de commande d'une installation de frein d'un véhicule comportant une unité de commande électrique pour commander le frein de fonctionnement du véhicule ainsi qu'un frein permanent (retardateur) et ces deux freins sont réglés au moins en fonction du souhait de freinage du conducteur, pour la mise en oeuvre du procédé.

On connaît un tel procédé et un tel dispositif, par exemple selon le document US-A-5 303 986. Ce document décrit la commande d'une installation de frein d'un véhicule ; cette installation commande électriquement à la fois le frein de fonctionnement et les freins permanents (comme par exemple le retardateur, un certain type de frein moteur, ou autres). En fonction du souhait de freinage du conducteur, déduit de l'actionnement de la pédale de frein, et le cas échéant à partir de la charge de l'essieu du véhicule, on forme des valeurs de réglage de consigne à la fois pour le frein de fonctionnement et pour le retardateur, dans le sens du réglage du souhait de freinage. La valeur de réglage de consigne du frein de fonctionnement est une fonction de la différence entre le souhait de freinage et la valeur de réglage de consigne du retardateur. Cette façon de procéder peut conduire, à cause de l'utilisation exclusive des valeurs de consigne pour la formation des valeurs de réglage de consigne, à un comportement non satisfaisant des freins. La valeur de réglage de consigne du retardateur peut différer de manière significative de la valeur réelle statique car le couple de freinage que peut fournir le retardateur dépend de l'état de fonctionnement du retardateur (par exemple une surcharge thermique pour un retardateur hydrodynamique). De plus, cela peut conduire, pour le conducteur, à une situation de fonctionnement dynamique désagréable, avec retard de l'augmentation de l'effet de freinage.

La présente invention a pour but de perfectionner la commande de l'installation de freinage d'un véhicule équipé de freins de fonctionnement et de freins permanents.

A cet effet, l'invention concerne un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que le réglage du frein de fonctionnement tient compte du comportement effectif de freinage du frein permanent.

L'invention concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé, caractérisé en ce que l'unité de commande est réalisée de façon que, pour un réglage du frein de fonctionnement, on tienne compte du comportement au freinage du frein permanent.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'unité de commande électrique émet des valeurs de consigne pour l'effet de freinage du frein permanent et des valeurs limites pour l'effet de freinage du frein permanent, et reçoit une grandeur représentant l'effet de freinage effectivement réglé par le frein permanent.

Avantages de l'invention.

La solution de l'invention améliore considérablement le comportement au freinage d'une installation de frein comprenant un frein de fonctionnement et un frein permanent (par exemple un retardateur) tant à l'état statique qu'à l'état dynamique.

Il est en particulier avantageux qu'en tenant compte de l'effet de freinage effectivement réglé par le frein permanent lors du réglage du frein de fonctionnement, on transforme précisément le souhait de freinage du conducteur en un effet de freinage.

En outre, il est avantageux que la mise en oeuvre retardée du frein permanent soit corrigée par une correction dynamique du réglage du frein de fonctionnement pour permettre au conducteur d'obtenir un comportement de freinage dynamique inchangé par rapport à celui des installations de frein usuelles.

Par cette correction dynamique, on évite avantageusement le glâçage des garnitures de freins.

Il est également particulièrement avantageux que le frein permanent ne soit pas coupé ou mis hors service pour certaines situations de freinage, par exemple pour un freinage en catastrophe.

5 Il est particulièrement avantageux que la solution de l'invention puisse tenir compte de priorités différents suivant la nature du freinage, par exemple pour des freinages légers, pour arriver à une réduction régulière de l'usure des garnitures et tenir compte de l'effet de freinage du freinage permanent sur tous les essieux, et pour des freinages puissants, pour arriver à une répartition de la force de freinage en tenant compte de l'effet de freinage du freinage permanent appliqué seulement à l'essieu sur lequel agit le frein permanent (en général il s'agit de l'essieu arrière).

15 Il est particulièrement avantageux, dans ce contexte, de tenir compte de l'effet de freinage du frein permanent même à la commande de l'installation de frein de fonctionnement d'une remorque. Cela permet d'accorder l'ensemble du comportement au freinage du véhicule au train routier.

20 De plus, la prédétermination des valeurs limites est prévue pour l'effet de freinage réglé par le frein permanent. Cela limite avantageusement les sollicitations du levier de l'unité de commande électronique commandant l'installation de freinage, au niveau du frein permanent, et améliore d'autant
25 le comportement au freinage du véhicule.

Suivant d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- le réglage du frein de fonctionnement tient compte de la différence entre le couple de freinage de consigne à régler du frein permanent et le couple de freinage réel, effectif, et/ou du couple de freinage réel effectif du frein permanent ;
- on définit le couple de freinage de consigne du frein permanent en fonction du souhait de freinage du conducteur et, le cas échéant, de la charge d'essieu du véhicule ;
- on définit la valeur de réglage de consigne de l'effet de freinage du frein de fonctionnement en fonction du souhait de freinage du conducteur, le cas échéant, en tenant compte de

la charge d'essieu du véhicule et du comportement au freinage du retardateur ;

- indépendamment du comportement au freinage du frein permanent, on modifie la relation de la valeur de réglage de consigne pour l'effet de freinage du frein de fonctionnement selon le souhait de freinage ou, le cas échéant, de la charge d'essieu ;
- on effectue la modification en déterminant les valeurs de décalage selon le comportement au freinage du retardateur, valeurs qui modifient la courbe caractéristique ou le champ de caractéristiques ;
- on modifie les points d'appui du champ de caractéristiques ;
- on tient compte du comportement au freinage du retardateur seulement pour certaines situations de fonctionnement ;
- on ne tient pas compte du retardateur pour le freinage en catastrophe, lorsqu'on limite le couple de freinage du retardateur, ou en cas de défaut du retardateur ;
- dans certaines situations de fonctionnement, on détermine une valeur de couple de freinage limite du retardateur et on transmet cette valeur ;
- les valeurs de réglage de consigne du frein de fonctionnement et/ou du retardateur sont les valeurs du couple de freinage, de la force de freinage, de la puissance de freinage, de la pression de freinage, du patinage ou de la décélération.

25 **Dessins.**

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide de différents exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'ensemble de la commande de l'installation de frein d'un véhicule, équipée de freins de fonctionnement et d'un retardateur,
- la figure 2 montre un schéma par blocs de l'unité de commande agissant sur le frein de fonctionnement et le retardateur,
- la figure 3 montre un mode de réalisation préférentiel de la solution, selon l'invention, sous la forme d'un programme de calcul représenté par un ordigramme,

- la figure 4 montre un exemple de réalisation préférentiel des courbes caractéristiques utilisées pour la commande du frein de fonctionnement et du retardateur, et

- la figure 5 montre le chronogramme du couple de freinage du frein de fonctionnement et du retardateur.

Description des exemples de réalisation.

La figure 1 montre un schéma par blocs d'un système de commande d'une installation de frein d'un véhicule équipé d'un frein de fonctionnement et d'un retardateur. Une première unité de commande 10 est prévue pour commander le frein de fonctionnement et le retardateur ; une seconde unité de commande 12 commande le retardateur 14. L'unité de commande 10 reçoit, par la ligne d'entrée 16, les signaux d'une installation de mesure 18 détectant l'actionnement de la pédale de frein 20. L'unité de commande 10 reçoit également, par les lignes d'entrée 22-24, les paramètres de fonctionnement de l'installation de frein ou du véhicule fournis par des installations de mesure 26-28. De tels paramètres de fonctionnement correspondent par exemple à un ou plusieurs signaux de charge d'essieu, des signaux de vitesse de déplacement du véhicule, ou autres.

L'unité de commande 10 est reliée par une ligne de communication 30, par exemple un bus CAN, à une ou plusieurs unités de commande 32 pour commander les freins 34, 36, 38, 40 des roues du véhicule. Une ou plusieurs de ces unités de commande reçoivent, par les lignes d'entrée 42-44, des paramètres de fonctionnement des freins tels que les vitesses des roues, les coefficients d'usure des garnitures de freins, ou autres. par l'intermédiaire des installations de mesure 46-48. L'unité de commande 10 est en outre reliée par une autre ligne de communication 52, qui peut également faire partie du système de bus CAN du véhicule, à l'unité de commande 12 pour commander le retardateur 14. Cette unité de commande reçoit par les lignes d'entrée 54-56 partant des installations de mesure 58-60, les paramètres de fonctionnement nécessaires à la commande du retardateur. De tels paramètres de fonctionnement représentent, par exemple, la position d'un levier de manoeuvre commandant le retardateur, la température du retardateur, la vitesse de rotation du retardateur, les signaux de pression des retardateurs

hydrodynamiques, ou autres. Par la ligne de sortie 62, l'unité de commande 12 agit sur le retardateur 14 qui n'équipe en général qu'un essieu du véhicule, de préférence l'essieu arrière.

Selon un exemple de réalisation préférentiel, l'unité de commande 10 forme à partir du signal d'actionnement ou d'un souhait de freinage qui en est déduit, et en tenant compte des autres paramètres de fonctionnement comme par exemple la charge d'essieu du véhicule, en utilisant des caractéristiques ou des champs de caractéristiques prédéterminés, des valeurs de consigne de réglage pour les freins de roues et le retardateur. Selon un exemple de réalisation préférentiel d'une installation électropneumatique de freinage, ces valeurs représentent des pressions de freinage de consigne pour les freins de roue et pour le couple de freinage de consigne du retardateur.

Dans d'autres exemples, à la place des pressions de consigne, on utilise les couples de freinage de consigne, les forces de freinage de consigne, les puissances de freinage de consigne, les vitesses de roue de consigne, les patinages de roue de consigne, les décélérations de consigne, et à la place des couples de freinage de consigne, on utilise les pressions de consigne, les forces de freinage de consigne, les puissances de freinage de consigne.

La liaison de communication 30 de la ou des unités de commande, pour les valeurs de réglage de consigne transmises au frein de roue, règle ces freins par exemple dans le cadre de circuits de régulation (pour des pressions de consigne de circuits de régulation de pression). Pour chaque roue, à l'aide de son comportement en vitesse, on reconnaît une tendance au blocage et la force de freinage exercée sur ces freins de roue est réduite de manière correspondante ; l'information d'état est transmise en retour par l'intervention du régulateur ABS à l'unité de commande 10. A côté de la valeur de consigne de réglage du retardateur, on forme, en fonction de l'état ABS du véhicule et/ou de la vitesse du véhicule, une valeur limite de couple de freinage (force, ou autres) pour le retardateur, et on transmet cette information à l'appareil de commande du retardateur. Cela permet de prédéterminer le couple de freinage

maximum autorisé pour le retardateur. On limite ainsi d'éven-
tuelles demandes transmises par le levier manuel pour améliorer
le fonctionnement du système de freinage pendant la régulation
ABS et pour des vitesses correspondantes de circulation du vé-
5 hicule. En réponse, l'unité de commande du retardateur transmet
la valeur de consigne (couple de freinage reçu, valeur limite,
demande introduite par le levier manuel ou couple de freinage
possible selon l'état de fonctionnement du retardateur) qu'il
doit régler effectivement, ainsi que le couple de freinage réel
10 réglé selon des champs de caractéristiques pré-programmés et
des paramètres de fonctionnement supplémentaires effectivement
transmis (force de freinage, rendement, puissance, ou autres).

L'invention peut s'utiliser non seulement comme
dans l'exemple de réalisation préférentiel d'une installation
15 de freinage électropneumatique mais encore dans des installa-
tions de freinage hydroélectriques ou électromécaniques.

La figure 2 montre, au moyen d'un schéma par blocs,
la solution de l'invention représentant, selon un exemple de
réalisation préférentiel, un programme exécuté par un micro-
20 ordinateur. Les informations d'entrée et de sortie ainsi repré-
sentées sont appliquées par les liaisons de communication ou
lignes d'entrée/sortie représentées à la figure 1.

Selon un exemple de réalisation préférentiel,
l'état ABS du régulateur anti-blocage est transmis par une li-
25 gne 102 et la vitesse du véhicule VFZG est transmise par une
ligne 104 à un premier champ de caractéristiques ou à un pre-
mier tableau 100. La sortie 106 du champ de caractéristiques ou
du tableau 100 est reliée, d'une part, à un retardateur avec
transmission du couple de freinage limite M_{limit} et, d'autre
30 part, à une unité de libération 108. De plus, il est prévu au
moins un autre champ de caractéristiques 110 recevant, par
l'intermédiaire de la liaison 112, le signal d'actionnement BWG
de la pédale de frein ou souhait de freinage du conducteur BWG
et, selon un exemple de réalisation, par une ligne 114, au
35 moins une valeur de mesure correspondant à la charge d'essieu
AL du véhicule qui peut faire défaut dans d'autres réalisa-
tions. La sortie 116 du champ de caractéristiques 110 est re-
liée au retardateur avec transmission du couple de freinage de

consigne M_{cons} . Un autre champ de caractéristiques 118 est relié à une liaison 120 partant de la liaison 114 et à une liaison 122 partant de la liaison 112. Ce champ de caractéristiques 118 est relié par une liaison 124 en sortie de la courbe caractéristique ou du champ de caractéristiques 126.

La sortie 128 du champ de caractéristiques 118 est reliée à l'unité de commande ou aux unités de commande des freins de roue. A côté des entrées déjà évoquées, le bloc de libération 108 reçoit une ligne 130 partant de la liaison 122 ainsi qu'une ligne 132 partant du retardateur pour transmettre son état. La sortie 134 du bloc de libération 108 est transmise à la caractéristique 126. Celle-ci reçoit du retardateur, par une ligne 136, le couple de consigne à régler effectivement M_{consRet} ainsi que, par la ligne 138, le couple réellement réglé $M_{\text{réelRet}}$. Le champ de caractéristiques 126 retranche ces deux valeurs au point de combinaison 140 et définit, dans le cadre d'une caractéristique 142, une valeur de sortie dépendant de la différence entre le couple de consigne et le couple réel.

Dans un exemple de réalisation préférentiel, dans les champs de caractéristiques 110 et 118, en fonction du signal de manoeuvre BWG de la pédale de frein, et le cas échéant d'au moins un signal de charge d'essieu AL, on détermine, selon des courbes caractéristiques prédéterminées représentées à titre d'exemple à la figure 4, les valeurs de réglage de consigne du frein de fonctionnement et du retardateur.

La figure 4 montre, sur l'axe horizontal, le signal d'actionnement BWG qui varie de la position 0 % (pédale relâchée) jusqu'à la position 100 % (pédale complètement actionnée) alors que les ordonnées représentent la valeur de consigne de réglage (par exemple la valeur de consigne de la pression destinée au frein de fonctionnement, la valeur de couple de consigne du retardateur). Une première courbe caractéristique (identifiée par des losanges) montre l'évolution du couple de consigne en fonction du signal d'actionnement du retardateur pour un véhicule non chargé ; une seconde courbe caractéristique (identifiée par des triangles) représente le véhicule chargé complètement. En outre, pour un état de charge, on a représenté l'évolution de la valeur de consigne par rapport au

signal d'actionnement du frein de fonctionnement (cette courbe est représentée par des carrés). Pour un autre état de charge du véhicule, on a une courbe caractéristique correspondante de la pression de consigne. Pour un signal de manoeuvre prédéterminé, suivant la charge d'essieu du véhicule, on fournit des valeurs de consigne correspondantes à partir des courbes caractéristiques ; les valeurs intermédiaires pour un véhicule chargé s'obtiennent par interpolation entre les deux courbes caractéristiques correspondantes, l'une, au véhicule non chargé, et, l'autre, au véhicule complètement chargé. Les valeurs de consigne de réglage ainsi obtenues sont fournies par des lignes de communication correspondantes aux unités de commande du frein de fonctionnement ainsi qu'au retardateur.

Pour éviter que, dans certaines situations de fonctionnement, le retardateur ne règle un couple de freinage trop élevé, selon l'exemple de réalisation préférentiel, on forme, dans le champ de caractéristiques 100, une valeur limite de couple de freinage correspondant à de telles situations de fonctionnement pour le retardateur, et ces valeurs sont transmises au retardateur. De tels états de fonctionnement correspondent à un état dans lequel un régulateur anti-blocage agit encore pour certaines vitesses du véhicule. Des signaux correspondants sont appliqués au champ de caractéristiques 100 qui contient une valeur de couple-limite pour la situation de fonctionnement ou dépendant des paramètres de fonctionnement ; cette valeur du couple-limite est transmise au retardateur par la liaison de communication.

Un autre état de fonctionnement, qui pourrait conduire à prédéterminer des couples-limites du retardateur, est le déplacement en courbe. Si le régulateur anti-blocage agissait, on aurait un couple de freinage trop élevé pour le retardateur ; on peut ainsi éviter le blocage des roues arrière par un couple de retardateur trop élevé alors que, pour certaines plages de vitesses du véhicule ou pour un certain déplacement en courbe, on améliore la stabilité du véhicule car, dans ces états de fonctionnement, on peut avoir une répartition idéale de la pression de freinage entre les freins de fonctionnement.

Pour un comportement optimum au freinage, on tient compte de l'effet de freinage réglé par le retardateur à la fois à l'état de fonctionnement statique et à l'état de fonctionnement dynamique, pour la commande du frein de fonctionnement. Pour cela, le retardateur ou l'unité de commande du retardateur transmet le couple de freinage de consigne qui est réglé (couple de freinage de consigne ou couple de freinage limite) ainsi que le couple de freinage réel effectivement atteint, en retour vers l'unité de commande 10. Le couple réel est évalué par l'unité de commande du retardateur à partir des paramètres disponibles. Pour tenir compte du couple de freinage du retardateur, on modifie la courbe caractéristique représentant les pressions de freinage de consigne dépendant du souhait de freinage du conducteur, en fonction du couple de freinage du retardateur ou de la différence entre le couple de consigne et le couple réel à régler et, le cas échéant, on modifie par d'autres paramètres prédéterminés. Cette modification intègre le couple de freinage de consigne réglé par le retardateur et/ou le couple de freinage effectif, fourni en retour, ainsi que des informations concernant l'état de freinage, par exemple les informations indiquant un freinage en catastrophe, des informations relatives à l'état de fonctionnement du retardateur (par exemple un retardateur mis en oeuvre ou non mis en oeuvre) et/ou l'information indiquant qu'il y a un état de fonctionnement pour limiter le couple de freinage du retardateur.

A partir de telles informations, on détermine des valeurs de décalage à l'aide desquelles on modifie les courbes caractéristiques des valeurs de pression de freinage de consigne. Cela se fait de préférence en fournissant, au point d'appui des courbes caractéristiques, de telles valeurs de décalage pour réaliser ainsi une correction à la fois statique et dynamique de la courbe caractéristique, et pour obtenir les pressions de consigne à régler pour le frein de fonctionnement suivant le comportement au freinage du retardateur. La réalisation des valeurs de décalage peut n'agir que sur le seul essieu du véhicule tracteur sur lequel agit le retardateur (par exemple l'essieu arrière), pour tous les essieux du tracteur, ou pour un ou plusieurs essieux d'une remorque. En fonction du

souhait de freinage du conducteur (dépendant de la charge), on détermine, à l'aide des valeurs de décalage des courbes caractéristiques modifiées, les valeurs de consigne de pression destinées aux freins de fonctionnement ; ces informations sont transmises à ou aux unités de commande des freins des roues par la liaison de communication.

Il est particulièrement avantageux de déterminer de manière dynamique le décalage de la pression de frein, et de compenser ainsi l'éventuel retard d'augmentation ou de diminution du couple de freinage du retardateur. Pour cela, selon un exemple de réalisation préférentiel, on détermine la différence entre le couple de freinage de consigne qu'il faut commander réellement et le couple de freinage réellement fourni par le retardateur. A partir de cette différence des couples de freinage, on détermine alors, à l'aide de la courbe caractéristique ou d'un tableau, le décalage dynamique de la pression de freinage pour un ou plusieurs essieux. Le décalage dynamique de la pression de freinage évite également de manière efficace le glaçage des garnitures de freins.

On détermine le décalage de la pression de freinage de préférence seulement dans certaines situations de fonctionnement. Selon un exemple de réalisation préférentiel, on ne détermine pas le décalage de la pression de freinage lorsqu'on est en présence d'un freinage en catastrophe pour lequel le conducteur actionne très rapidement la pédale de frein s'il est dans une situation de conduite dans laquelle le couple de freinage du retardateur est limité ou si l'information d'état fournie par le retardateur signale un état de fonctionnement exceptionnel, notamment un défaut du retardateur. De tels états de fonctionnement sont saisis dans le bloc de libération 108 et, en présence d'au moins l'un de ces états de fonctionnement, la détermination du décalage est arrêtée.

La figure 4 montre, par des doubles flèches verticales, la modification de la courbe caractéristique de la pression de freinage en fonction du comportement au freinage du retardateur.

Selon l'exemple de réalisation préférentiel, l'unité de commande 10 comprend au moins un micro-ordinateur dont le

programme est conçu pour mettre en oeuvre la solution de l'invention telle qu'exposée ci-dessus. La figure 3 montre un ordi-
nogramme esquissant ce programme.

Après le démarrage de la partie de programme à des
5 instants prédéterminés (10-100 msec), au cours d'une première
étape 200, on enregistre les paramètres de fonctionnement né-
cessaires à la solution de l'invention. Il s'agit de la charge
d'essieu, du souhait de freinage BWG, du couple de freinage ef-
fectivement réglé par le retardateur $M_{réelRet}$, du couple de
10 freinage de consigne que doit effectivement régler le retarda-
teur $M_{consRet}$ de l'information relative à l'état S du retarda-
teur, d'une information relative à l'état d'un régulateur anti-
blocage (mis en oeuvre ou non), ainsi que de la vitesse du vé-
hicule. Puis, dans l'étape 200, à partir de certaines courbes
15 ou champs de caractéristiques prédéterminés, on définit le cou-
ple de freinage de consigne M_{cons} que doit régler le retarda-
teur suivant le souhait de freinage et la charge d'essieu et,
le cas échéant également, en tenant compte du couple de frei-
nage limite $M_{consLimit}$, dépendant de l'état du régulateur anti-
20 blocage et/ou de la vitesse du véhicule ; cette information est
transmise au retardateur par la ligne de communication. Puis,
dans l'étape d'interrogation 204, on vérifie que la formation
des valeurs de décalage a été libérée pour commander le frein
de fonctionnement du véhicule. Cela n'est pas le cas si l'on se
25 trouve en freinage de catastrophe, c'est-à-dire si le couple de
freinage de retardateur est limité et/ou si une information
d'état correspondante du retardateur est appliquée. Dans ce
cas, selon l'étape 204, on fournit les valeurs de pression de
consigne P_{cons} à partir de la courbe caractéristique modifiée
30 en fonction du souhait de freinage BWG et de la charge d'es-
sieu, et on transmet cette information à l'unité de commande
pour commander les freins de roues.

Puis on termine la partie de programme et on la re-
démarré à un instant donné. Si, selon l'étape 204, il est pos-
35 sible de former des valeurs de décalage, alors, selon l'étape
208, en partant d'une courbe caractéristique ou d'un tableau,
on définit les valeurs de décalage des points d'appui en fonc-
tion du couple réel du retardateur et de la différence entre le

couple de consigne et le couple réel du retardateur, et on modifie, de manière correspondante, la courbe caractéristique. Dans l'étape 210 suivante on calcule les valeurs de consigne de la pression de freinage à partir de la courbe caractéristique
5 modifiée en fonction du souhait de freinage et de la charge d'essieu, et on transmet ces informations aux unités de commande pour commander les freins de roues. Après l'étape 210, on termine également la partie de programme et on recommence à un instant donné.

10 Selon l'exemple de réalisation préférentiel, l'unité de commande 10 constitue l'unité de commande d'une installation de freins de fonctionnement à commande électrique. La solution selon l'invention influence cette unité de commande avantageusement en réglant le retardateur. Dans l'état de fonc-
15 tionnement normal, lorsque l'unité de commande émet une valeur de couple de consigne de freinage, le conducteur doit régler un freinage plus intense par la manette du retardateur. Toutefois, si le couple de freinage souhaité par le conducteur dépasse le couple de freinage limite déterminé par l'unité de commande de
20 frein 10, et si cette information est transmise, l'effet de freinage du retardateur est limité à cette valeur limite.

Le fonctionnement de la solution selon l'invention sera explicité ci-après à l'aide du chronogramme de la figure 5. Dans ce chronogramme, on a représenté un freinage caracté-
25 ristique. Les abscisses représentent le temps T et les ordonnées, la pression de freinage sur un frein de roue choisi ou le couple de freinage du retardateur. A l'instant $T = 0$, le conducteur actionne la pédale de frein pour commencer l'effet de freinage. La figure 5 montre le couple de freinage de consigne
30 300 à régler, ainsi que le couple de freinage réel 302 transmis par l'unité de commande du retardateur. Il apparaît que l'établissement du couple de freinage est retardé dans le retardateur.

35 Du fait de la différence entre le couple de freinage de consigne et le couple de freinage réel, on obtient la partie dynamique de la modification de la courbe caractéristique des valeurs de pression du freinage de consigne. Cette modification donne une valeur de décalage dynamique 306.

Le couple de freinage réel se traduit par la partie statique de la modification de la courbe caractéristique pour les valeurs de pression de freinage de consigne. Cette modification donne un décalage statique 308. Les modifications statiques et dynamiques de la courbe caractéristique se font suivant la figure 3.

A partir de la courbe caractéristique modifiée, on a obtenu une valeur de consigne réglée pour le frein de fonctionnement selon 304. Par cette caractéristique modifiée, on obtient une courbe de la valeur de consigne réglée pour le frein de fonctionnement selon 310.

REVENDEICATIONS

1°) Procédé de commande de l'installation de frein d'un véhicule équipé d'un frein de fonctionnement (34-40) à commande électrique et d'un frein permanent à commande électrique (14)
5 (par exemple retardateur) réglés tous les deux au moins en fonction du souhait de freinage du conducteur, caractérisé en ce que le réglage du frein de fonctionnement (34-40) tient compte du comportement effectif de freinage du frein permanent (14).

10

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réglage du frein de fonctionnement (34-40) tient compte de la différence entre le couple de freinage de consigne à régler
15 (M_{ConsRet}) du frein permanent (14), et le couple de freinage réel, effectif, ($M_{\text{réelRet}}$) et/ou du couple de freinage réel effectif ($M_{\text{réelRet}}$) du frein permanent (14).

20

3°) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on définit le couple de freinage de consigne (M_{ConsRet}) du frein permanent (14) en fonction du souhait de freinage du conducteur et, le cas échéant, de la charge d'essieu du véhicule.

25

4°) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on définit la valeur de réglage de consigne de l'effet de freinage du frein de fonctionnement (34-40) en fonction du souhait
30 de freinage du conducteur, le cas échéant, en tenant compte de la charge d'essieu du véhicule et du comportement au freinage du retardateur (14).

35

5°) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'

indépendamment du comportement au freinage du frein permanent (14), on modifie la relation de la valeur de réglage de consigne pour l'effet de freinage du frein de fonctionnement (34-40) selon le souhait de freinage ou, le cas échéant, de la charge d'essieu.

6°) Procédé selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'on effectue la modification en déterminant les valeurs de décalage selon le comportement au freinage du retardateur (14), valeurs qui modifient la courbe caractéristique ou le champ de caractéristiques.

7°) Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on modifie les points d'appui du champ de caractéristiques.

8°) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on tient compte du comportement au freinage du retardateur (14) seulement pour certaines situations de fonctionnement.

9°) Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on ne tient pas compte du retardateur (14) pour le freinage en catastrophe, lorsqu'on limite le couple de freinage du retardateur, ou en cas de défaut du retardateur.

10°) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans certaines situations de fonctionnement, on détermine une valeur de couple de freinage limite du retardateur (14), et on transmet cette valeur.

11°) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que
les valeurs de réglage de consigne du frein de fonctionnement
(34-40) et/ou du retardateur (14) sont les valeurs du couple de
freinage, de la force de freinage, de la puissance de freinage,
5 de la pression de freinage, du patinage ou de la décélération.

12°) Dispositif de commande de l'installation de freinage d'un
véhicule à l'aide d'une unité de commande électrique (10) pour
commander le frein de fonctionnement (34-40) du véhicule et un
10 frein permanent (retardateur) (14), les deux se réglant au
moins en fonction du souhait de freinage du conducteur pour la
mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendica-
tions 1 à 11,

caractérisé en ce que
15 l'unité de commande (10) est réalisée de façon que, pour un ré-
glage du frein de fonctionnement (34-40), on tienne compte du
comportement au freinage du frein permanent (14).

13°) Dispositif de commande de l'installation de freinage d'un
20 véhicule comportant une unité de commande électrique (10) pour
commander le frein de fonctionnement (34-40) et un frein perma-
nent (14) du véhicule, pour la mise en oeuvre du procédé selon
la revendication 1,

caractérisé en ce que
25 l'unité de commande électrique (10) émet des valeurs de consi-
gne pour l'effet de freinage du frein permanent (14) et des va-
leurs limites ($M_{\text{consLimit}}$) pour l'effet de freinage du frein
permanent, et reçoit une grandeur représentant l'effet de frei-
nage effectivement réglé par le frein permanent.

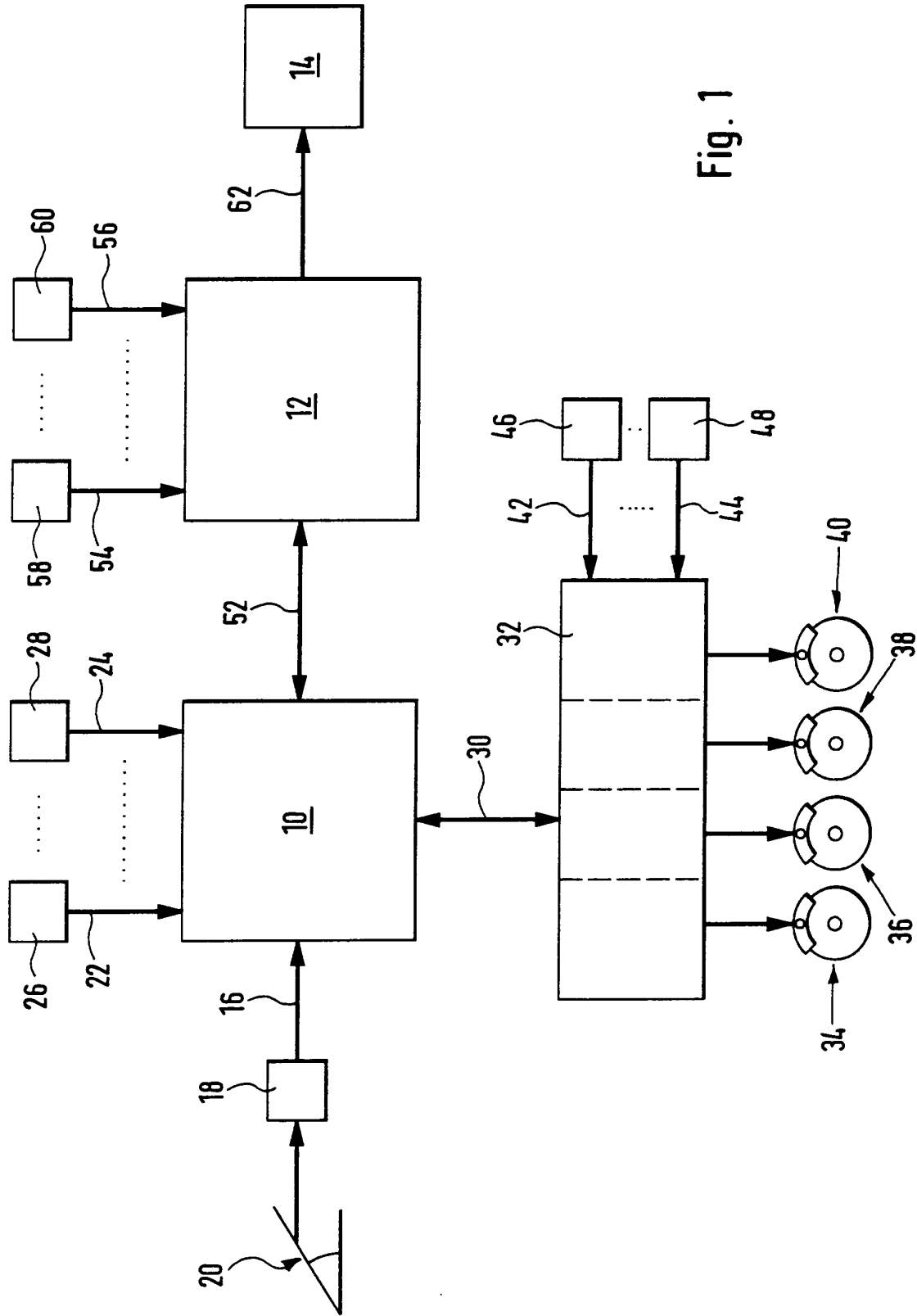


Fig. 1

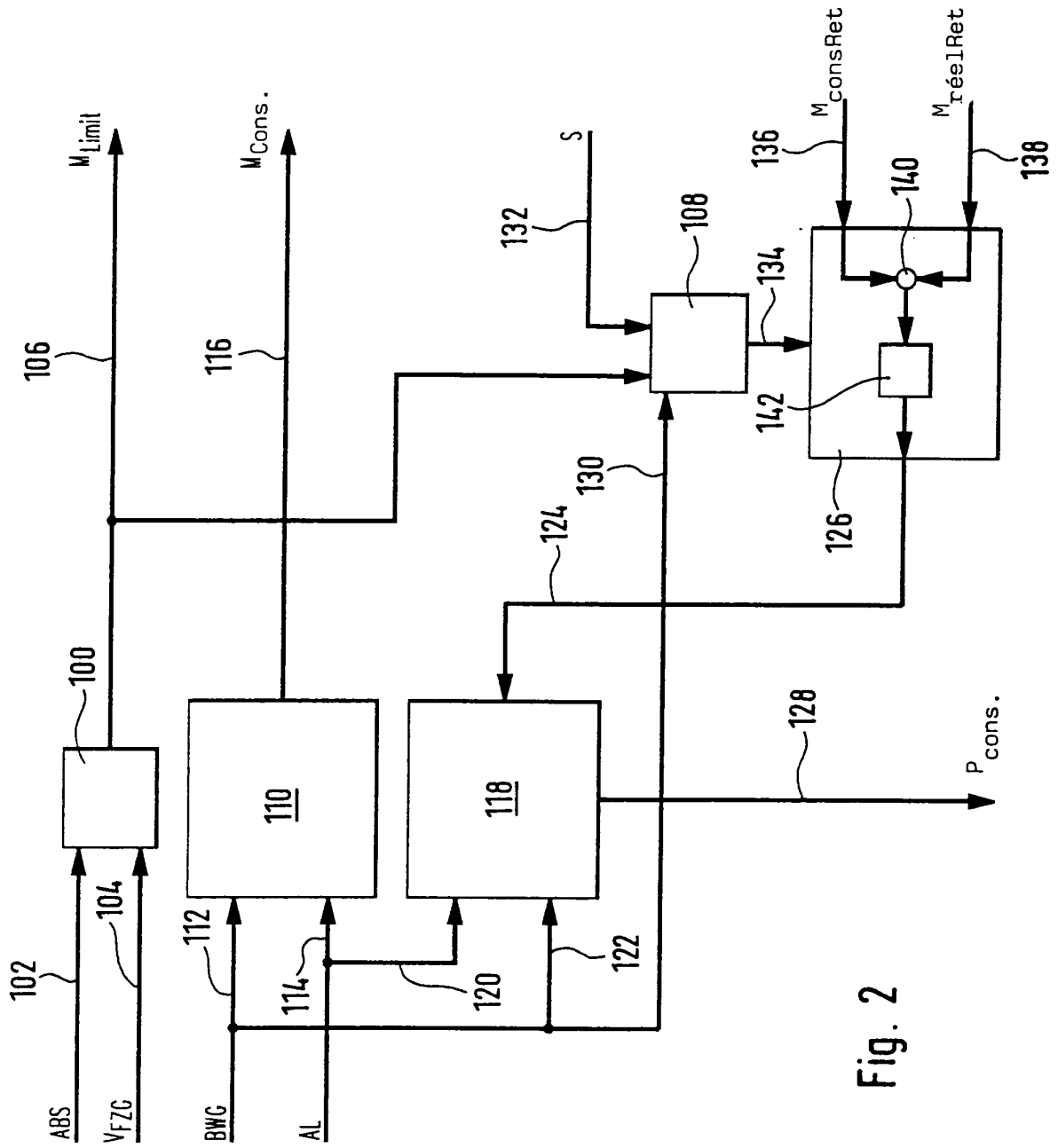


Fig. 2

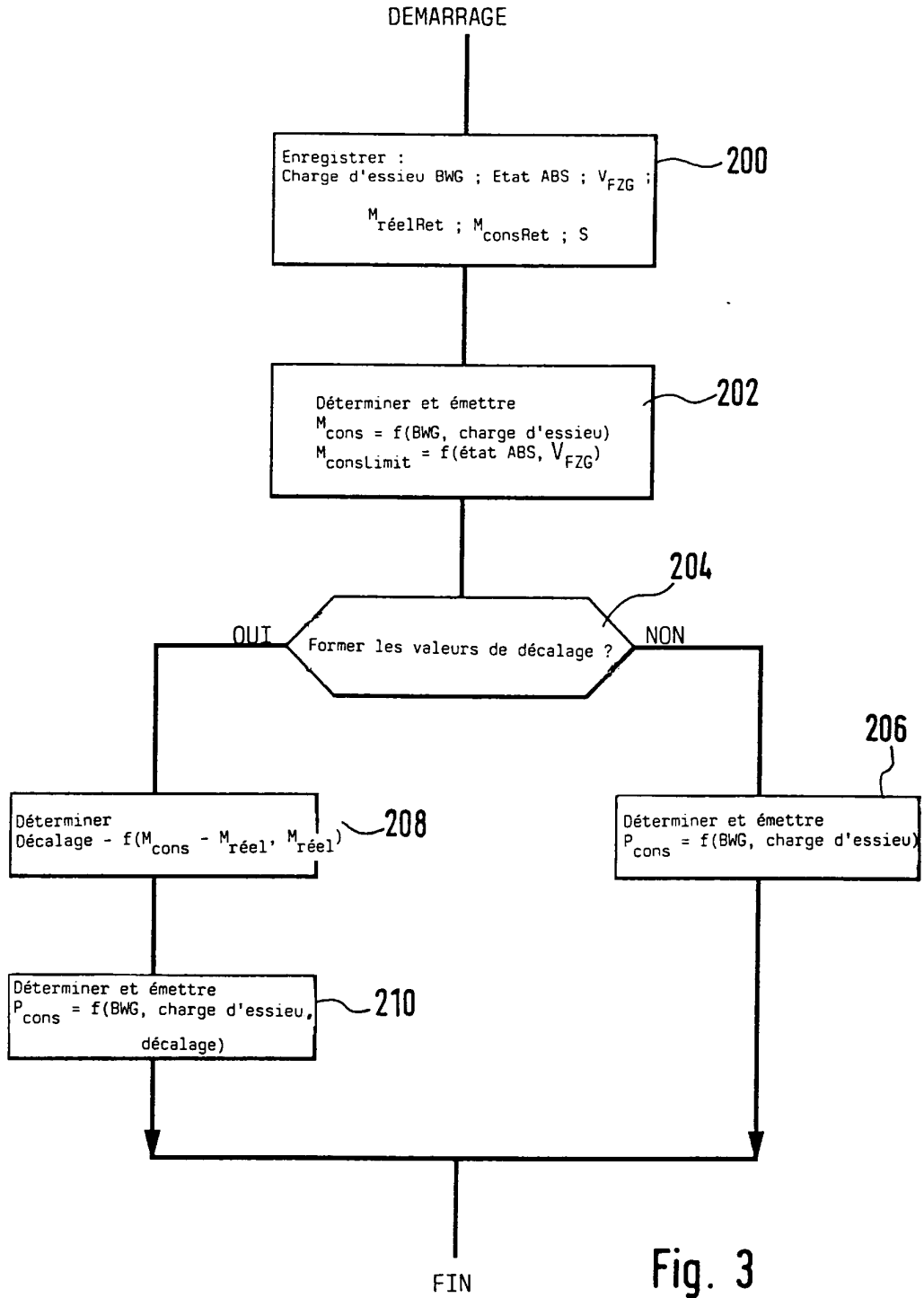


Fig. 3

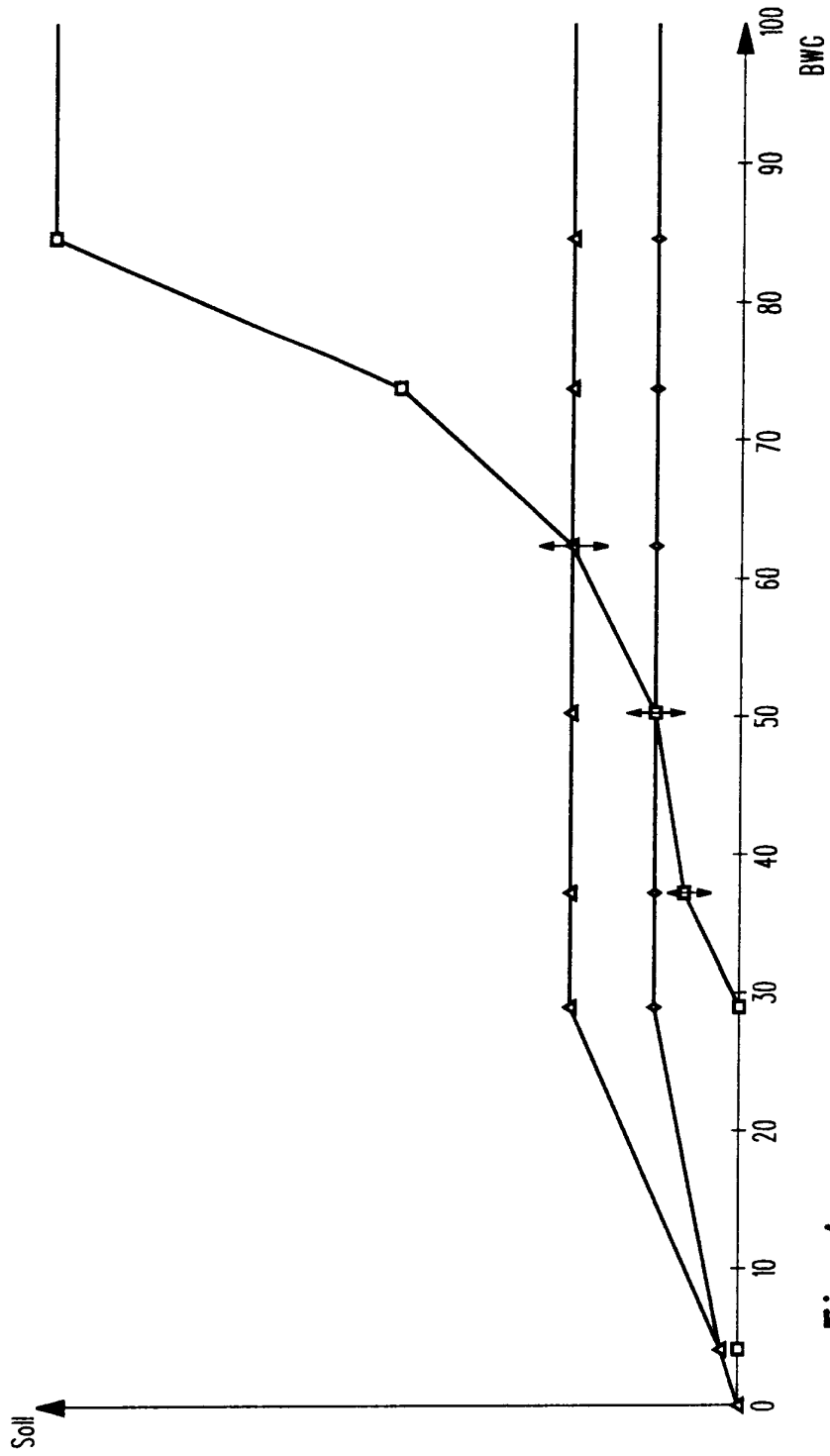


Fig. 4

Fig. 5

