



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.09.2017 Bulletin 2017/36

(51) Int Cl.:
F02D 41/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17157675.4**

(22) Date de dépôt: **23.02.2017**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Renault s.a.s**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **AVONS, Vincent Pierre**
75014 PARIS (FR)
• **SUBE-LEVRET, Mickael**
91300 MASSY (FR)
• **ROQUE, Frederic**
91230 MONTGERON (FR)

(30) Priorité: **01.03.2016 FR 1651725**

(54) **PROCEDE ET DISPOSITIF DE CALCUL D'UNE QUANTITE D AIR DANS UN COLLECTEUR D ADMISSION DE MOTEUR DE VEHICULE ET VEHICULE ASSOCIE**

(57) L'invention concerne un procédé de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur d'admission(4) de moteur de véhicule automobile, le véhicule étant équipé d'un boîtier papillon (3) situé en amont du collecteur (4), d'un capteur de pression (6) dans le collecteur (4), d'un capteur de température extérieure (11), d'un accéléromètre (7), d'un dispositif de mesure de vitesse (12) longitudinale du véhicule, le procédé comportant une étape de calcul d'une pression atmosphérique (E3) à partir d'une accélération et d'au moins deux vitesses longitudinales ; et une étape de calcul d'une quantité d'air dans le collecteur (E7) à partir d'une valeur de section efficace du boîtier papillon (3), d'une mesure de pression collecteur, d'une mesure de température extérieure et de la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul d'une pression atmosphérique (E3).

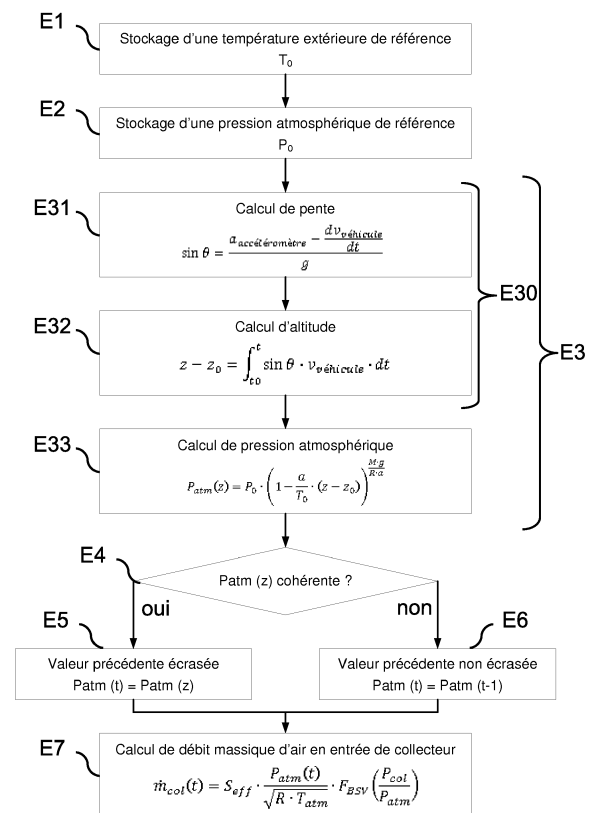


Fig.2

Description

1. Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine du contrôle du mélange air-carburant dans les moteurs à combustion. Elle concerne plus particulièrement un procédé de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur de véhicule, un dispositif correspondant et un véhicule équipé d'un tel dispositif.

2. Art antérieur

[0002] Les véhicules à moteur essence sont classiquement équipés d'un dispositif de contrôle du mélange air-carburant destiné à garantir un mélange air-carburant dans les proportions le plus souvent stoechiométriques, dans le but d'obtenir une bonne combustion.

[0003] La figure 1 représente une vue schématique et partielle de l'architecture d'un moteur à essence équipant un véhicule automobile. Le moteur 5 représenté comporte quatre cylindres 51 équipés chacun de quatre soupapes, deux soupapes d'admission 52 et deux soupapes d'échappement 53. Les soupapes d'admission 52 sont alimentées en air par un répartiteur 4, ou collecteur d'admission 4. L'air frais arrive dans le collecteur 4 après avoir traversé dans l'ordre un filtre à air 1 puis un boîtier papillon 3. La circulation d'air est représentée par des flèches 2.

[0004] Afin de garantir un mélange dans les proportions stoechiométriques, la quantité d'air présente dans le collecteur 4 est déterminée, puis la quantité de carburant à injecter dans chaque cylindre est calculée en fonction de la quantité d'air préalablement déterminée.

[0005] La quantité d'air est généralement déterminée par la formule de Barré Saint-Venant qui permet de calculer un débit massique d'air en fonction de la pression atmosphérique, de la pression dans le collecteur, de la température atmosphérique et de la section efficace du boîtier papillon. Cette formule est détaillée par la suite. Pour des questions de coût, seul un capteur de pression 6 est utilisé. Ce dernier est placé dans le collecteur comme le montre la figure 1. Le capteur de pression 6 permet donc de connaître la pression qui règne dans le collecteur 4 à tout instant. Il permet également d'estimer de manière ponctuelle la pression atmosphérique. Par exemple, il est courant que lorsque le conducteur du véhicule réalise un lever de pied, c'est-à-dire lorsqu'il relâche complètement la pédale d'accélérateur du véhicule, par exemple lorsqu'il souhaite décélérer, l'injection de carburant soit coupée et le boîtier papillon 3 soit grand ouvert, de sorte que la pression du collecteur, c'est-à-dire la pression en aval du boîtier papillon 3, est très sensiblement égale à la pression atmosphérique, c'est-à-dire à la pression en amont du boîtier papillon 3. La pression alors mesurée par le capteur de pression 6 est stockée comme valeur de pression atmosphérique de référence.

[0006] La valeur de pression atmosphérique de référence donne des résultats satisfaisants en présence de faibles variations d'altitudes car la pression atmosphérique dépend essentiellement de l'altitude. En revanche, lorsque l'altitude varie rapidement et de manière importante, par exemple en montagne, la pression atmosphérique de référence stockée peut devenir très éloignée de la pression atmosphérique réelle si le conducteur du véhicule ne réalise aucun lever de pied, par exemple si il maintient constamment un appui sur la pédale d'accélérateur afin de produire le couple nécessaire pour gravir une pente ininterrompue, et le débit massique d'air calculé est alors de plus en plus faux à mesure que la pente est gravie. Par conséquent, le carburant injecté en fonction de ce calcul faux de débit d'air n'est pas dans les proportions stoechiométriques, ce qui se traduit par des problèmes de performances, de consommation de carburant et d'émissions polluantes.

3. Objectifs de l'invention

[0007] La présente invention propose une solution visant à pallier les inconvénients précités. Un objectif de l'invention est de permettre le calcul d'une quantité d'air dans un collecteur d'admission de moteur de véhicule en l'absence de capteur de pression atmosphérique tout en tenant compte de variations rapides et importantes d'altitude.

4. Résumé de l'invention

[0008] L'invention concerne un procédé de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur d'admission de moteur de véhicule automobile, le véhicule étant équipé d'un boîtier papillon situé en amont du collecteur, d'un capteur de pression dans le collecteur, d'un capteur de température extérieure, d'un accéléromètre mesurant des valeurs d'accélération longitudinale du véhicule, d'un dispositif de mesure de vitesse longitudinale du véhicule, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte une étape de calcul d'une pression atmosphérique à partir d'une accélération longitudinale fournie par l'accéléromètre et d'au moins deux vitesses longitudinales fournies par le dispositif de mesure de vitesse ; et une étape de calcul d'une quantité d'air dans le collecteur à partir d'une valeur de section efficace du boîtier papillon, d'une mesure de pression dans le collecteur par le capteur de pression dans le collecteur, d'une mesure de température

extérieure par le capteur de température extérieure et de la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul d'une pression atmosphérique. Le procédé présente l'avantage de calculer un débit d'air en fonction d'une pression atmosphérique recalculée à chaque instant de sorte à garantir une bonne estimation du débit d'air et donc de la quantité de carburant à injecter pour obtenir un mélange air-carburant dans les proportions stoechiométriques.

[0009] On entend par direction longitudinale, la direction de déplacement du véhicule.

[0010] Selon un mode de réalisation particulier, l'étape de calcul d'une pression atmosphérique comporte les étapes intermédiaires suivantes : calcul d'une altitude courante à partir de l'accélération longitudinale fournie par l'accéléromètre et d'au moins deux vitesses longitudinales fournies par le dispositif de mesure de vitesse ; et calcul de la pression atmosphérique à partir de l'altitude courante déterminée à l'étape intermédiaire de calcul d'une altitude courante. Le procédé présente l'avantage de prendre en compte la variation de pression atmosphérique avec l'altitude.

[0011] Selon un mode de réalisation particulier, l'étape intermédiaire de calcul d'une altitude courante comporte les étapes élémentaires suivantes : calcul d'une pente parcourue par le véhicule à partir de l'accélération longitudinale fournie par l'accéléromètre et de la dérivation des vitesses longitudinales fournies par le dispositif de mesure de vitesse ; et calcul de l'altitude courante à partir de l'intégration du produit de la vitesse longitudinale par la pente calculée à l'étape élémentaire de calcul d'une pente. Le procédé présente l'avantage de calculer l'altitude courante à l'aide d'éléments présents par défaut dans le véhicule ce qui permet de limiter les coûts liés à cette nouvelle estimation de la pression atmosphérique.

[0012] Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comporte en outre une étape d'initialisation avant l'étape de calcul d'une pression atmosphérique consistant à stocker une valeur de pression atmosphérique de référence mesurée par le capteur de pression dans le collecteur à chaque fois que le conducteur du véhicule réalise un lever de pied se traduisant par une ouverture complète du boîtier papillon. Cette étape d'initialisation de la pression atmosphérique permet de limiter les dérives du calcul au cours des itérations successives du procédé et garantit donc une meilleure précision des calculs.

[0013] Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comporte en outre une étape préalable avant l'étape de calcul d'une pression atmosphérique consistant à stocker une valeur de température extérieure de référence mesurée par le capteur de température extérieure. Cette étape garantit également une meilleure précision des calculs.

[0014] Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comporte en outre une étape de stockage de la valeur de la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul de la pression atmosphérique après l'étape de calcul de la pression atmosphérique. Le stockage de la valeur de pression atmosphérique permet d'utiliser ultérieurement la valeur de pression atmosphérique, dans le cadre du calcul d'un débit massique d'air dans le collecteur ou pour d'autres utilisations.

[0015] Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comporte en outre une étape de vérification de cohérence de la valeur de la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul de la pression atmosphérique par rapport à une plage de pressions atmosphériques cohérentes. La vérification de la cohérence de la valeur de pression atmosphérique permet de limiter l'erreur introduite dans les calculs utilisant la pression atmosphérique. En particulier, elle permet d'éviter d'injecter une quantité de carburant aberrante dans le moteur.

[0016] Selon un mode de réalisation particulier, l'étape de calcul d'une quantité d'air utilise comme valeur de pression atmosphérique la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul d'une pression atmosphérique si la pression est cohérente et la valeur de pression atmosphérique précédente sinon. Le fait de garder la valeur de pression atmosphérique précédente en cas de valeur de pression atmosphérique incohérente permet d'utiliser une valeur relativement proche de la valeur de pression atmosphérique réelle malgré une erreur dans le calcul de cette valeur.

[0017] L'invention concerne également un dispositif de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur d'admission de moteur de véhicule automobile, le véhicule étant équipé d'un boîtier papillon situé en amont du collecteur, le dispositif comportant un capteur de pression dans le collecteur, un capteur de température extérieure, un accéléromètre mesurant des valeurs d'accélération longitudinale du véhicule, un dispositif de mesure de vitesse longitudinale du véhicule, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre une unité de calcul apte à mettre en oeuvre le procédé de l'invention.

[0018] L'invention concerne également un véhicule automobile équipé d'un boîtier papillon situé en amont d'un collecteur d'admission, le véhicule étant caractérisé en ce qu'il comporte ledit dispositif.

5. Liste des figures

[0019] D'autres caractéristiques et avantages innovants ressortiront de la description ci-après, fournie à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 représente une vue schématique et partielle de l'architecture d'un moteur à essence ;
- La figure 2 représente un organigramme conforme au procédé de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur de véhicule automobile de l'invention ;

- La figure 3 représente sous forme schématique un bilan dynamique sur l'accéléromètre d'un véhicule ; et
- La figure 4 représente un schéma fonctionnel d'un dispositif de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur de véhicule automobile selon l'invention.

6. Description détaillée

[0020] En référence à la figure 2, est représenté un organigramme conforme au procédé de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur de véhicule automobile. Le procédé est destiné à être mis en oeuvre dans un véhicule équipé d'un moteur pourvu d'un collecteur d'admission 4, d'un boîtier papillon 3 situé en amont du collecteur 4, d'un capteur de pression 6 apte à mesurer la pression régnant dans le collecteur, d'un capteur de température extérieure, d'un accéléromètre mesurant des valeurs d'accélération longitudinale du véhicule et d'un dispositif de mesure de vitesse longitudinale du véhicule.

[0021] Les étapes E1 et E2 sont optionnelles. Elles sont décrites par la suite.

[0022] Selon une étape E3, une pression atmosphérique courante est calculée. L'étape E3 comporte elle-même une étape E31 de calcul de pente, une étape E32 de calcul d'altitude à partir de la pente et une étape E33 de calcul de pression atmosphérique à partir du résultat de l'étape précédente.

[0023] Pour illustrer l'étape E31 de calcul de pente, la figure 3 représente un véhicule 8 gravissant une pente d'angle θ dans un repère d'axe vertical Z, la direction verticale étant définie par la gravité, et d'axe horizontal X, la direction horizontale étant définie comme étant perpendiculaire à l'axe Z sur la figure. La voiture avance selon la direction de la pente à une vitesse longitudinale $V_{véhicule}$ calculée par le dispositif de mesure de vitesse longitudinale du véhicule. Le dispositif de mesure de vitesse longitudinale du véhicule comporte par exemple une unité de calcul reliée à un capteur mesurant la vitesse de rotation des roues et calculant la vitesse longitudinale du véhicule à partir de ladite vitesse de rotation des roues et du diamètre des roues. En variante, on peut aussi mesurer une valeur du régime du moteur et déduire la vitesse longitudinale du véhicule à partir dudit régime et du rapport de transmission du moteur aux roues, selon le rapport de boîte de vitesses engagé, ainsi que du diamètre des roues.

[0024] Le véhicule comporte aussi un accéléromètre 7, modélisé par exemple par une masselotte 70 de masse m au bout d'un ressort 71 exerçant une force F_{acc} sur la masselotte 70. La force F_{acc} s'exprime par exemple comme le produit d'une raideur k par un déplacement dl de la masselotte, le déplacement dl pouvant être mesuré par l'accéléromètre 7 :

$$F_{acc} = k \cdot dl$$

Dans l'exemple, la masselotte 70 est également soumise à son poids P et à la réaction perpendiculaire du support R_p . A l'horizontale, c'est-à-dire lorsque θ est nul, la projection sur l'axe horizontal X du principe fondamental de la dynamique appliqué à la masselotte 70 s'écrit de la manière suivante :

$$F_{acc} = m \cdot \frac{dv_{véhicule}}{dt}$$

Dans cet exemple, la mesure d'accélération $a_{accéléromètre}$ donnée par l'accéléromètre correspond donc à la force F_{acc} , mesurée par exemple grâce au déplacement dl de la masselotte, divisée par la masse m :

$$a_{accéléromètre} = \frac{dv_{véhicule}}{dt} = \frac{F_{acc}}{m} = \frac{k \cdot dl}{m}$$

Lorsque l'accéléromètre est incliné d'un angle θ par rapport à l'horizontale, comme c'est le cas sur la figure 4, la projection sur l'axe de pente θ du principe fondamental de la dynamique appliqué à la masselotte s'écrit de la manière suivante, où g est l'accélération de la pesanteur :

$$F_{acc} - m \cdot g \cdot \sin \theta = m \cdot \frac{dv_{véhicule}}{dt}$$

En introduisant $a_{\text{accéléromètre}}$ dans la formule précédente on obtient :

$$m \cdot a_{\text{accéléromètre}} - m \cdot g \cdot \sin \theta = m \cdot \frac{dv_{\text{véhicule}}}{dt}$$

Ainsi, à l'étape E31 de calcul de pente, on obtient la valeur du sinus de l'angle θ de la pente à partir de l'accélération longitudinale $a_{\text{accéléromètre}}$ fournie par l'accéléromètre et de la dérivation par rapport au temps $\frac{dv_{\text{véhicule}}}{dt}$ des vitesses longitudinales fournies par le dispositif de mesure de vitesse grâce à la formule suivante :

$$\sin \theta = \frac{a_{\text{accéléromètre}} - \frac{dv_{\text{véhicule}}}{dt}}{g}$$

[0025] Selon une étape E32 de calcul d'une altitude courante, l'altitude courante z_i à un pas de calcul i est calculée à partir de l'altitude courante à l'instant précédent z_{i-1} , et de l'intégration du produit de la vitesse longitudinale par le sinus de l'angle θ de la pente calculé à l'étape élémentaire de calcul d'une pente E31.

$$z_i - z_{i-1} = \int_{t_{i-1}}^{t_i} \sin \theta \cdot v_{\text{véhicule}} \cdot dt$$

[0026] Selon un mode de réalisation, la valeur de l'altitude est initialisée. Par exemple, dans la mesure où la pression dépend directement de l'altitude dans l'hypothèse d'une atmosphère normalisée conformément à ce qui est décrit ultérieurement, il est possible de déduire l'altitude courante à partir d'une mesure de pression atmosphérique réalisée par le capteur de pression dans le collecteur lorsque le conducteur réalise un lever de pied se traduisant par une ouverture complète du boîtier-papillon. La valeur initiale de l'altitude permet par intégrations successives de connaître la valeur de l'altitude courante z à tout instant. A l'issue de l'étape E32, il est donc possible de connaître l'altitude courante z .

[0027] Selon une étape E33 de calcul de la pression atmosphérique, la pression atmosphérique courante est calculée à partir de l'altitude courante z déterminée à l'étape de calcul d'une altitude courante E32. D'après les lois de l'hydrostatique, la variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude $\frac{dP_{\text{atm}}}{dz}$ est proportionnelle à l'opposé du produit de la masse volumique de l'air ρ à l'altitude donnée par l'accélération de la pesanteur g :

$$\frac{dP_{\text{atm}}}{dz} = -\rho \cdot g$$

Par définition, $\rho = \frac{m}{V}$ où V est le volume occupé par l'air considéré et m la masse de l'air considérée.

En considérant l'air comme un gaz parfait, l'équation des gaz parfaits s'applique :

$$P_{\text{atm}} \cdot V = n \cdot R \cdot T_{\text{atm}}$$

avec- : n la quantité de matière de l'air considéré, R la constante universelle des gaz parfaits et T_{atm} la température absolue de l'air considéré. Il est alors possible d'exprimer ρ comme suit :

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{n \cdot R \cdot T_{\text{atm}}} \cdot P_{\text{atm}}$$

En introduisant la masse molaire de l'air, $M = \frac{m}{n}$, on obtient :

$$\rho = \frac{M}{R \cdot T_{atm}} \cdot P_{atm}$$

Le remplacement de ρ dans l'équation obtenue par les lois de l'hydrostatique donne l'équation différentielle suivante :

$$\frac{dP_{atm}}{dz} = - \frac{M \cdot g}{R \cdot T_{atm}} \cdot P_{atm}$$

Il est fait l'hypothèse d'une atmosphère normalisée, c'est-à-dire avec un gradient de température constant en fonction du gradient d'altitude, de sorte que $T_{atm} - T_0 = -a \cdot (z - z_0)$ où z_0 est une altitude de référence et T_0 la température atmosphérique à l'altitude de référence.

Par exemple, on considérera avec une bonne approximation pour une altitude z_0 égale à 0 m, une température T_0 égale à 15°C, une pression P_0 égale à 1013,25 hPa et un gradient a égal à -6,5 °K/km jusqu'à 11 kilomètres d'altitude.

La résolution de l'équation différentielle donne la formule du nivellement barométrique :

$$P_{atm}(z) = P_0 \cdot \left(1 - \frac{a}{T_0} \cdot (z - z_0) \right)^{\frac{M \cdot g}{R \cdot a}}$$

Avec P_0 la pression atmosphérique à l'altitude de référence z_0 . L'altitude de référence z_0 , la température de référence T_0 et la pression atmosphérique de référence P_0 sont par exemple des valeurs mémorisées une fois pour toutes.

[0028] Selon un autre mode de réalisation, l'altitude de référence z_0 , la température de référence T_0 et la pression atmosphérique de référence P_0 sont initialisées lors d'un lever de pied. Deux étapes s'ajoutent alors au procédé.

[0029] La première est une étape préalable E1, au cours de laquelle la température T_0 est mesurée par un capteur de température extérieur et est mémorisée de manière à pouvoir être intégrée dans les calculs.

[0030] La seconde est une étape d'initialisation E2, au cours de laquelle la pression P_0 est mesurée par le capteur de pression dans le collecteur lors d'un lever de pied du conducteur et est stockée de manière à pouvoir être intégrée dans les calculs. En effet, quand le conducteur relâche complètement la pédale d'accélérateur, l'injection de carburant est coupée et le boîtier papillon est grand ouvert, la pression du collecteur est alors sensiblement égale à la pression atmosphérique. A partir de la pression P_0 , il est possible de déduire l'altitude z_0 conformément à ce qui est décrit précédemment.

[0031] Selon une étape E4, la cohérence de la valeur de pression atmosphérique calculée à l'étape E3 est vérifiée. Si la valeur de pression atmosphérique calculée se situe dans une plage de valeurs cohérentes déterminée à l'avance, la valeur de pression atmosphérique est considérée comme cohérente, sinon, elle est considérée comme incohérente.

[0032] A l'issue de l'étape E4, si la valeur de pression atmosphérique est considérée comme cohérente, la valeur précédente de pression atmosphérique est écrasée et la nouvelle valeur est stockée dans une étape E5.

[0033] En revanche, si à l'issue de l'étape E4, la valeur de pression atmosphérique est considérée comme incohérente, la valeur de pression atmosphérique précédente n'est pas écrasée (étape E6) et la nouvelle valeur n'est pas prise en compte.

[0034] Selon une dernière étape E7, un débit massique d'air $\dot{m}_{col}$ dans le collecteur est calculé à partir d'une valeur de section efficace S_{eff} du boîtier papillon 3, qui peut par exemple être estimée par des essais aérodynamiques préalables, d'une mesure de pression de collecteur P_{col} par le capteur de pression 6, d'une mesure de température extérieure T_{atm} par le capteur de température extérieure, que l'on assimile à la température régnant dans le collecteur d'admission, et de la pression atmosphérique P_{atm} courante calculée à l'étape de calcul d'une pression atmosphérique E3. La formule de Barré Saint-Venant permet ce calcul et s'écrit comme suit :

$$\dot{m}_{col}(t) = S_{eff} \cdot \frac{P_{atm}(t)}{\sqrt{R \cdot T_{atm}}} \cdot F_{BSV} \left(\frac{P_{col}}{P_{atm}} \right)$$

où $F_{BSV} \left(\frac{P_{col}}{P_{atm}} \right)$ est une fonction de la pression collecteur P_{col} et de la pression atmosphérique P_{atm} dont l'expression est la suivante, avec $\gamma=1,4$:

$$F_{BSV} \left(\frac{P_{col}}{P_{atm}} \right) = \begin{cases} \sqrt{\frac{2\gamma}{\gamma-1}} \cdot \left(\frac{P_{col}}{P_{atm}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{P_{col}}{P_{atm}} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}}, & \frac{P_{col}}{P_{atm}} > \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \\ \sqrt{\gamma} \cdot \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{2(\gamma-1)}}, & \frac{P_{col}}{P_{atm}} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \end{cases}$$

[0035] En référence à la figure 4 est représenté un schéma fonctionnel d'un dispositif de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur de véhicule automobile selon l'invention. Le dispositif comporte une unité de calcul 10, un capteur de pression 6 dans le collecteur d'admission 4, un capteur de température extérieure 11, un accéléromètre 7 mesurant des valeurs d'accélération longitudinale du véhicule, un dispositif de mesure de vitesse 12 longitudinale du véhicule et une unité de stockage 9. Le dispositif de calcul 10 reçoit des données des autres éléments du dispositif et est apte à mettre en oeuvre le procédé de l'invention décrit plus haut. L'unité de stockage 9 est apte à stocker des informations issues des autres éléments du dispositif.

[0036] L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que la personne de l'art est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention, en associant par exemple les différentes caractéristiques ci-dessus prises seules ou en combinaison, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Procédé de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur d'admission(4) de moteur de véhicule automobile, le véhicule étant équipé d'un boîtier papillon (3) situé en amont du collecteur (4), d'un capteur de pression (6) dans le collecteur (4), d'un capteur de température extérieure (11), d'un accéléromètre (7) mesurant des valeurs d'accélération longitudinale, d'un dispositif de mesure de vitesse (12) longitudinale du véhicule, le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes :

- Calcul d'une pression atmosphérique (E3) à partir d'une accélération longitudinale fournie par l'accéléromètre (7) et d'au moins deux vitesses longitudinales fournies par le dispositif de mesure de vitesse (12),
- Calcul d'une quantité d'air dans le collecteur (E7) à partir d'une valeur de section efficace du boîtier papillon (3), d'une mesure de pression de collecteur par le capteur de pression (6) dans le collecteur, d'une mesure de température extérieure par le capteur de température extérieure (11) et de la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul d'une pression atmosphérique (E3).

2. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'étape de calcul d'une pression atmosphérique (E3) comporte les étapes intermédiaires suivantes :

- Calcul d'une altitude courante (E30) à partir de l'accélération longitudinale du véhicule fournie par l'accéléromètre (7) et d'au moins deux vitesses longitudinales fournies par le dispositif de mesure de vitesse (12) longitudinale du véhicule,
- Calcul de la pression atmosphérique courante (E33) à partir de l'altitude courante déterminée à l'étape intermédiaire de calcul d'une altitude courante (E30).

3. Procédé selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** l'étape intermédiaire de calcul d'une altitude courante (E30) comporte les étapes élémentaires suivantes :

- Calcul d'une pente (E31) parcourue par le véhicule à partir de l'accélération longitudinale fournie par l'accéléromètre (7) et de la dérivation des vitesses longitudinales fournies par le dispositif de mesure de vitesse (12),
- Calcul de l'altitude courante (E32) à partir de l'intégration du produit de la vitesse longitudinale par la pente calculée à l'étape élémentaire de calcul d'une pente (E31).

EP 3 214 293 A1

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une étape d'initialisation (E2) avant l'étape de calcul d'une pression atmosphérique consistant à stocker une valeur de pression atmosphérique de référence mesurée par le capteur de pression (6) dans le collecteur (4) lorsque le conducteur du véhicule relâche la pédale d'accélérateur et provoque ainsi une ouverture complète du boîtier papillon.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une étape préalable (E1) avant l'étape de calcul d'une pression atmosphérique consistant à stocker une valeur de température extérieure de référence mesurée par le capteur de température extérieure (11).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une étape de stockage (E5 ou E6) de la valeur de la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul de la pression atmosphérique après l'étape de calcul de la pression atmosphérique (E3).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comporte une étape de vérification de cohérence de la valeur de la pression atmosphérique (E4) calculée à l'étape de calcul de la pression atmosphérique (E3) par rapport à une plage de pressions atmosphériques cohérentes.
8. Procédé selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** l'étape de calcul d'une quantité d'air utilise comme valeur de pression atmosphérique la pression atmosphérique calculée à l'étape de calcul d'une pression atmosphérique (E3) si la pression est cohérente, et la valeur de pression atmosphérique précédente dans le cas contraire.
9. Dispositif de calcul d'une quantité d'air dans un collecteur d'admission(4) d'un moteur de véhicule automobile, le véhicule étant équipé d'un boîtier papillon (3) situé en amont du collecteur (4), le dispositif comportant un capteur de pression (6) dans le collecteur (4), un capteur de température extérieure (11), un accéléromètre (7) mesurant des valeurs d'accélération longitudinale du véhicule, un dispositif de mesure de vitesse (12) longitudinale du véhicule, le dispositif étant **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une unité de calcul (10) apte à mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Véhicule automobile équipé d'un moteur comportant un boîtier papillon (3) situé en amont d'un collecteur (4), le véhicule étant **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif selon la revendication 9.

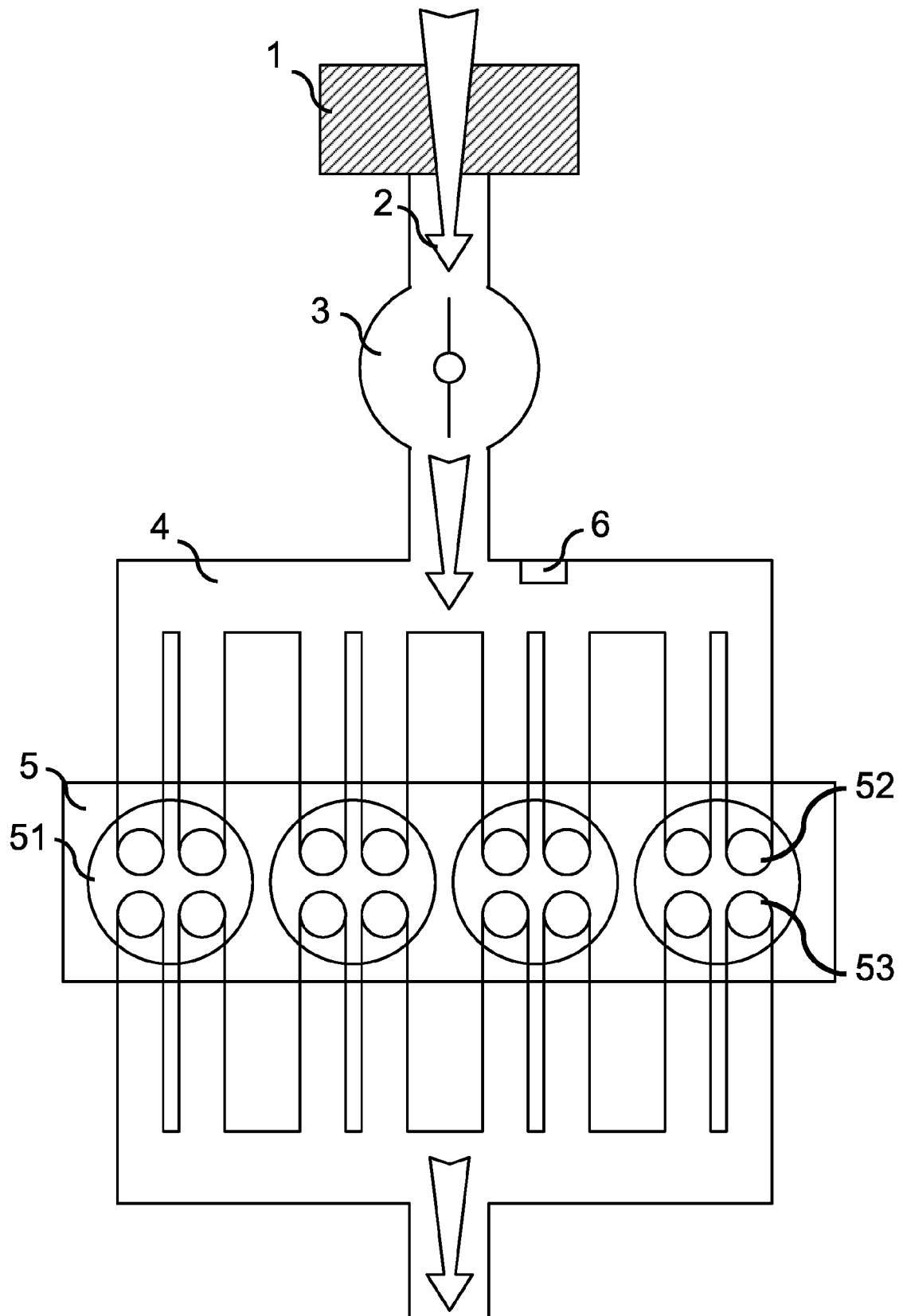


Fig.1

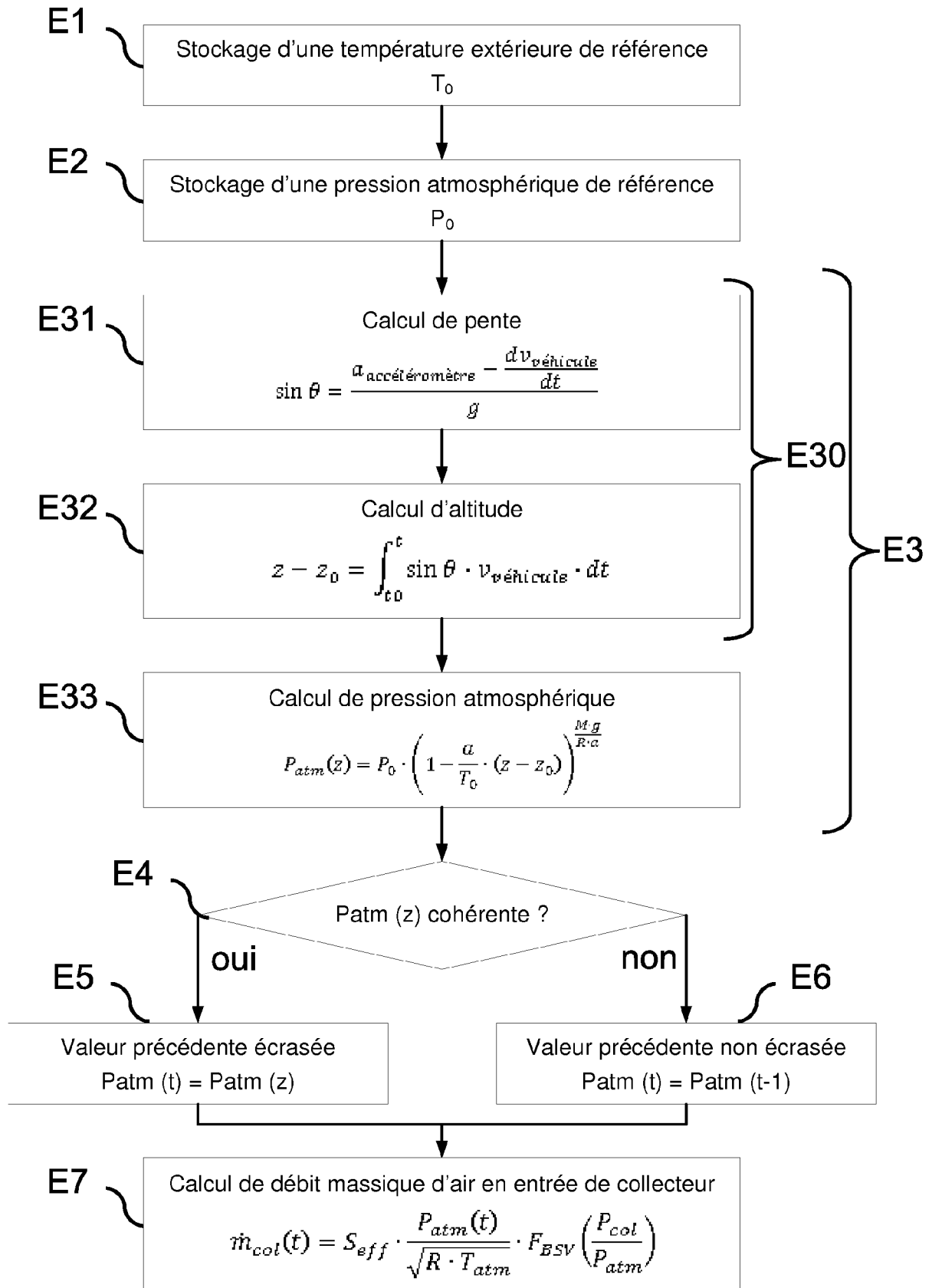


Fig.2

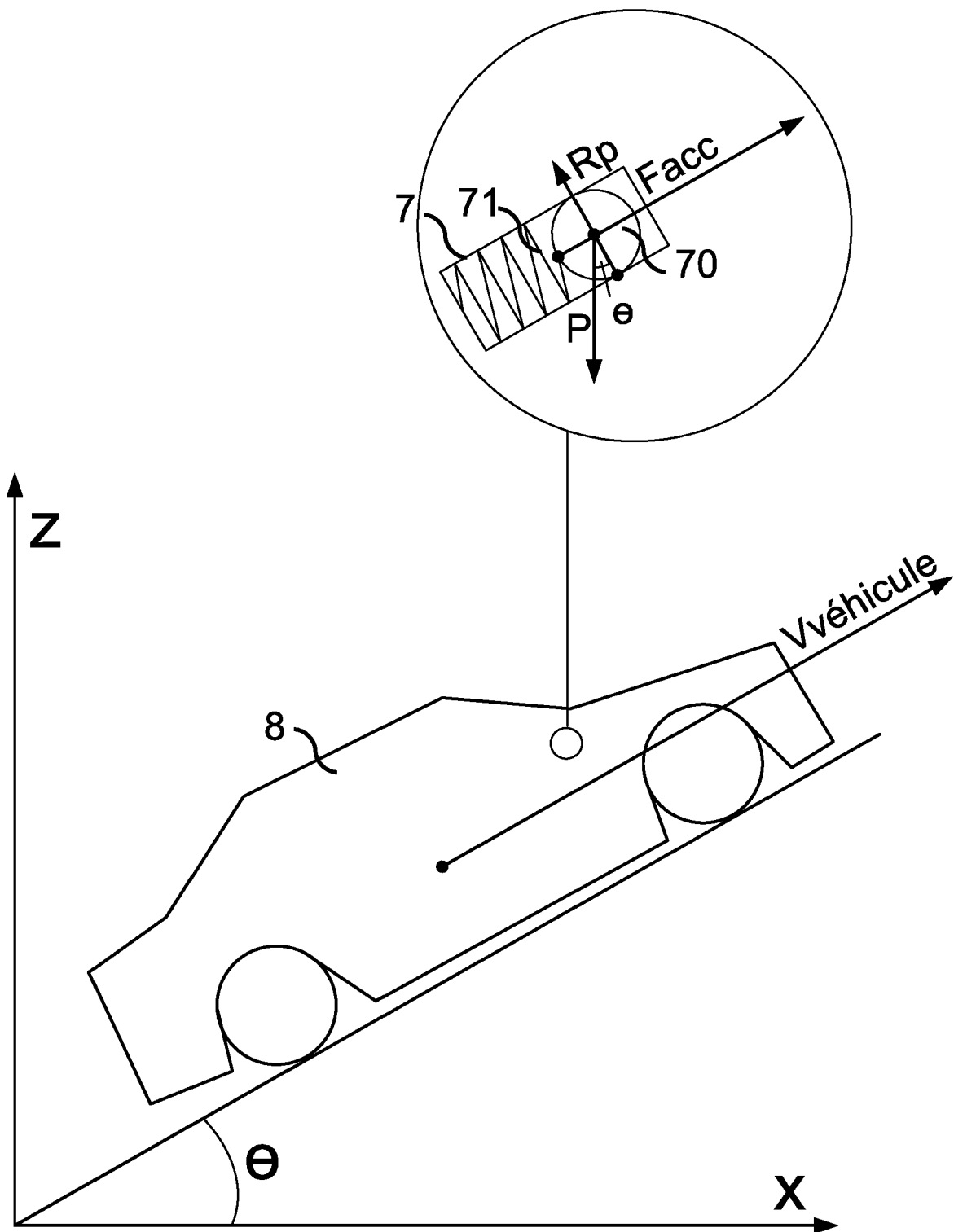


Fig.3

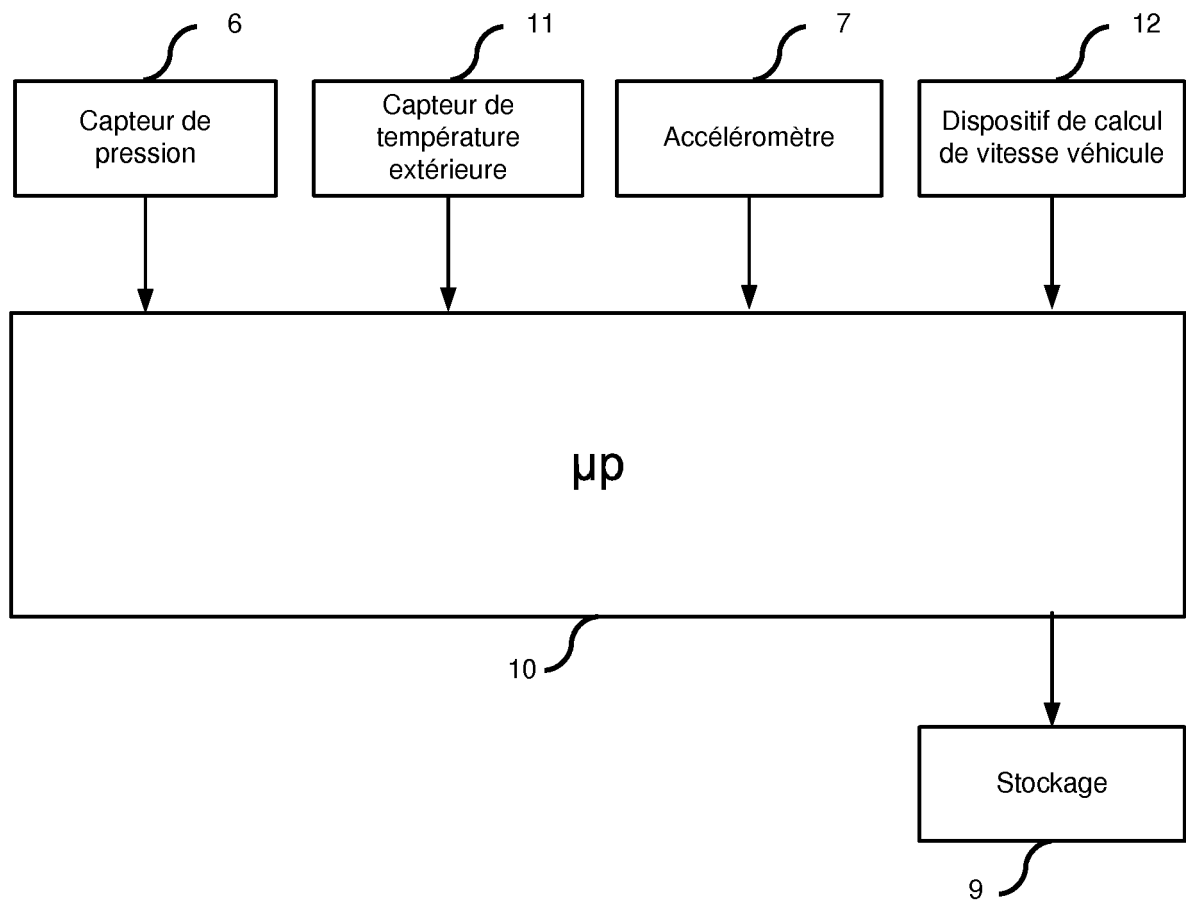


Fig.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 15 7675

5

10

15

20

25

30

35

40

45

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	EP 0 326 065 A2 (HITACHI LTD [JP]) 2 août 1989 (1989-08-02) * page 2, lignes 16-34; figures 1, 2 * * page 4, lignes 26-56; figures 1, 2 * * page 6, lignes 36-48 *	1-10	INV. F02D41/18
Y	JP 5 499665 B2 (ADVICS CO LTD; TOYOTA MOTOR CORP) 21 mai 2014 (2014-05-21) * alinéas [0001], [0007] - [0008], [0011] - [0014], [0043] - [0044], [0048], [0056] - [0057], [0062] - [0065], [0084] - [0085] *	1-10	
A	EP 1 760 474 A2 (SONY CORP [JP]) 7 mars 2007 (2007-03-07) * alinéas [0009] - [0011], [0030] - [0049]; figures 2A, 2B, 2C *	1-10	
A	JP H03 165265 A (JAPAN AVIATION ELECTRON) 17 juillet 1991 (1991-07-17) * abrégé *	1-10	
A	US 2006/080033 A1 (KOMATSU MICHIHISA [JP]) 13 avril 2006 (2006-04-13) * alinéas [0027] - [0030], [0056]; figure 5 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02D
A	US 2004/107946 A1 (KOBAYASHI DAISUKE [JP] ET AL) 10 juin 2004 (2004-06-10) * alinéas [0009] - [0012], [0128] - [0129] *	1-10	
A	US 2006/069491 A1 (MUTO HARUFUMI [JP] ET AL) 30 mars 2006 (2006-03-30) * alinéas [0010] - [0011], [0045] - [0046] *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 23 juin 2017	Examineur Ducloyer, Stéphane
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 17 15 7675

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-06-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0326065	A2	02-08-1989	DE 68904437 D1	04-03-1993
			DE 68904437 T4	04-04-1996
			EP 0326065 A2	02-08-1989
			JP 2972217 B2	08-11-1999
			JP H0270957 A	09-03-1990
			US 5012422 A	30-04-1991

JP 5499665	B2	21-05-2014	JP 5499665 B2	21-05-2014
			JP 2011117770 A	16-06-2011

EP 1760474	A2	07-03-2007	CN 1928567 A	14-03-2007
			EP 1760474 A2	07-03-2007
			JP 2007101526 A	19-04-2007
			KR 20070027472 A	09-03-2007
			US 2007067137 A1	22-03-2007

JP H03165265	A	17-07-1991	AUCUN	

US 2006080033	A1	13-04-2006	JP 4716703 B2	06-07-2011
			JP 2006105760 A	20-04-2006
			US 2006080033 A1	13-04-2006

US 2004107946	A1	10-06-2004	DE 10355235 A1	29-07-2004
			JP 2004176638 A	24-06-2004
			US 2004107946 A1	10-06-2004

US 2006069491	A1	30-03-2006	JP 4231472 B2	25-02-2009
			JP 2006090843 A	06-04-2006
			US 2006069491 A1	30-03-2006

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82