

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

3 017 654

②1 N° d'enregistrement national : **14 51320**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 B 77/08 (2013.01), F 02 P 5/15**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.02.14.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.08.15 Bulletin 15/34.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

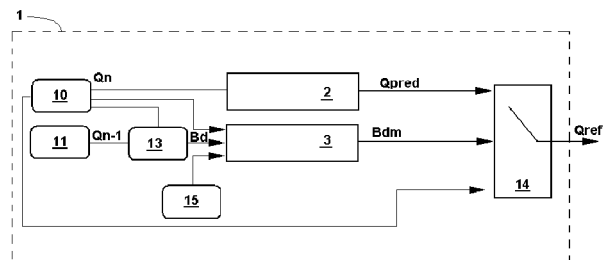
⑦2 Inventeur(s) : PARODI JULIEN, CHARRIER JEAN LOUIS et GRALL SEBASTIEN.

⑦3 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑤4 **PROCEDE DE DETERMINATION DU REMPLISSAGE EN AIR DE REFERENCE POUR LE CALCUL DE L'AVANCE A L'ALLUMAGE D'UN MOTEUR.**

⑤7 L'invention concerne un procédé de détermination du remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage d'un moteur à allumage commandé fonctionnant selon un cycle de fonctionnement comportant une phase d'admission d'air dans le moteur dans lequel on détermine (13) une variation de la quantité d'air d'admission entre deux cycles de fonctionnement (Q_n , Q_{n-1}) réalisés du moteur à allumage commandé, on identifie (13) un régime transitoire du moteur à allumage commandé lorsque la variation de la quantité d'air d'admission est supérieure à une valeur seuil, caractérisé en ce que, lorsqu'un régime transitoire est identifié, on estime une quantité d'air d'admission (Q_{pred}) pour la phase d'admission d'air du cycle de fonctionnement à venir, on retient comme remplissage en air de référence (Q_{ref}) pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir la quantité d'air d'admission estimée (Q_{pred}).



FR 3 017 654 - A1



Procédé de détermination du remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage d'un moteur

La présente invention se rapporte au domaine des moteurs à combustion à allumage
5 commandé. L'invention concerne plus particulièrement un procédé de détermination du
remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage d'un moteur à
allumage commandé.

Dans un moteur à explosion à allumage commandé, le cliquetis est le phénomène
10 résultant d'une résonance de l'explosion sur les parois de la chambre de combustion ou
du piston. Par extension, le terme cliquetis désigne également le phénomène d'explosion
spontanée (parfois dénommé « auto-allumage » ou « auto-inflammation ») engendrant la
combustion, à contre-temps de l'étincelle de la bougie, d'une partie du mélange de
carburant alimentant le moteur à allumage commandé.

15 Dans un moteur à combustion interne, le cliquetis est notamment source de gênes pour
l'utilisateur, d'une dégradation précoce du moteur à allumage commandé et/ou d'une
augmentation de la consommation de carburant.

20 Cependant, il est connu que pour éviter l'apparition de cliquetis, il est possible de faire
varier la valeur de l'avance à l'allumage. Plus particulièrement, l'allumage de la bougie est
retardé pour diminuer la compression du mélange présent dans la chambre de
combustion lors de l'allumage de la bougie. Ainsi, différents procédés connus utilisant la
25 variation de la valeur de l'avance à l'allumage sont utilisés pour lutter contre le
phénomène de cliquetis dans un moteur à allumage commandé.

L'avance à l'allumage est aussi dépendante du remplissage en air du moteur durant la
phase d'admission, autrement dit de la quantité d'air admis dans la chambre de
combustion. Or, lors de phases de fonctionnement du moteur comportant de fortes
30 variations de remplissage, typiquement lors des régimes transitoires du moteur, il est
nécessaire d'adapter rapidement l'avance à l'allumage à ces variations de remplissage
pour éviter l'apparition du cliquetis.

Il est connu par exemple du document FR2991002 un procédé de commande de la
35 combustion d'un moteur à allumage commandé pour la prévention du cliquetis dans
lequel on détermine une variation de la quantité d'air d'admission entre deux cycles de

fonctionnement, on identifie un régime transitoire du moteur lorsque la variation de la quantité d'air d'admission déterminée est supérieure à une valeur de seuil et on détermine une avance à l'allumage de la bougie adaptée au régime transitoire identifié.

5 Cependant un tel procédé ne permet pas d'anticiper en cas de régime transitoire rapide du moteur une variation de la quantité d'air pour le cycle de fonctionnement à venir ni donc d'identifier avec précision le bon régime transitoire du cycle de fonctionnement à venir, ce qui fausse le calcul de l'avance à l'allumage.

10 Par conséquent, le problème à la base de l'invention est de déterminer avec précision la quantité d'air pour le cycle de fonctionnement à venir,

Pour résoudre ce problème, il est prévu selon l'invention un procédé de détermination du remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage d'un moteur à allumage commandé selon un cycle de fonctionnement comportant une phase
15 d'admission d'air dans le moteur dans lequel :

- a) on détermine une variation de la quantité d'air d'admission entre deux cycles de fonctionnement réalisés du moteur à allumage commandé,
- b) on identifie un régime transitoire du moteur à allumage commandé lorsque la variation de la quantité d'air d'admission est supérieure à une valeur seuil, caractérisé en ce que,
20 lorsqu'un régime transitoire est identifié,
- c) on estime une quantité d'air d'admission pour la phase d'admission d'air du cycle de fonctionnement à venir,
- d) on retient comme remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir la quantité d'air d'admission estimée.

25

Grâce à cette prédiction du remplissage pour le prochain cycle moteur, on peut appliquer une avance à l'allumage correcte et éviter les cycles cliquetant.

Dans une variante, l'étape a) comprend les étapes de :

- 30 a.1) détermination de la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant,
- a.2) détermination de la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement précédent le cycle de fonctionnement courant,
- a.3) détermination de la variation de la quantité d'air d'admission, à partir de la différence des quantités d'air admises au cycle de fonctionnement courant et au cycle de
35 fonctionnement précédent le cycle de fonctionnement courant.

Dans une variante, l'étape c) comprend les étapes de :

c.1) détermination de la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant,
c.2) estimation d'une variation de la quantité d'air d'admission entre le cycle de fonctionnement courant et le cycle de fonctionnement à venir,

5 c.3) estimation de la quantité d'air admise pour la phase d'admission d'air du cycle de fonctionnement à venir à partir de la valeur déterminée de la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant et la variation de la quantité d'air d'admission estimée.

10 De préférence, l'étape c.2) comprend les étapes de :

c.2.1) détermination d'une quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant corrigée en fonction de paramètres de fonctionnement moteur,

c.2.2) estimation de la variation de la quantité d'air d'admission entre le cycle de fonctionnement courant et le cycle de fonctionnement à venir à partir de la quantité d'air

15 admise corrigée et du régime moteur.

De préférence encore, à l'étape c.2.1) les paramètres de fonctionnement moteur comprennent: la pression atmosphérique, la température d'air d'admission, le rapport de vitesse engagé.

20

Dans une variante,

-on détermine la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant,
et lorsqu'un régime transitoire n'est pas identifié :

25 -on retient comme remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir la quantité d'air d'admission admise pendant le cycle de fonctionnement courant.

De préférence, tant qu'un régime transitoire est identifié :

- on calcule un temps de maintien,

30 et lorsque le régime transitoire n'est plus identifié :

- on fige le temps de maintien à sa dernière valeur,

-on retient comme remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir, la quantité d'air d'admission estimée durant le temps de maintien figé.

35

De préférence encore, le temps de maintien est déterminé en fonction de la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant et du régime moteur.

L'invention a aussi pour objet une unité de commande du fonctionnement d'un moteur à allumage commandé conçue pour mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des variantes précédemment décrites.

5

L'invention a encore pour objet un véhicule automobile comprenant un moteur à allumage commandé et une telle unité de commande du fonctionnement du moteur à allumage.

10 **Brève description des dessins**

D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'un mode particulier de réalisation, non limitatif de l'invention, faite en référence aux figures dans lesquelles :

- 15 - La figure 1 est une représentation schématique d'un module de détermination du remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage.
- La figure 2 est une représentation schématique du module de prédiction du remplissage en air.
- La figure 3 est une représentation schématique du module de calcul d'un temps de
20 maintien.

Description détaillée

La figure 1 présente un mode de réalisation d'un module 1 de prédiction remplissage en
25 air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage d'un moteur à allumage commandé.

Un moteur à allumage commandé dit à quatre temps, comprend typiquement quatre phases : une phase d'admission de l'air dans la chambre de combustion, une phase de
30 compression, une phase de détente des gaz brûlés, et une phase d'échappement des gaz brûlés. La combustion est déclenchée durant la phase de compression à un moment du cycle de fonctionnement défini par l'avance à l'allumage. L'avance à l'allumage est aussi dépendante du remplissage en air du moteur durant la phase d'admission, autrement dit de la quantité d'air admis dans la chambre de combustion.

35

Le module 1 peut être intégré à une unité de commande du fonctionnement du moteur à allumage commandé, tel qu'un calculateur électronique, non représenté. Une telle unité

de commande peut équiper un véhicule automobile comprenant un moteur à allumage commandé.

Le module 1 comprend un module 2 de prédiction du remplissage en air, dont plus de
5 détails sont visibles à la figure 2 ainsi qu'un module 3 de calcul d'un temps de maintien,
dont plus de détails sont visibles à la figure 3.

Conformément à l'invention, le module 1 permet de mettre en œuvre le procédé de
détermination du remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage
10 suivant :

A l'étape 10, on détermine la quantité d'air, Q_n , admise pendant le cycle de
fonctionnement courant, autrement dit le remplissage en air pour le cycle de
fonctionnement pour lequel le moteur est en train de produire du travail.
15

A l'étape 11, on détermine la quantité d'air Q_{n-1} admise pendant le cycle de
fonctionnement précédent le cycle de fonctionnement courant,

A partir des valeurs des quantités d'air admises déterminées aux étapes 10 et 11 pour
20 ces deux cycles de fonctionnement réalisés par le moteur à allumage commandé, on
détermine à l'étape 13 une variation de la quantité d'air d'admission entre ces deux cycles
de fonctionnement réalisés, à partir de la différence des quantités d'air, Q_n et Q_{n-1}
respectivement admises au cycle de fonctionnement courant et au cycle de
fonctionnement précédent le cycle de fonctionnement courant. A l'étape 13 encore, on
25 identifie un régime transitoire du moteur à allumage commandé lorsque la variation de la
quantité d'air d'admission est supérieure à une valeur seuil. En pratique, cette valeur seuil
de variation de quantité d'air d'admission peut être comprise entre 2,5% et 6% du
remplissage maximum du moteur.

30 L'identification du régime transitoire peut être indiquée au moyen par exemple d'une
variable booléenne qui peut prendre une première valeur, par exemple 1 lorsque le
régime transitoire est identifié et une seconde valeur, par exemple 0, lorsque le régime
transitoire n'est pas identifié.

35 Selon le principe de l'invention, lorsqu'un tel régime transitoire est identifié, on estime à
partir du module 2 une quantité d'air d'admission, Q_{pred} , pour la phase d'admission d'air
du cycle de fonctionnement à venir et on retient à l'étape 14 comme remplissage en air de

référence, Q_{ref} , pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir, la quantité d'air d'admission estimée, Q_{pred} .

5 Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsqu'un régime transitoire n'est pas identifié, on retient comme remplissage en air de référence, Q_{ref} pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir, la quantité d'air d'admission admise Q_n pendant le cycle de fonctionnement courant, déterminée à l'étape 10.

10 La figure 2 détaille le fonctionnement du module 2. Dans ce module 2, à l'étape 16, on détermine d'une quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant corrigée, Q_{cor} , en fonction de paramètres de fonctionnement moteur. De préférence, les paramètres de fonctionnement du moteur pris en compte pour la correction de la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant comprennent : la pression atmosphérique, la température d'air d'admission, le rapport de vitesse engagé. Cette
15 correction peut être déterminée au moyen, d'une première cartographie qui établit la quantité d'air admise corrigée, Q_{cor} en fonction des paramètres de fonctionnement moteur et de la quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant, Q_n .

A l'étape suivante 17, on estime la variation, ΔQ , de la quantité d'air d'admission entre le
20 cycle de fonctionnement courant et le cycle de fonctionnement à venir, à partir de la quantité d'air admise corrigée, Q_{cor} , déterminée à l'étape précédente 16 et du régime moteur, N , déterminé à l'étape 15. Cette variation de quantité d'air, ΔQ , peut être déterminée au moyen, d'une seconde cartographie qui établit la variation, ΔQ , de la
25 quantité d'air d'admission entre le cycle de fonctionnement courant et le cycle de fonctionnement à venir en fonction de la quantité d'air admise corrigée, Q_{cor} et du régime moteur, N . Le fait d'utiliser en cascade deux cartographies permet de mieux gérer la puissance de calcul de l'unité de commande.

30 La quantité d'air admise pendant le cycle de fonctionnement courant, Q_n et la variation, ΔQ , de la quantité d'air d'admission entre le cycle de fonctionnement courant et le cycle de fonctionnement à venir sont ensuite additionnées pour obtenir l'estimation de la quantité d'air d'admission, Q_{pred} , pour la phase d'admission d'air du cycle de fonctionnement à venir.

35 La figure 3 détaille le fonctionnement du module 3. Dans ce module 3 de calcul d'un temps de maintien, il prévu, à l'étape 18, de déterminer le temps de maintien, t_m , en

fonction de la quantité d'air admise, Q_n , pendant le cycle de fonctionnement courant déterminé à l'étape 10 et du régime moteur, N , déterminé à l'étape 15. Dans ce mode de réalisation, le temps de maintien est déterminé continuellement, autrement dit tant qu'un régime transitoire est identifié. Le temps de maintien, t_m , peut être calculé par exemple à
5 chaque cycle de fonctionnement. A cet effet, l'étape 19 active la détermination du temps de maintien, t_m , de l'étape 18 tant que le régime transitoire est identifié.

Ainsi, par exemple, tant que le régime transitoire est identifié par une variable booléenne, B_d , prenant la valeur 1, l'étape 19 autorise le calcul du temps de maintien à l'étape 18.
10 Dans le cas contraire si le régime transitoire n'est pas identifiée (la valeur de la variable booléenne étant alors 0), l'étape 19 n'autorise pas le calcul du temps de maintien à l'étape 18.

Dès que le régime transitoire n'est plus identifié, on fige le temps de maintien à la dernière
15 valeur calculée. Dans ce cas, la variable booléenne étant passée à la valeur 0, l'étape 19 n'autorise plus de nouveau calcul du temps de maintien. A l'étape 21, la valeur de la variable booléenne est inversée ce qui active un compte à rebours 20 qui démarre sur la base du temps de maintien figé à sa dernière valeur. Tant que le temps restant t n'est pas épuisé, l'étape 23 maintient l'état de transitoire identifié, par exemple au moyen d'un
20 booléen, Q_{bm} , et de ce fait on retient comme remplissage en air de référence, Q_{ref} , pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir la quantité d'air d'admission estimée, Q_{pred} , durant le temps de maintien figé.

Le remplissage de référence sera de nouveau le remplissage courant une fois le temps
25 de maintien épuisé. Le fait de prolonger durant un temps de maintien déterminé l'usage de la quantité d'air d'admission estimée, Q_{pred} , comme remplissage en air de référence, fait office d'hystérésis et permet d'éviter des phénomènes de dit de « bagotement », c'est-à-dire d'instabilité de fonctionnement du moteur.

30 Le procédé de l'invention permet d'améliorer la précision des avance à l'allumage en transitoire et donc d'augmenter le rendement du moteur durant ces phases et donc de réduire les émissions de gaz carbonique. En effet, avec le procédé de l'invention, lors des transitoires aucun cliquetis ne sera détecté et aucun retrait d'avance néfaste à l'agrément et au rendement moteur ne sera fait. Le procédé de l'invention ne requiert pas de capteur
35 supplémentaire ni de modification structurelle du calculateur.

Ce procédé peut être mis en œuvre par un calculateur d'un dispositif de commande du fonctionnement d'un moteur à allumage commandé. Un tel dispositif peut équiper tout véhicule automobile comprenant un moteur à allumage commandé.

- 5 L'invention permet, grâce à des données simple disponible dans le contrôle moteur d'effectuer une prédiction de la charge en air précise pour chaque cycle et quel que soit les conditions d'utilisation du moteur. Cela permet de ne plus faire de retrait d'avance forfaitaire lors de régime transitoire rapide car nous pouvons calculer l'avance à l'allumage correcte à appliquer et il n'y a donc plus de risque de cliquetis.

Revendications

1. Procédé de détermination du remplissage en air de référence pour le calcul de l'avance à l'allumage d'un moteur à allumage commandé fonctionnant selon un cycle de fonctionnement comportant une phase d'admission d'air dans le moteur dans lequel :

- 5 a) on détermine (13) une variation de la quantité d'air d'admission entre deux cycles de fonctionnement (Q_n , Q_{n-1}) réalisés du moteur à allumage commandé,
b) on identifie (13) un régime transitoire du moteur à allumage commandé lorsque la variation de la quantité d'air d'admission est supérieure à une valeur seuil, caractérisé en ce que, lorsqu'un régime transitoire est identifié,
10 c) on estime une quantité d'air d'admission (Q_{pred}) pour la phase d'admission d'air du cycle de fonctionnement à venir,
d) on retient comme remplissage en air de référence (Q_{ref}) pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir la quantité d'air d'admission estimée (Q_{pred}).

15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape a) comprend les étapes de :

- a.1) détermination (10) de la quantité d'air admise (Q_n) pendant le cycle de fonctionnement courant,
a.2) détermination (11) de la quantité d'air admise (Q_{n-1}) pendant le cycle de
20 fonctionnement précédent le cycle de fonctionnement courant,
a.3) détermination (13) de la variation de la quantité d'air d'admission, à partir de la différence des quantités d'air admises au cycle de fonctionnement courant et au cycle de fonctionnement précédent le cycle de fonctionnement courant (Q_n , Q_{n-1}).

25 3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape c) comprend les étapes de :

- c.1) détermination de la quantité d'air admise (Q_n) pendant le cycle de fonctionnement courant,
c.2) estimation d'une variation (ΔQ) de la quantité d'air d'admission entre le cycle de fonctionnement courant et le cycle de fonctionnement à venir,
30 c.3) estimation de la quantité d'air admise (Q_{pred}) pour la phase d'admission d'air du cycle de fonctionnement à venir à partir de la valeur déterminée de la quantité d'air admise (Q_n) pendant le cycle de fonctionnement courant et la variation (ΔQ) de la quantité d'air d'admission estimée.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape c.2) comprend les étapes de :

5 c.2.1) détermination (16) d'une quantité d'air admise (Q_{cor}) pendant le cycle de fonctionnement courant corrigée en fonction de paramètres de fonctionnement moteur,

c.2.2) estimation de la variation (ΔQ) de la quantité d'air d'admission entre le cycle de fonctionnement courant et le cycle de fonctionnement à venir à partir de la quantité d'air admise corrigée (Q_{cor}) et du régime moteur (N).

10 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'à l'étape c.2.1) les paramètres de fonctionnement moteur comprennent : la pression atmosphérique, la température d'air d'admission, le rapport de vitesse engagé.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

15 -on détermine (10) la quantité d'air admise (Q_n) pendant le cycle de fonctionnement courant,

et lorsqu'un régime transitoire n'est pas identifié :

-on retient comme remplissage en air de référence (Q_{ref}) pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir la quantité d'air d'admission admise (Q_n) pendant le cycle de fonctionnement courant.

20 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que :

Tant qu'un régime transitoire est identifié :

- on calcule (18) un temps de maintien (t_m),

et lorsque le régime transitoire n'est plus identifié :

- on fige le temps de maintien (t_m) à sa dernière valeur,

25 -on retient comme remplissage en air de référence (Q_{ref}) pour le calcul de l'avance à l'allumage du cycle de fonctionnement à venir la quantité d'air d'admission estimée (Q_{pred}) durant le temps de maintien figé.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le temps de maintien (t_m) est déterminé (18) en fonction de la quantité d'air admise (Q_n) pendant le cycle de
30 fonctionnement courant et du régime moteur (N).

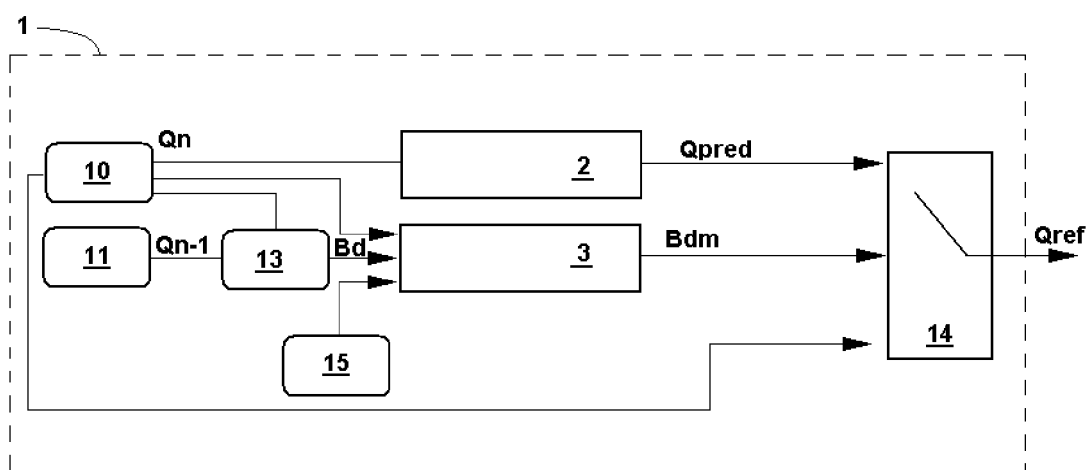


Figure 1

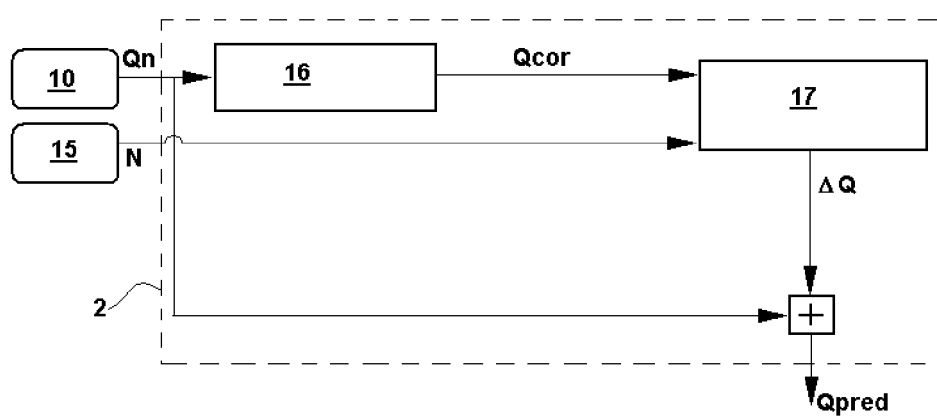


Figure 2

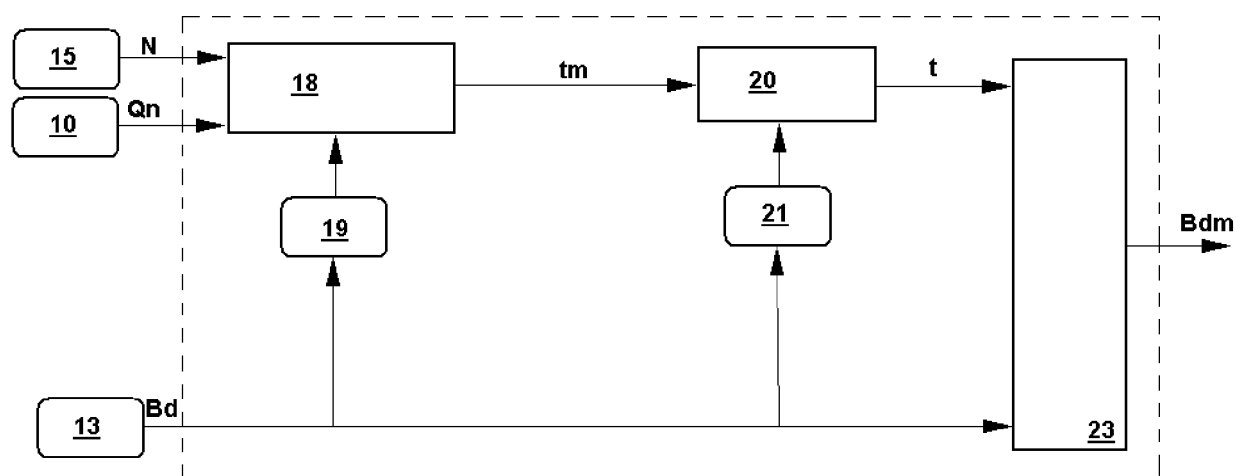


Figure 3



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 792262
FR 1451320

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 100 43 106 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 mars 2002 (2002-03-28) * alinéas [0016], [0017], [0030] * * alinéas [0034] - [0036] * -----	1-8	F02B77/08 F02P5/15
X,D	FR 2 991 002 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 29 novembre 2013 (2013-11-29) * abrégé * * alinéas [0012] - [0015] * * alinéas [0023] - [0031] * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02D F02P
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		10 octobre 2014	Wettemann, Mark
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1451320 FA 792262**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **10-10-2014**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10043106	A1	28-03-2002	AUCUN	

FR 2991002	A1	29-11-2013	AUCUN	
