

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 24.01.06.

③① Priorité : 27.01.05 DE 102005003924.3.

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 28.07.06 Bulletin 06/30.

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) : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
— DE.

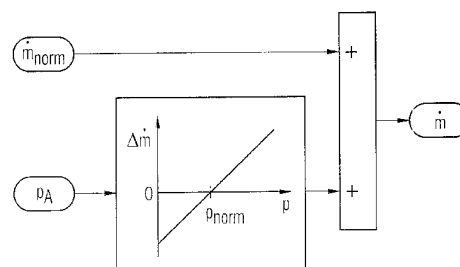
⑦② Inventeur(s) : GRUNWALD OLIVER et LUDWIG  
WOLFGANG.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET JP COLAS.

⑤④ PROCÉDE POUR COMMANDER UNE SOUPAPE DE DÉGAZAGE DU RÉSERVOIR D'UN VÉHICULE A  
MOTEUR AU COURS D'UNE VÉRIFICATION D'ÉTANCHEITÉ.

⑤⑦ L'invention vise un procédé pour commander une  
soupape de dégazage du réservoir (14) d'un véhicule à mo-  
teur au cours de la vérification de l'étanchéité d'une installa-  
tion de dégazage du réservoir. La soupape de dégazage du  
réservoir (14) est disposée dans une conduite qui connecte  
un réservoir de retenue (5) captant des vapeurs de carbu-  
rant à un tuyau d'admission du moteur. L'installation de dé-  
gazage du réservoir est hermétiquement fermée par rapport  
à l'extérieur du véhicule à moteur. La soupape de dégazage  
du réservoir (14) est ouverte pour établir une dépression  
dans l'installation de dégazage du réservoir et dans le résé-  
voir de carburant relié par une conduite de ventilation (6) au  
réservoir de retenue (5). La soupape est refermée quand la  
pression a atteint une valeur de seuil de dépression ( $p_2$ ). Le  
degré d'ouverture (22) de la soupape de dégazage du ré-  
servoir (14) est réglé en fonction de la pression extérieure  
( $p_A$ ).



L'invention concerne un procédé pour commander une soupape de dégazage du réservoir d'un véhicule à moteur au cours d'une vérification d'étanchéité d'une installation de dégazage d'un réservoir, la soupape de dégazage du réservoir étant disposée dans une conduite de régénération qui raccorde un réservoir de retenue captant des vapeurs de carburant provenant d'un réservoir de carburant, à un tuyau d'admission d'un moteur à combustion interne, vérification au cours de laquelle l'installation de dégazage du réservoir est fermée de manière hermétiquement étanche par rapport à l'atmosphère environnante du véhicule à moteur, la soupape de dégazage du réservoir étant ouverte pour établir une dépression dans l'installation de dégazage du réservoir et dans le réservoir de carburant, raccordé via une conduite de dégazage au réservoir de retenue, la soupape étant refermée lorsque une valeur de seuil de la dépression est atteinte.

Un tel procédé est connu du document DE 197 13 185 A1 sous le nom de test d'établissement de dépression et test de diminution de dépression. Après l'ouverture de la soupape de dégazage du réservoir, la dépression établie dans le tuyau d'admission est cause d'une aspiration du mélange de carburant et d'air qui est présent dans l'installation de dégazage du réservoir, réservoir compris, ce qui a pour conséquence l'établissement d'une dépression dans l'installation de dégazage du réservoir. Si la valeur de seuil de la dépression n'est pas atteinte au cours d'un intervalle prédéterminé, on peut déjà supposer une fuite dans l'installation de dégazage du réservoir. Afin de pouvoir estimer l'importance de la fuite, on vérifie si une valeur de pression minimale située au-dessus de la valeur de seuil de la dépression est atteinte. Lorsque la valeur de pression minimale est dépassée vers le bas, on peut supposer une fuite moyenne.

Si la valeur de pression minimale n'est même pas atteinte, on peut supposer qu'il y a une grande fuite ou qu'un bouchon de réservoir est manquant. Si la valeur de seuil de la dépression a été atteinte, la soupape de dégazage du réservoir est refermée. Si l'installation de dégazage du réservoir est étanche, on ne peut pas mesurer d'augmentation de pression, ou seulement une faible augmentation. Par contre, lorsqu'il y a une augmentation de pression, c'est-à-dire que de l'air ou un gaz entre dans l'installation, l'importance de la fuite est déterminée à l'aide de l'évolution temporelle de la montée de pression, ceci étant effectué selon le document DE 197 130 85 A1 à l'aide d'un model physique.

Dans le procédé connu de vérification de l'établissement d'une dépression, la soupape de dégazage du réservoir est commandée de telle façon que la section d'écoulement de la conduite de régénération est augmentée de façon continue jusqu'à une valeur de diagnostic pouvant être préétablie. Un débit massique désiré à travers la soupape de dégazage du réservoir est donc préétabli au moyen de cette valeur de diagnostic pouvant être préétablie.

L'invention se fonde sur la conclusion que, à remplissage égal du réservoir, la quantité du mélange, qui se trouve dans le système de réservoir et donc dans l'installation de dégazage du réservoir, et qui est composé de vapeur de carburant évaporée et d'air, est variable en fonction de la pression atmosphérique actuelle, c'est-à-dire de la pression de l'atmosphère extérieure envircnnant le véhicule. Par conséquent, une commande de la soupape de dégazage du réservoir basée sur le débit massique produit des temps d'établissement de dépression de longueurs différentes. Une évaluation de l'évolution temporelle de d'établissement de la dépression par rapport à une fuite est donc imprécise.

La présente invention a pour objectif d'augmenter la précision du procédé connu pour vérifier l'étanchéité d'une installation de dégazage du réservoir.

On atteint ce but de l'invention au moyen d'un  
5 procédé pour commander une soupape de dégazage du réservoir d'un véhicule à moteur au cours d'une vérification d'étanchéité d'une installation de dégazage d'un réservoir, la soupape de dégazage du réservoir étant disposée dans une conduite de régénération qui raccorde un  
10 réservoir de retenue captant des vapeurs de carburant provenant d'un réservoir de carburant, à un tuyau d'admission d'un moteur à combustion interne, l'installation de dégazage du réservoir étant fermée de manière hermétiquement étanche par rapport à l'atmosphère  
15 environnante du véhicule à moteur, la soupape de dégazage du réservoir étant ouverte pour établir une dépression dans l'installation de dégazage du réservoir et dans le réservoir de carburant raccordé via une conduite de dégazage au réservoir de retenue, et la soupape étant  
20 refermée lorsque une valeur de seuil de la dépression est atteinte. Le procédé selon l'invention est remarquable en ce que le degré d'ouverture de la soupape de dégazage du réservoir est ajusté en fonction de la pression de l'atmosphère extérieure, à savoir de la pression externe.

25 De préférence, le procédé selon l'invention présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises seules ou en combinaison :

- le degré d'ouverture de la soupape de dégazage du réservoir est choisi, dans une première étape, en fonction  
30 d'un débit massique gazeux à travers la soupape de dégazage du réservoir requis, et, dans une deuxième étape, le degré d'ouverture est corrigé en fonction de la pression extérieure ;

- le degré d'ouverture de la soupape de dégazage du  
35 réservoir est ajusté de telle façon qu'un débit massique

gazeux requis s'écoule à travers la soupape de dégazage du réservoir, le débit massique de gaz s'écoulant à travers la soupape de dégazage du réservoir sous une pression de référence étant déterminé et ensuite corrigé en fonction  
 5 de la pression extérieure ;

- une valeur de décalage pour la correction du degré d'ouverture ou, respectivement, du débit massique gazeux est déterminée à partir de la pression extérieure à l'aide d'un diagramme caractéristique ;

10       - un facteur de correction pour corriger le degré d'ouverture ou, respectivement, le débit massique gazeux est déterminé à partir de la pression extérieure ;

- la température est additionnellement incorporée dans le facteur de correction ;

15       - le facteur de correction est déterminé comme étant le produit d'une température de référence et de la pression extérieure divisé par le produit de la température extérieure et d'une pression de référence :

$$K = \frac{T_{norm} \cdot P_A}{T_A \cdot P_{norm}} ;$$

20       - la pression extérieure est mesurée à l'aide d'un capteur de pression différentiel ou absolu ; et

- la pression extérieure est déterminée à l'aide d'un modèle à partir d'autres grandeurs mesurées du véhicule à moteur.

25       Ainsi, on obtient alors que, si le niveau dans le réservoir est le même et que l'installation de dégazage du réservoir est étanche, le même temps d'établissement de la dépression peut être observé. Si on mesure, le niveau dans le réservoir étant le même, au cours de l'établissement de  
 30 la dépression des différences du temps jusqu'à ce que la valeur de seuil de la dépression soit atteinte, ces différences sont sans aucun doute dues à une fuite. Le procédé pour vérifier l'étanchéité de l'installation de

dégazage du réservoir fonctionne donc de manière plus fiable.

Le procédé selon l'invention offre encore un autre avantage lorsque la quantité de carburant présente dans le réservoir, donc le niveau dans le réservoir, doit être déterminée au moyen de la durée jusqu'à ce qu'une valeur de seuil de dépression fixe soit atteinte. La détermination du niveau de carburant dans le réservoir se fonde sur la conclusion que le volume de la vapeur de carburant se trouvant au-dessus du carburant liquide est plus grand lorsque le niveau est plus bas de façon que la durée jusqu'à ce que la valeur de seuil de la dépression est atteinte, lors de l'étape d'établissement de la dépression est plus longue. L'influence de la pression extérieure est également présente ici, c'est-à-dire qu'un changement de la pression extérieure rendrait inexact la détermination du niveau de carburant dans le réservoir en raison d'un changement de la durée lors de l'établissement de la dépression. La valeur déterminée du niveau du carburant est dispersée quand la pression extérieure change. Le procédé selon l'invention permet maintenant d'exclure complètement l'influence de la pression extérieure sur la durée d'établissement de dépression et donc d'augmenter la précision de la détermination du niveau de carburant et de réduire la dispersion à un minimum.

L'adaptation du degré d'ouverture de la soupape de dégazage du réservoir à la pression extérieure est effectuée selon deux possibilités préférées. Dans la première mise en oeuvre, on choisit dans une première étape, en fonction d'un débit massique de gaz requis s'écoulant à travers la soupape de dégazage du réservoir, un degré d'ouverture de la soupape qui est ensuite corrigé dans une deuxième étape en fonction de la pression extérieure. La deuxième mise en oeuvre présente une

influence indirecte du degré d'ouverture car on ne regarde pas le degré d'ouverture lui-même mais le débit massique de gaz à travers la soupape de dégazage du réservoir obtenu par le degré d'ouverture, le débit massique de gaz s'écoulant à travers la soupape de dégazage du réservoir sous une pression de référence étant déterminé et corrigé en fonction de la pression extérieure, de sorte que le débit massique réel de gaz s'écoulant à travers la soupape de dégazage du réservoir est ainsi déterminé.

Le choix de cette possibilité de mise en oeuvre, donc si le degré d'ouverture ou bien le débit massique de gaz sera corrigé en fonction de la pression extérieure, est déterminé avant tout par le mode de réalisation du test d'étanchéité de l'installation de dégazage du réservoir, et dans tous les cas, relativement peu de modifications doivent être apportées au procédé existant.

Deux possibilités différentes sont également prévues pour la correction du degré d'ouverture ou bien pour la correction du débit massique de gaz. Soit on détermine, à partir de la pression extérieure, une valeur de décalage positive ou négative pour le degré d'ouverture à partir d'un diagramme caractéristique ou pour le débit massique de gaz, valeur qui est à additionner, soit on détermine un facteur multiplicatif de correction du degré d'ouverture ou du débit massique de gaz à partir de la pression extérieure.

Selon encore un développement de l'invention, le facteur de correction contient en plus de la pression extérieure, également la température extérieure, donc la température de l'atmosphère entourant le véhicule à moteur.

Selon une mise en oeuvre particulière, ce facteur de correction se compose du produit d'une température normale et de la pression extérieure divisé par le produit de la température extérieure et d'une pression normale :

$$K = \frac{T_{norm} \cdot p}{T \cdot p_{norm}} \quad (1)$$

formule dans laquelle:

$T_{norm}$  = température normale,

$T$  = température extérieure,

5  $p$  = pression extérieure,

$p_{norm}$  = pression normale.

Cette relation peut être dérivée de l'équation des gaz parfaits. L'équation suivante s'applique à la masse du gaz de carburant et d'air qui se trouve à l'intérieur du réservoir et dans l'installation de dégazage du réservoir, avec une pression  $p$  et une température  $T$  :

$$m = \frac{V \cdot p}{R \cdot T}, \quad (2)$$

dans laquelle  $V$  est le volume du gaz et  $R$  est la constante des gaz parfaits.

15 Pour simplifier, on peut supposer que la pression  $p$  et la température  $T$  correspondent, au cours du test d'étanchéité de l'installation de dégazage du réservoir, directement aux conditions extérieures, donc à la pression extérieure  $p_A$  et à la température extérieure  $T_A$  car l'installation de dégazage du réservoir et donc aussi le réservoir sont en communication avec l'atmosphère extérieure via une conduite d'aération. Cette connexion n'est interrompue que par la fermeture d'une soupape d'arrêt insérée dans la conduite d'aération lorsqu'on commence le test de vérification de l'étanchéité.

25 Lorsque la soupape de dégazage du réservoir est fermée, c'est-à-dire lorsque le volume  $V$  reste constant, la masse  $m$  du gaz de carburant et d'air ne peut varier qu'en fonction du quotient de la pression  $p$  et de la température  $T$ .

30 Dans des conditions normales ou de référence, c'est-à-dire sous une pression normale  $p_{norm}$  et à une température normale  $T_{norm}$ , on obtient selon l'équation (2)

une masse de référence  $m_{norm}$  dans le système de réservoir qui produit lors de l'ouverture de la soupape de dégazage, un débit massique de gaz à travers la soupape de

$$\dot{m}_{norm} = \frac{\Delta m_{norm}}{\Delta t}, \quad \Delta m_{norm} \text{ étant la masse de gaz s'écoulant à}$$

5 travers la soupape de dégazage du réservoir au cours de la durée  $\Delta t$  de l'établissement de dépression.

La durée d'établissement de dépression  $\Delta t$  est ajustée à l'aide du procédé selon l'invention même si la pression et la température varient, à une valeur qui reste toujours

$$10 \quad \text{la même, c'est-à-dire à } \Delta t = \frac{\Delta m_{norm}}{\dot{m}_{norm}} = \frac{\Delta m}{\dot{m}} = \text{const.}$$

Avec une température correspondante  $T$  et une pression correspondante  $p$ , on obtient la relation suivante pour n'importe quel débit massique de gaz  $\dot{m}$  à travers la soupape de dégazage du réservoir :

$$15 \quad \dot{m} = \dot{m}_{norm} \cdot \frac{T_{norm} \cdot p}{T \cdot p_{norm}}. \quad (3)$$

Pour les conditions d'une pression extérieure  $p_A$  et d'une température extérieure  $T_A$  valables durant le test d'étanchéité, on obtient, au cours de la vérification de l'étanchéité à partir de l'équation (3), le facteur de

$$20 \quad \text{correction } K = \frac{T_{norm} \cdot p_A}{T_A \cdot p_{norm}} \text{ avec lequel on doit corriger le}$$

débit massique de référence  $\dot{m}_{norm}$  afin d'arriver au débit massique de gaz  $\dot{m}$  s'écoulant réellement à travers la soupape de dégazage du réservoir.

La pression extérieure  $p_A$  est soit mesurée par un  
25 capteur de pression où le capteur de pression peut être un capteur de pression absolu ou différentiel, soit elle est calculée en utilisant un modèle comprenant une autre grandeur mesurée sur le véhicule à moteur. Par exemple, la pression extérieure peut être déterminée à partir de la  
30 pression dans le tuyau d'admission, pression qui est

déterminée à l'intérieur de ce tuyau d'admission en ajoutant une information concernant la position du papillon. De même, la température extérieure  $T_A$  est ou bien mesurée de manière absolue ou bien calculée à l'aide d'un modèle. Un tel modèle de température peut par exemple  
5 contenir une valeur de température mesurée dans l'unité d'admission.

L'invention sera expliquée plus en détail dans ce qui suit, à l'aide d'exemples de modes de réalisation et du  
10 dessin. Dans le dessin :

la figure 1 représente un moteur à combustion interne avec un réservoir de carburant et une installation de dégazage du réservoir ;

la figure 2 montre l'évolution de la pression dans  
15 l'installation de dégazage du réservoir au cours de la vérification de l'étanchéité ;

la figure 3 est un schéma fonctionnel d'une correction du degré d'ouverture de la soupape de dégazage du réservoir à l'aide d'un diagramme caractéristique ;

20 la figure 4 montre un schéma fonctionnel d'une correction du degré d'ouverture de la soupape de dégazage du réservoir à l'aide un facteur de correction.

Le moteur à combustion interne 1 d'un véhicule à moteur représenté à la figure 1, comprend un tuyau d'admission 2 dans lequel se trouve un papillon de réglage 3. Le tuyau d'admission 2 est relié par une conduite de régénération 4 à un réservoir de retenue 5 d'une installation de dégazage du réservoir, et le réservoir de retenue 5 est relié par une conduite de dégazage 6 à un  
25 réservoir de carburant 7. Le gaz de carburant 9 accumulé au-dessus du carburant liquide 8 qui est présent dans le réservoir de carburant 7, est amené par la conduite de dégazage 6 dans le réservoir de retenue 5 et est absorbé dans ce réservoir par un filtre à charbon actif. Le  
30 réservoir de carburant 7 est fermé par un bouchon de  
35

réservoir 10. Le réservoir de retenue 5 est en connexion avec l'atmosphère extérieure 11 par une conduite de ventilation 12. Cette connexion peut être interrompue par une soupape d'arrêt 13. Une soupape 14 de dégazage du  
5 réservoir est disposée dans la conduite de régénération 4. Plusieurs grandeurs de capteurs du moteur à combustion interne sont envoyées à un appareil de commande de moteur 15 dans lequel se trouve entre autres une unité de calcul, ces grandeurs étant par exemple l'indice carburant/air 17  
10 du gaz d'échappement quittant le moteur à combustion interne par une installation d'échappement 18, l'indice étant déterminé par une sonde  $\lambda$  16, ainsi que le débit massique de gaz 19 de l'air aspiré via le tuyau d'admission 2 par le moteur à combustion interne. À partir  
15 de ces grandeurs et d'autres, par exemple le nombre de tours et le couple du moteur à combustion interne 1, l'unité de calcul montée dans l'appareil de commande du moteur 15, détermine plusieurs valeurs de réglage pour influencer le fonctionnement du moteur à combustion  
20 interne 1, par exemple le temps d'injection 21 à régler dans un système d'injection 20 pour l'injection du carburant. De plus, l'unité de calcul de l'appareil de commande de moteur 15 détermine le degré d'ouverture 22 de la soupape 14 de dégazage du réservoir.

25 Afin de vérifier l'étanchéité de l'installation de dégazage du réservoir, la soupape d'arrêt 13 est fermée pour couper toute communication avec l'atmosphère extérieure 11. Ensuite, la soupape 14 de dégazage de réservoir 14 est ouverte permettant l'extension de la  
30 dépression régnant dans le tuyau d'admission 2, dans l'installation de dégazage du réservoir via la conduite de régénération 4 et la conduite de dégazage 6. Au cours de l'établissement de la dépression, le mélange de carburant et d'air qui se trouve dans l'installation de dégazage du  
35 réservoir, s'écoule à travers la soupape 14 de dégazage du

réservoir et produit un débit massique de gaz 23. Puisque le débit massique de gaz 23 dépend de la pression  $p_A$  externe de l'atmosphère 11 qui était présente avant la fermeture de la soupape d'arrêt 13, l'unité de calcul de  
5 l'appareil de commande du moteur prend en considération la pression externe  $p_A$  lors du calcul du degré d'ouverture 22 de la soupape 14 de dégazage du réservoir. La pression externe  $p_A$  est déterminée à l'aide du capteur de pression différentiel 28 disposé dans la conduite de dégazage 6 et  
10 envoyée à l'appareil de commande de moteur 15. De plus, on peut tenir compte de la température extérieure  $T_A$  de l'atmosphère 11. La température extérieure  $T_A$  est à cet effet mesurée directement par un capteur de température non représenté, et le signal est également envoyé à  
15 l'appareil de commande de moteur 15.

La figure 2 montre l'évolution de la pression  $p$  dans l'installation de dégazage du réservoir au cours de la vérification de l'étanchéité. Cette vérification de l'étanchéité est exécutée, comme il est décrit dans le  
20 document DE 197 13 085 A1, essentiellement en deux étapes : Le test d'établissement d'une dépression 24 et le test de suppression de la dépression 25. Après la fermeture de la soupape d'arrêt 13, la soupape 14 de dégazage du réservoir est ouverte à l'instant  $t_1$ , et elle  
25 est refermée à l'instant  $t_2$  pour commencer le test de suppression de la dépression 25. La vérification de l'étanchéité prend fin à l'instant  $t_4$ . La pression  $p$  commence à diminuer à l'instant  $t_1$ , c'est-à-dire qu'une dépression s'établit dans l'installation de dégazage du  
30 réservoir. Le gradient de l'établissement de la dépression dépend de la pression extérieure actuelle  $p_A$ . On a représenté deux évolutions de la pression, c'est-à-dire une évolution 26 en cas de pression externe faible  $p_{A1}$ , et une évolution 27 en cas de pression extérieure plus élevée  
35  $p_{A2}$ . Lorsque la pression extérieure  $p_{A2}$  est plus élevée,

une masse plus grande de mélange de carburant et d'air doit traverser la soupape 14 de dégazage du réservoir ce qui dure plus longtemps. A l'instant  $t_2$ , la pression  $p$  est déjà arrivée, avec une pression externe  $p_{A1}$  moins élevée, à la valeur de seuil de dépression  $p_2$  tandis que ceci ne se produit en cas de pression externe plus élevée  $p_{A2}$  qu'à l'instant  $t_3$ , plus tard. Une condition pour exécuter le test de suppression de la dépression 25 est que la valeur de seuil de dépression  $p_2$  soit atteinte à l'intérieur d'un intervalle prédéterminé. Dans l'exemple représenté ici, l'instant  $t_3$  est déjà un dépassement de temps car le test d'établissement d'une dépression est déjà terminé à l'instant  $t_2$ , c'est-à-dire que, lorsque la pression externe est plus élevée, on conclut, d'une manière erronée, qu'on est en présence d'une fuite. De même, s'il y a réellement une fuite, on peut conclure qu'on est en présence d'une fuite plus grande puisque la valeur minimale de pression  $p_1$  est atteinte plus tard, la valeur minimale de pression  $p_1$  représentant le seuil d'une identification d'une fuite plus grande ou du fait qu'un bouchon de réservoir est manquant. Afin donc d'augmenter la précision du test d'établissement de dépression 24, le degré d'ouverture 22 de la soupape 14 de dégazage du réservoir est réglé de telle manière que, même en cas d'une pression externe  $p_A$  différente, le temps d'établissement de dépression est identique,  $t_2 - t_1 = t_3 - t_1 = \text{constante}$ .

Cette correction est effectuée dans un premier exemple de mode de réalisation selon la figure 3 en déterminant un décalage à l'aide d'un diagramme caractéristique. L'unité de calcul de l'appareil de commande de moteur 15 détermine, à l'aide des différentes grandeurs détectées, un débit massique de gaz  $\dot{m}_{\text{norm}}$  supposé s'écoulant à travers la soupape 14 de dégazage du réservoir, ce débit massique de gaz étant celui qui se

produirait aux conditions de référence  $T_{norm}$  et  $p_{norm}$ . Une valeur de décalage  $\Delta\dot{m}$  est déterminée pour la correction de ce débit massique gazeux  $\dot{m}_{norm}$ , le décalage étant une fonction de la pression externe réelle  $p_A$ .

5 Le décalage  $\Delta\dot{m}$  est ajouté au débit massique de gaz  $\dot{m}_{norm}$  ce qui fournit le débit massique gazeux  $\dot{m}$  réel s'écoulant à travers la soupape 14 de dégazage du réservoir. Ce débit massique gazeux  $\dot{m}$  est alors comparé à un débit massique gazeux de consigne  $\dot{m}_{soll}$ , et le degré  
10 d'ouverture 22 de la soupape 14 de dégazage du réservoir est corrigé jusqu'à ce que le débit massique gazeux prédéterminé soit établi, c'est-à-dire jusqu'à que  $\dot{m} = \dot{m}_{soll}$ .

Le décalage  $\Delta\dot{m}$  se déduit de l'équation (3) en  
15 supposant une température extérieure réelle  $T_A = T_{norm}$  :

$$\dot{m} = \dot{m}_{norm} \cdot \frac{p}{p_{norm}} = \dot{m}_{norm} \cdot \frac{p_{norm} + \Delta p}{p_{norm}} \quad (4)$$

$\dot{m} = \dot{m}_{norm} + \dot{m}_{norm} \frac{\Delta p}{p_{norm}} = \dot{m}_{norm} + \Delta\dot{m}$

Selon l'équation (4), la courbe caractéristique de la  
20 figure 3 pour déterminer le décalage  $\Delta\dot{m}$  est une droite qui, dans le cas où la pression extérieure  $p_A$  est égale à la pression de référence  $p_{norm}$ , fournit un décalage nul.

La figure 4 montre encore un autre exemple de correction du débit massique gazeux  $\dot{m}_{norm}$  déterminé par  
25 l'unité de calcul de l'appareil de commande de moteur 15, le débit massique gazeux  $\dot{m}$  étant dans cet exemple également adapté à un débit massique gazeux de consigne  $\dot{m}_{soll}$ . Selon la figure 4, la correction est effectuée en fonction de la pression extérieure  $p_A$  et également de la  
30 température extérieure  $T_A$ . La réalisation de la correction

correspond à l'équation (3) dans laquelle les grandeurs  $T$  et  $p$  ont été remplacées par  $T_A$  et  $p_A$  :

$$\dot{m} = \dot{m}_{norm} \cdot \frac{T_{norm} \cdot p_A}{T_A \cdot p_{norm}} = \dot{m}_{norm} \cdot K \quad (5).$$

En d'autres termes, la pression extérieure  $p_A$ , la  
 5 température extérieure  $T_A$  ainsi que les grandeurs de  
 référence  $p_{norm}$  et  $T_{norm}$  consignées sous forme de  
 constantes, sont combinées au facteur de correction  $K$ , et  
 ce dernier est multiplié par le débit massique gazeux  
 $\dot{m}_{norm}$ , valable dans des conditions de référence.

REVENDECATIONS

1. Procédé pour commander une soupape de dégazage du réservoir d'un véhicule à moteur au cours d'une  
5 vérification d'étanchéité d'une installation de dégazage d'un réservoir, la soupape de dégazage du réservoir (14) étant disposée dans une conduite de régénération (4) qui raccorde un réservoir de retenue (5) captant des vapeurs de carburant (9) provenant d'un réservoir de carburant  
10 (7), à un tuyau d'admission (2) d'un moteur à combustion interne, l'installation de dégazage du réservoir étant fermée de manière hermétiquement étanche par rapport à l'atmosphère environnante (11) du véhicule à moteur, la soupape de dégazage du réservoir (14) étant ouverte pour  
15 établir une dépression dans l'installation de dégazage du réservoir et dans le réservoir de carburant (7) raccordé via une conduite de dégazage (6) au réservoir de retenue (5), et la soupape étant refermée lorsque une valeur de seuil de la dépression ( $p_2$ ) est atteinte, procédé  
20 caractérisé en ce que le degré d'ouverture (22) de la soupape de dégazage (14) du réservoir est ajusté en fonction de la pression de l'atmosphère extérieure (11), à savoir de la pression externe ( $p_A$ ).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en  
25 ce que le degré d'ouverture (22) de la soupape de dégazage du réservoir (14) est choisi, dans une première étape, en fonction d'un débit massique gazeux à travers la soupape de dégazage du réservoir (14) requis ( $\dot{m}_{soll}$ ), et en ce que, dans une deuxième étape, le degré d'ouverture (22)  
30 est corrigé en fonction de la pression extérieure ( $p_A$ ).

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le degré d'ouverture (22) de la soupape de dégazage du réservoir (14) est ajusté de telle façon qu'un débit massique gazeux requis ( $\dot{m}_{soll}$ ) s'écoule à travers la  
35 soupape de dégazage du réservoir, le débit massique de gaz

( $\dot{m}_{norm}$ ) s'écoulant à travers la soupape de dégazage du réservoir (14) sous une pression de référence ( $p_{norm}$ ) étant déterminé et ensuite corrigé en fonction de la pression extérieure ( $p_A$ ).

5           4. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'une valeur de décalage ( $\Delta \dot{m}$ ) pour la correction du degré d'ouverture (22) ou, respectivement, du débit massique gazeux ( $\dot{m}_{norm}$ ) est déterminée à partir de la pression extérieure ( $p_A$ ) à l'aide d'un diagramme  
10 caractéristique.

          5. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'un facteur de correction ( $K$ ) pour corriger le degré d'ouverture (22) ou, respectivement, le débit massique gazeux ( $\dot{m}_{norm}$ ) est déterminé à partir de la  
15 pression extérieure ( $p_A$ ).

          6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la température ( $T_A$ ) est additionnellement incorporée dans le facteur de correction.

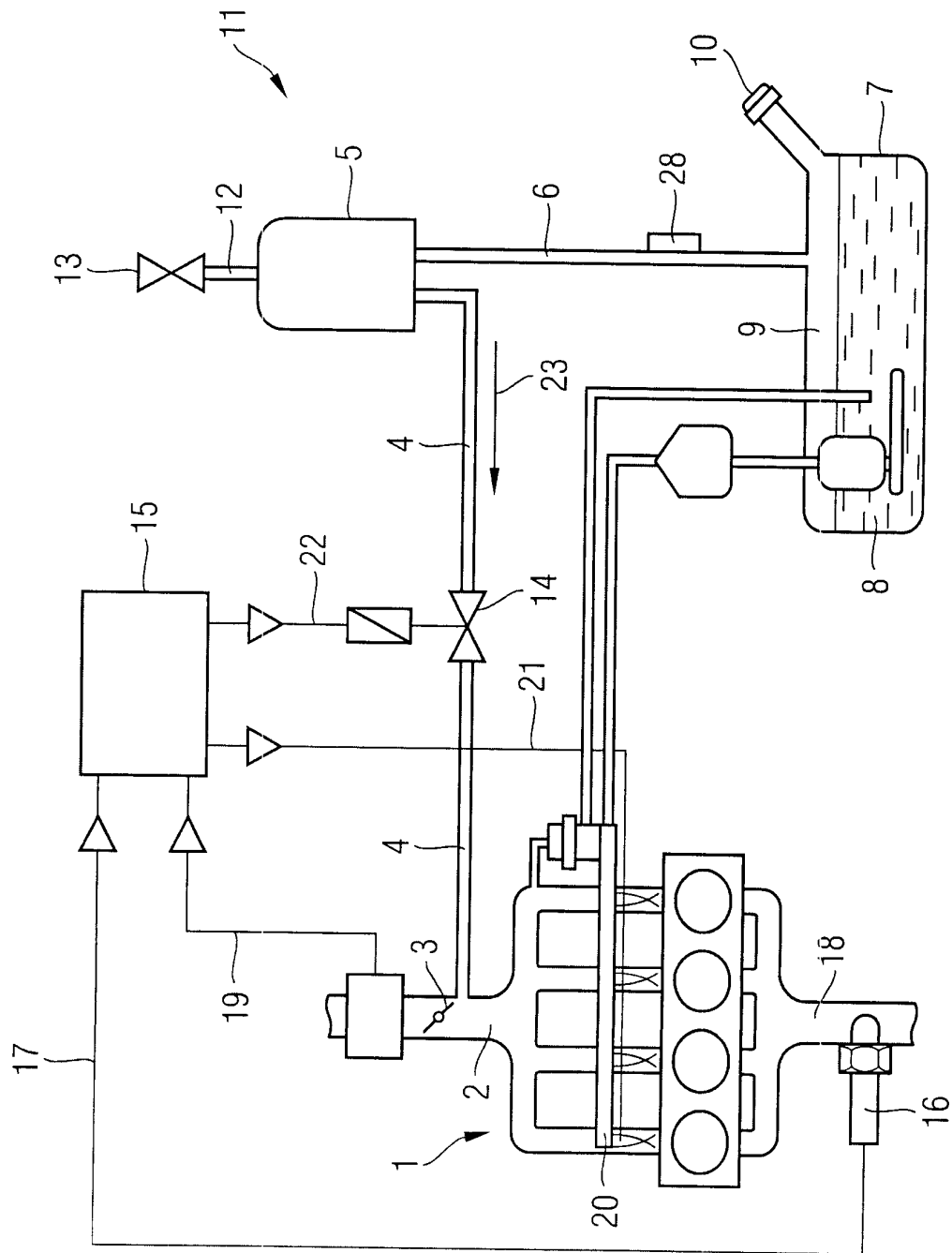
          7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en  
20 ce que le facteur de correction ( $K$ ) est déterminé comme étant le produit d'une température de référence ( $T_{norm}$ ) et de la pression extérieure ( $p_A$ ) divisé par le produit de la température extérieure ( $T_A$ ) et d'une pression de référence ( $p_{norm}$ ) :

$$25 \quad K = \frac{T_{norm} \cdot p_A}{T_A \cdot p_{norm}}.$$

          8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pression extérieure ( $p_A$ ) est mesurée à l'aide d'un capteur de pression différentiel ou absolu.

30           9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pression extérieure ( $p_A$ ) est déterminée à l'aide d'un modèle à partir d'autres grandeurs mesurées du véhicule à moteur.

FIG 1



2/3

FIG 2

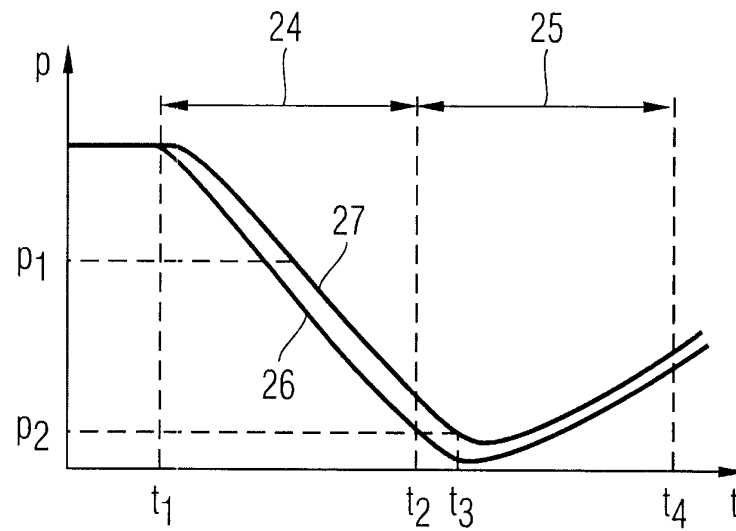
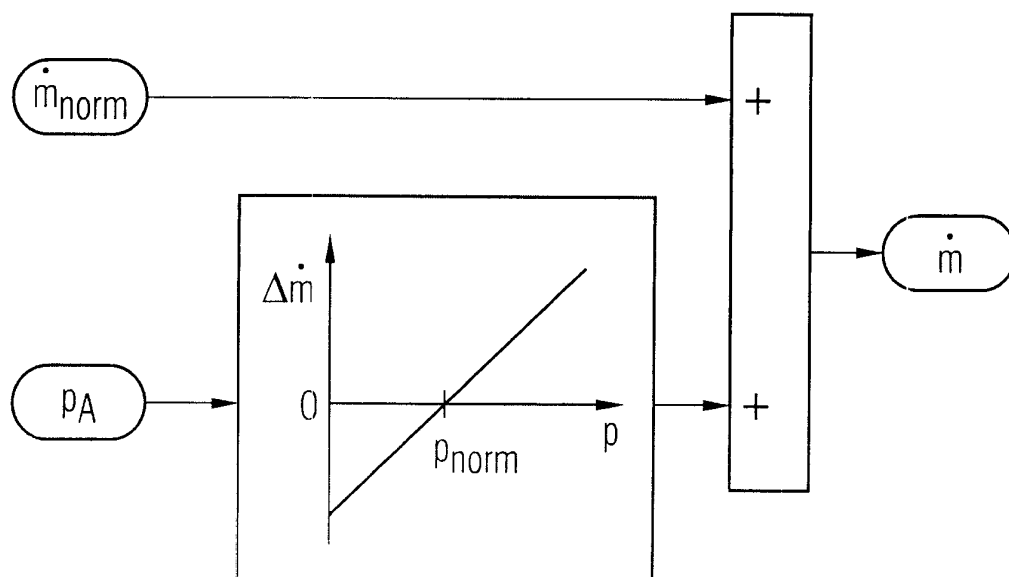


FIG 3



3/3

FIG 4

