

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 765 913

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

98 08909

⑤① Int Cl⁶ : F 02 B 77/08, F 02 D 41/22

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 10.07.98.

③① Priorité : 11.07.97 DE 19729695.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.01.99 Bulletin 99/02.

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.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH GESELLS-
CHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG — DE.

⑦② Inventeur(s) : ESTEGHLAL GHOLAMABAS, SORG
WILHELM et MALLEBREIN GEORG.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤④ PROCÉDE DE DIAGNOSTIC D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

⑤⑦ Procédé de diagnostic d'un moteur à combustion in-
terne caractérisé en ce que

- l'on détermine le niveau de remplissage du réservoir et
- en dessous d'un seuil inférieur de remplissage on enregistre des défauts en tant que tels seulement quand il s'est écoulé depuis leur survenance pour la première fois dans une phase de fonctionnement du moteur à combustion interne un laps de temps de retardement et quand il se produit alors toujours des défauts.

FR 2 765 913 - A1



Etat de la technique

L'invention concerne l'élimination de l'influence d'un réservoir vide sur le diagnostic à bord des véhicules à moteur, qui sont entraînés par des moteurs à combustion interne, et un procédé de diagnostic d'un moteur à combustion interne, qui est alimenté en carburant à partir d'un réservoir, procédé dans lequel on détecte des défauts et dans certaines conditions on les enregistre.

Des prescriptions réglementaires exigent qu'il soit procédé à un diagnostic de tous les composants qui sont concernés par les gaz d'échappement d'un véhicule à moteur. Des défauts qui conduisent à un dépassement d'une fois et demi la valeur limite des gaz d'échappement doivent être détectés pendant la marche du véhicule et doivent être indiqués par exemple en allumant une lampe signalant le défaut. Lors de l'allumage de la lampe de diagnostic le conducteur a pour consigne de gagner immédiatement un atelier de réparation et de faire éliminer le défaut. Il faut si possible éviter de provoquer une visite inutile en atelier à la suite d'une indication erronée de la lampe de défaut.

Le législateur autorise un débranchement du fonctionnement du système de diagnostic ou un enregistrement différé du défaut, quand les conditions environnantes rendent vraisemblable une détection erronée du défaut, par exemple dans le cas d'une basse pression de l'air à de grandes hauteurs.

On connaît par le document US-5 158 059 à cet égard une élimination de la détection ou de l'enregistrement de défauts quand le réservoir est vide. Cette mesure est fondée sur la possibilité que dans le cas où le réservoir est presque vide de l'air entre aussi en plus du carburant dans le circuit d'alimentation en carburant du moteur à combustion interne. Ceci a pour conséquence que la précision du dosage du carburant s'en trouve altérée. Il se produit un appauvrissement considérable du mélange, qui peut conduire à son tour à de nettes réactions d'enrichissement dans un circuit de réglage fermé du rapport carburant/air. Les écarts de mélange, en particulier les appauvrissements peuvent avoir pour consé-

quence des ratés dans la combustion. Selon la construction respective du réservoir de carburant le véhicule peut encore parcourir plusieurs kilomètres depuis la première survenance des appauvrissements jusqu'à l'arrêt définitif du véhicule.

5 Une série de fonctions de diagnostic , qui réagissent à l'annonce d'un défaut, est concernée par cet effet. Ces annonces d'un défaut, comme elles ne résultent pas d'un défaut d'un composant, ne doivent pas conduire à l'allumage de la lampe prévue pour signaler un défaut. Les fonctions qui sont concernées par un diagnostic sont par exemple la détection de

10 ratés de combustion, le diagnostic du système d'alimentation en carburant, le diagnostic de la régulation lambda au moyen de l'appareil de régulation qui se trouve derrière le pot catalytique, le diagnostic du catalyseur ainsi que le diagnostic

15 tic de la sonde lambda.

En présence de cet arrière-plan, l'invention a pour objet d'exploiter les annonces de défauts de fonctions de diagnostic à bord en liaison avec l'état de remplissage du réservoir de telle sorte que des annonces de défaut résultant

20 d'un manque de carburant ne soient si possible pas enregistrées, et par ailleurs de donner l'assurance que de vrais défauts, c'est-à-dire des défauts qui ne résultent pas d'un manque de carburant, soient dans tous les cas détectés même quand le niveau de remplissage du réservoir est bas.

25 Selon l'invention on résout ce problème grâce au fait que :

- l'on détermine le niveau de remplissage du réservoir et
- en dessous d'un seuil inférieur de remplissage on enregistre des défauts en tant que tels seulement quand il s'est

30 écoulé depuis leur survenance pour la première fois dans une phase de fonctionnement du moteur à combustion interne un laps de temps de retardement et quand il se produit alors toujours des défauts.

L'invention repose sur le fait que des annonces

35 de défaut qui sont causées par un défaut se produisent sur un intervalle de temps plus long que des défauts qui sont causés par un manque de carburant. Avant la première survenance des effets d'un réservoir qui est utilisé jusqu'à ce qu'il soit

vide, jusqu'à ce que le moteur à combustion interne s'arrête définitivement par manque de carburant, il ne peut être encore aspiré par le moteur qu'une quantité limitée de carburant. Le trajet qui est de cette façon parcouru par un véhicule à moteur est en règle générale plus court que le trajet, qui correspond à un test FTP75 des gaz d'échappement. Une caractéristique essentielle de l'invention consiste à retarder l'annonce du défaut pendant l'intervalle de temps pendant lequel le véhicule peut encore continuer à marcher avec un réservoir presque vide sans avoir à le remplir.

De façon avantageuse l'intervalle de temps de retardement est lié à l'utilisation d'une quantité minimale déterminée de carburant, une mesure de cette quantité pouvant être formée à partir des données qui se trouvent dans l'appareil de commande, par exemple du signal de charge ou des temps d'injections. En variante par rapport à cela on peut avoir aussi un temps fixe de retardement. Le temps de retardement peut aussi dépendre de façon variable des paramètres de fonctionnement, par exemple en comptant à rebours une valeur prédéfinie, le pas du comptage augmentant avec la croissance de la charge et/ou de la vitesse de rotation. S'il se produit encore des défauts après cet intervalle de temps, ils ne sont alors pas à attribuer à un manque transitoire de carburant mais à un défaut et ils sont alors bien enregistrés comme défauts selon l'invention.

De façon avantageuse on évite de cette façon une commande intempestive de la lampe chargée de signaler des défauts, quand il y a un manque de carburant dû au fait que le réservoir est vide.

De la même façon il est avantageux que de vrais défauts soient bien indiqués dans tous les cas. Même quand on détecte de façon permanente que le réservoir est vide du fait d'un défaut de l'indicateur de niveau dans le réservoir, ou que le conducteur marche presque exclusivement avec des niveaux de remplissage du réservoir très faibles, on n'empêche pas, quand il se produit un vrai défaut, la lame indicatrice de défaut de s'allumer. Il s'est confirmé qu'un véhicule, dans le cas de la mise en oeuvre du procédé selon l'inven-

tion, ne se comportait pas de façon notablement différente, lors du test des gaz d'échappement devant les autorités, de celle qui existait sans cette suppression du défaut quand le réservoir est vide.

5 Il est également avantageux d'avoir une détection indiquant la nécessité de remplir le réservoir et une prise en considération du remplissage à nouveau du réservoir, car le remplissage à nouveau modifie les prescriptions pour l'enregistrement des défauts.

10 D'après le procédé selon l'invention, il se produit, même dans le cas d'un indicateur du niveau de remplissage du réservoir, qui indique à tort que le réservoir est vide, uniquement un retardement de l'enregistrement des défauts. On a toutefois l'assurance qu'après un conditionnement
15 renouvelé du véhicule pour un test FTP75, et l'exécution de ce test, il sera aussi indiqué qu'il y a un vrai défaut.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le laps de temps de retardement est déterminé par la consommation d'une quantité minimale déterminée de carburant.
- 20 - la quantité de carburant consommée est déterminée par l'intégration du signal relatif à la masse d'air aspirée par le moteur à combustion interne.
- la quantité de carburant consommée est déterminée par la totalisation des signaux de dosage du carburant (largeur
25 des impulsions d'injection)
- la détermination de la quantité de carburant consommée est interrompue après un processus de remplissage du réservoir.
- la détermination de la quantité de carburant consommée est interrompue quand le signal de défauts subsiste alors que
30 pendant que le signal de défauts subsiste une autre quantité minimale déterminée de carburant est consommée.

La présente invention va être décrite ci-après plus en détail à partir d'un mode de réalisation, représenté sur les dessins annexés, sur lesquels :

- 35 - la figure 1 montre le champ technique environnant dans lequel s'applique l'invention,
- la figure 2 montre un exemple de réalisation de l'invention sous la forme de blocs fonctionnels,

- la figure 3 montre une vue d'un autre exemple de réalisation de l'invention, avec des fonctions qui complètent l'exemple de réalisation de la figure 2, de façon avantageuse.

5 La référence 1 désigne à la figure 1 un moteur à combustion interne, qui est alimenté en carburant à partir d'un réservoir 2. Un appareil de commande 3 reçoit le signal B_tal (Condition réservoir vide) au sujet de l'état de remplissage du réservoir d'un détecteur du niveau de remplissage
10 du réservoir 4, des signaux au sujet des paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne tels que la quantité d'air aspiré mL, la vitesse de rotation n, ou autres, d'un circuit de détection 5 et le cas échéant des signaux B_exxx relatifs à la survenance de défauts concernant les gaz
15 d'échappement pendant le fonctionnement du moteur à combustion interne, provenant d'un circuit de diagnostic 6. A partir de ces signaux, l'appareil de commande 3 forme des ordres de commande servant à commander des fonctions du moteur à combustion interne telles que l'injection et l'allumage. On a symbolisé ceci à la figure 1 par une largeur d'impulsion d'injection t_i qui sert à commander un système d'injecteurs 7. En outre l'appareil de commande retraite en particulier les signaux B_exxx au sujet des défauts détectés en même temps que d'autres signaux tels que le signal B_tal relatif à
25 l'état du remplissage du réservoir pour indiquer ou pour mettre en mémoire des états défectueux relatifs aux gaz d'échappement. On a représenté cette fonction de façon symbolique à la figure 1 par une lampe indicatrice de défauts 8, qui peut être branchée par l'appareil de commande 3, pour informer le
30 conducteur de la survenance de défauts.

La figure 2 illustre le retardement selon l'invention de l'indication des défauts, qui se produisent dans le cas où le niveau de remplissage du réservoir est signalé comme étant bas. La structure de la figure 2 présente pour
35 cela en plus de la lampe indicatrice de défauts 8 un organe ET 9, auquel est amené comme signaux d'entrée des annonces de défauts B_exxx par une ou plusieurs fonctions de diagnostic, ainsi que le cas échéant un bit de libération de défaut

B_xxxf. La lampe d'indication de défauts 8 n'est alors branchée que quand il y a des signaux de défauts B_exxx et un signal de libération de défaut B_xxxf, ou quand les deux signaux présentent le niveau 1. S'il n'y a pas de défauts ou
5 s'il n'y a pas de signal de libération de défaut ceci serait indiqué dans cet exemple par un niveau zéro. Le retardement, selon l'invention, de l'enregistrement de l'annonce d'un défaut B_exxx a lieu dans cet exemple de réalisation grâce au fait que la lampe indicatrice de défauts 8 n'est allumée que
10 quand on a en même temps le signal de libération de défaut B_xxxf.

Après le démarrage du moteur a lieu tout d'abord la mise en place (niveau = 1) du bit B_xxxf de libération de défaut grâce au moyen 21. S'il se produit alors des défauts
15 B_exxx, la condition ET du bloc 8 est alors remplie et les défauts peuvent être alors indiqués par l'allumage de la lampe indicatrice de défaut 8. Si les défauts B_exxx se produisent toutefois, quand le réservoir est presque vide, le bit de libération de défaut est tout d'abord repris (niveau =
20 0) en ramenant à l'état initial le flip-flop 10. Ce faisant, la remise à l'état initial a lieu en fonction du bloc 14, donc quand on a en même temps le signal de défaut B_exxx le signal indiquant que le réservoir est vide B_tal et le signal d'entrée inversante du bloc 13. On expliquera plus tard le
25 fonctionnement de ce bloc. Lors de la survenance pour la première fois de signaux de défauts B_exxx en liaison avec un signal indiquant que le réservoir est vide, le seuil 1 dans le bloc 13 n'est en tout cas pas franchi, cela correspond en conséquence à un logique, ou inverse un 1 logique. Il est
30 seulement essentiel à cet endroit que le bit de libération de défaut B_xxxf soit repris lorsque des défauts B_exxx se produisent pour la première fois en liaison avec un réservoir vide. Des défauts, qui se produisent en liaison avec un réservoir vide, ne sont en conséquence par suite de la reprise
35 du bit de libération de défaut tout d'abord pas enregistrés par la lampe indicatrice de défauts 8. Une caractéristique essentielle de l'invention réside dans le fait que l'enregistrement de défauts ne doit pas être empêché en permanence

quand le réservoir est vide, mais doit être retardé jusqu'à ce que le fait que le réservoir soit vide soit devenu une cause invraisemblable de défaut. Selon l'invention on libère à nouveau l'enregistrement des défauts au bout d'un certain retardement.

On va expliqué ci-après l'exemple de réalisation qui concerne la formation d'un signal de libération de défaut selon la figure 2. Quand à un certain instant du fonctionnement du moteur à combustion interne il se produit pour la première fois des signaux de défauts B_exxx et quand en même temps on a le signal B_tal qui indique que le réservoir est vide, on peut attribuer les défauts qui se produisent à un manque de carburant.

Dans ce cas l'organe ET 11, déclenche dans le bloc 12 un calcul de la quantité de carburant qui est délivrée à partir de cet instant au moteur à combustion interne. Comme la quantité de carburant est dosée de façon proportionnelle à la quantité de l'air aspiré, on peut utiliser pour cela le signal ml relatif à la masse d'air aspirée, qui se trouve habituellement dans l'appareil de commande. En variante à cela on pourrait aussi additionner les largeurs d'impulsions d'injection ti. La quantité de carburant calculée dans le bloc 12, que le moteur a consommée depuis la survenance pour la première fois de défauts B_exxx, alors qu'il existait en même temps un signal indiquant que le réservoir était vide, est comparée dans le bloc 13 à une valeur de seuil. Cette valeur de seuil se trouve au dessus de la quantité résiduelle de carburant dans un réservoir pour laquelle on doit supposer qu'il y a des dysfonctionnements qui sont dus au manque de carburant. Dans le cas des réservoirs de carburant conventionnels, ce seuil est en règle générale de quelques 100 ml. Un dépassement de ce seuil dans le bloc 13 par la consommation de carburant additionnée dans le bloc 12 signifie d'après cela que les signaux B-exxx de défauts qui se produisent pour la première fois quand il y a un signal B_tal, indiquant que le réservoir est vide, ne doivent pas être attribués à un manque de carburant, mais ont pour cause des défauts ou des dysfonctionnements réels. Le dépassement

de la valeur de seuil déclenche alors dans le bloc 10 la mise en place du bit de libération du défaut B_xxxf, qui est alors par exemple transmis sous la forme d'un 1 logique au bloc des conditions ET 9. Des signaux de défauts B_exxx relatifs à des défauts détectés, qui se trouvent sur le bloc 9 depuis l'instant de la mise en place du bit de libération des défauts B_xxxf, sont en conséquence enregistrés selon l'invention. Tant que le seuil dans le bloc 13 n'a pas par contre été dépassé, on ne peut pas exclure que le manque de carburant soit la cause des défauts. Ce résultat comparatif est délivré sous forme inversée à un bloc 14, qui symbolise une autre condition ET. Tant que les signaux de défauts B_exxx et le signal B_tal, indiquant que le réservoir est vide, et un non dépassement du seuil se trouvent sur le bloc 14, celui-ci met le bit de libération des défauts B_xxxf dans le bloc 10 à la valeur B_tal. En d'autres termes : tant que l'on ne peut pas exclure que des défauts détectés sont à attribuer au manque de carburant, on ne met pas en place le bit de libération de défauts et les défauts détectés B_exxx ne sont pas selon l'invention encore enregistrés.

La figure 3 contient d'autres fonctions, qui complètent l'exemple de réalisation de la figure 2 d'une manière avantageuse. C'est ainsi par exemple qu'il est prévu selon la figure 3 un interrupteur 20, avec lequel on peut interrompre le calcul de la quantité de carburant consommée. Ceci est réalisé en basculant l'interrupteur 20 sur la valeur zéro quand le moteur à combustion interne se trouve en fonctionnement en poussée avec le débranchement de l'arrivée du carburant. Un débranchement de l'arrivée du carburant peut comme on le sait être déclenché par la fermeture du clapet d'étranglement ou le sous-dépassement d'une valeur de seuil inférieure du temps d'injection t_i .

Il est en outre particulièrement avantageux de prendre en considération le renouvellement du plein de carburant, car le renouvellement du plein de carburant modifie les conditions préalables à l'enregistrement des défauts. De façon avantageuse la détection et la prise en considération d'une opération de renouvellement du plein a lieu au moyen du

fonctionnement simultané des blocs 15 à 20 à la figure 3. Le bloc 15 représente une fonction d'interrogation et de mémoire, par exemple une cellule RAM, dont le contenu par exemple est actualisé de façon continue lorsque se produit le signal de défauts B_exxx. La cellule RAM met dans ce cas en mémoire le signal de sortie du bloc 12, donc la mesure de la quantité de carburant qui a été consommée depuis la survenance du signal de défauts B_exxx. La mise en mémoire est déclenchée par la sortie du bloc 19, tant que se produit par exemple B_exxx. Si alors on remet au moins assez de carburant dans le réservoir pour qu'il ne puisse plus se produire de défauts qui soient dus à un manque de carburant, le signal B_exxx disparaît. Ceci a pour conséquence que le contenu de la cellule RAM 15 n'est plus renouvelé. Dans le bloc 16 a lieu la formation de la différence entre la quantité de carburant actuellement consommée et la valeur mise en mémoire dans la cellule RAM 15. Quand cette différence dépasse une valeur de seuil, le seuil 2, dans le bloc 17, ceci signifie que le véhicule a parcouru un certain trajet sans qu'il se produise de défauts, comme on pouvait s'y attendre lors du renouvellement du plein. Comme conséquence le bloc 17 déclenche une remise à la valeur zéro du dispositif d'intégration 12, une mise en mémoire de cette valeur zéro au moyen du bloc 18 dans la cellule RAM 15 et une remise à l'état initial du flip-flop 19. Cette dernière opération a pour résultat que le circuit d'intégration 12 ne totalise alors à nouveau la masse de l'air ou du carburant, que quand la condition du bloc 11 se produit, c'est-à-dire quand à nouveau un signal de défaut B_exxx se produit lors de la survenance en même temps d'un signal indiquant que le réservoir est vide.

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

- 1°) Procédé de diagnostic d'un moteur à combustion interne, qui est alimenté en carburant à partir d'un réservoir, procédé dans lequel on détecte des défauts et dans certaines conditions on les enregistre,
5 caractérisé en ce que
- l'on détermine le niveau de remplissage du réservoir et
 - en dessous d'un seuil inférieur de remplissage on enregistre des défauts en tant que tels seulement quand il s'est
- 10 écoulé depuis leur survenance pour la première fois dans une phase de fonctionnement du moteur à combustion interne un laps de temps de retardement et quand il se produit alors toujours des défauts.
- 15 2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le laps de temps de retardement est déterminé par la consommation d'une quantité minimale déterminée de carburant.
- 20 3°) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la quantité de carburant consommée est déterminée par l'intégration du signal relatif à la masse d'air aspirée par le moteur à combustion interne.
- 25 4°) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la quantité de carburant consommée est déterminée par la totalisation des signaux de dosage du carburant (largeur des
- 30 impulsions d'injection)
- 5°) Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détermination de la quantité de carburant consommée est
- 35 interrompue après un processus de remplissage du réservoir.
- 6°) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que

la détermination de la quantité de carburant consommée est interrompue quand le signal de défauts subsiste alors que pendant que le signal de défauts subsiste une autre quantité minimale déterminée de carburant est consommée.

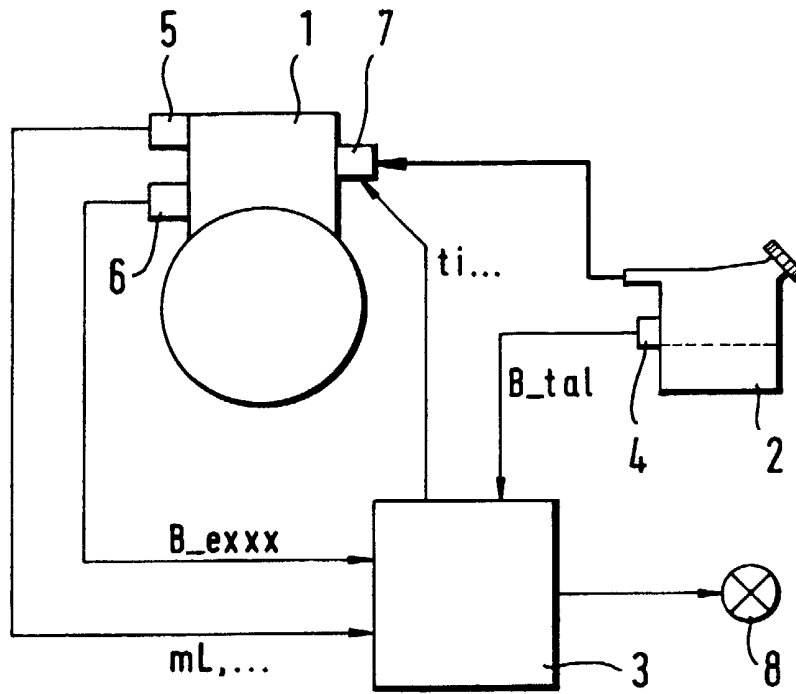


FIG. 1

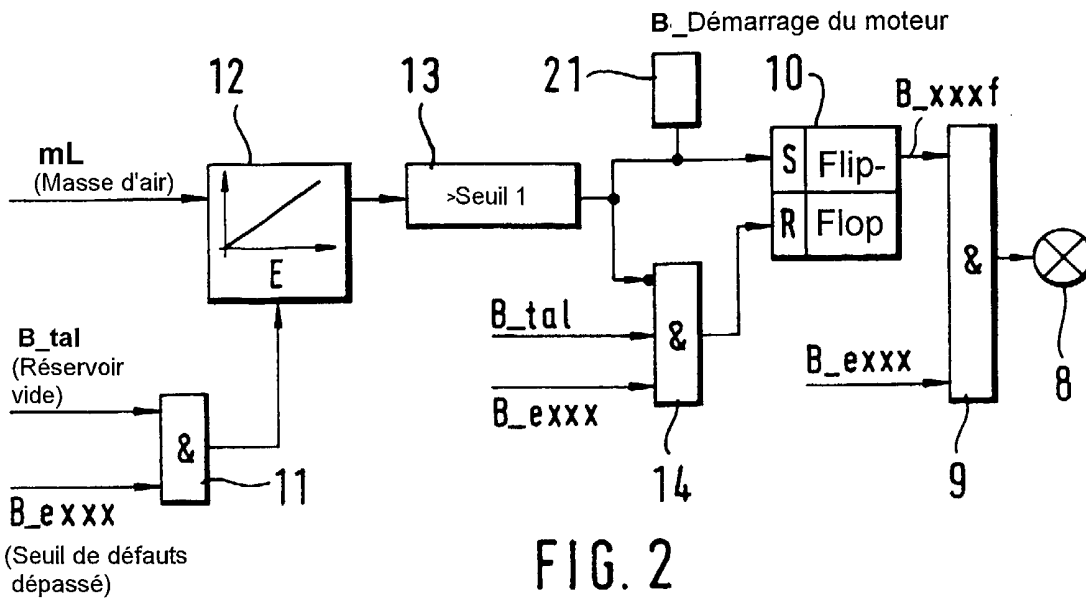


FIG. 2

