



- (51) Classification internationale des brevets :
F02P 5/152 (2006.01) F02P 5/15 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR20 12/0527 19
- (22) Date de dépôt international :
26 novembre 2012 (26. 11.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1162348 22 décembre 2011 (22. 12.2011) FR
- (71) Déposant : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR/FR]; Route de Gisy, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).
- (72) Inventeurs : KRETZAS, Efstratios; 6 Rue Saint Honore, F-78360 Montesson (FR). LEROY, Jean-Baptiste; 38 Bld des Invalides, F-75007 Paris (FR). WATTIGNIES, Rudy; 52 Rte de Gallardon, F-28130 Maintenon (FR).
- (74) Mandataire : BOURGUIGNON, Eric; PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA, Propriété Industrielle, 18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR DETERMINING AN IGNITION ADVANCE OF AN ENGINE CYLINDER

(54) Titre : PROCÉDE DE DETERMINATION D'UNE AVANCE À L'ALLUMAGE D'UN CYLINDRE D'UN MOTEUR

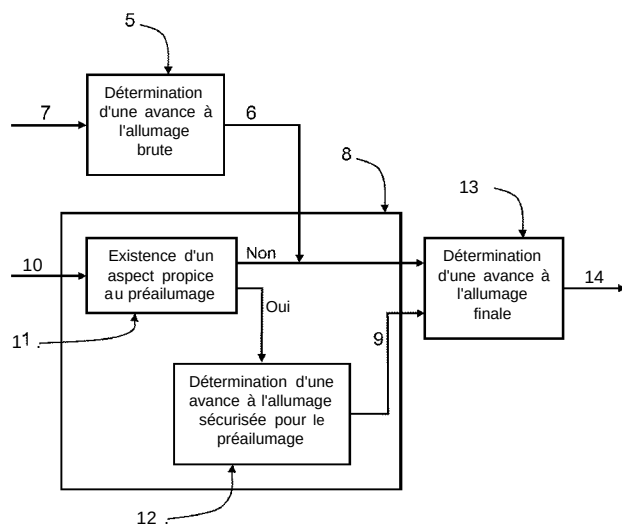


Fig. 2

- 5 Détermine une valeur brute d'avance à l'allumage
11 Y a-t-il quelque chose qui pourrait encourager le préallumage
12 Détermine une valeur d'avance à l'allumage sécurisée pour le préallumage
13 Détermine une valeur finale d'avance à l'allumage

(57) Abstract : The invention relates to a method for determining the ignition advance (14) of an engine cylinder, the method involving a step (5) of determining a raw ignition advance value (6) dependent on operating parameters of the engine (7). According to the invention, the method involves a step (8) of determining, on the basis of operating parameters of the engine (10), a limit value for ignition advance which is safe with respect to pinking (9), delineating a normal combustion zone (1) from an abnormal combustion zone in which pinking phenomena occur (4), and a step (13) of determining a final ignition advance (14) equal to the value closest to top dead centre (2) out of the bore ignition advance value (6) and the limit ignition advance value that is safe with respect to pinking (9).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de détermination d'une l'avance à allumage (14) d'un cylindre d'un moteur, le procédé comprenant une étape (5) de détermination d'une valeur d'avance à l'allumage brute (6) en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur (7). Selon l'invention,

[Suite sur la page suivante]





TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :
— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.1 7.iv))*

le procédé comprend une étape (8) de détermination, en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur (10), d'une valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9) délimitant une zone de combustion normale (1) d'une zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de pré-allumage (4), et une étape (13) de détermination d'une avance à l'allumage finale (14) égale à la valeur la plus proche du point mort haut (2) entre la valeur d'avance à l'allumage brute (6) et la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9).

PROCEDE DE DETERMINATION D'UNE AVANCE À L'ALLUMAGE D'UN CYLINDRE D'UN MOTEUR

[001] L'invention concerne un procédé de détermination d'une avance à
l'allumage d'un cylindre d'un moteur.

[002] Classiquement, dans un véhicule automobile à moteur à allumage
commandé, le fonctionnement moteur est commandé par un système de
contrôle moteur qui permet notamment de déterminer l'avance à l'allumage à
appliquer à chaque cylindre en fonction des conditions de fonctionnement du
moteur, par un procédé de détermination d'une avance à l'allumage d'un
cylindre.

[003] La plage d'avances à l'allumage d'un cylindre comprend une zone de
fonctionnement à combustion normale et, de part et d'autre de cette dernière,
deux zones de combustion anormale, une première, située plus proche du
point mort haut que la zone de combustion normale, où apparaissent des
phénomènes de cliquetis, et une seconde, située plus loin du point mort haut
que la zone de combustion normale, où apparaissent des phénomènes de pré-
allumage.

[004] Le pré-allumage (dont le grondement ou « rumble » fait partie) est un
phénomène d'auto inflammation sporadique du mélange frais avant l'allumage
contrôlé. Les moteurs à allumage commandé étant de plus en plus sollicités
mécaniquement et thermiquement pour atteindre les niveaux de
consommation et de performance visés, des phénomènes de pré-allumage
sont de plus en plus fréquents. Or, les pics de pressions occasionnés par les
phénomènes de pré-allumage sont plus importants que ceux occasionnés par
les cliquetis et donc plus destructeurs.

[005] Les solutions actuelles permettant de limiter les effets du pré-
allumage sont des solutions curatives qui permettent d'annuler le phénomène
pré-allumage une fois qu'il est apparu, ce qui n'est pas satisfaisant, surtout

pour le conducteur du fait des à-coups du moteur provoqués par les phénomènes e pré-allumage

[006] L'invention vise à résoudre un ou plusieurs de ces inconvénients, et notamment à prévenir l'apparition des phénomènes de pré-allumage

5 [007] Selon un premier aspect, l'invention porte ainsi sur un procédé de détermination d'une l'avance à allumage d'un cylindre d'un moteur, le procédé comprenant une étape de détermination d'une valeur d'avance à l'allumage brute en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détermination, en fonction de paramètres de
10 fonctionnement du moteur, d'une valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage délimitant une zone de combustion normale d'une zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de pré-allumage, et une étape de détermination d'une avance à l'allumage finale égale à la valeur la plus proche du point mort haut entre la valeur d'avance à l'allumage brute et la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage
15

[008] Ainsi, selon l'invention, dans un premier temps, une valeur d'avance à l'allumage brute est déterminée. Classiquement, cette valeur d'avance à l'allumage brute est déterminée de façon à ne pas être dans la zone de combustion anormale où apparaissent les phénomènes de cliquetis. Dans un
20 second temps, une valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage est déterminée. Cette valeur limite est la valeur d'avance à l'allumage dans la zone de combustion normale la plus éloignée du point mort haut. Dans un troisième temps, une avance à l'allumage finale est déterminée. Cette valeur est la valeur la plus éloignée du point mort haut entre la valeur
25 d'avance à l'allumage brute et la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage ; elle est donc égale soit à la valeur d'avance à l'allumage brute si cette valeur est dans la zone de combustion normale, soit à la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage si la valeur d'avance à l'allumage brute se situe dans la zone de combustion anormale où
30 apparaissent les phénomènes de pré-allumage

[009] Selon un premier mode de réalisation de la présente invention, l'étape de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage comprend une opération de détermination, en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur, de l'existence d'un aspect propice à un pré-allumage dans le cylindre, et, dans l'affirmative, une opération de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage. De ce fait, l'opération de détermination de la valeur limite n'est mise en œuvre que si nécessaire.

[001 0] Selon un second mode de réalisation de la présente invention, l'étape de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage est basée sur l'utilisation d'une cartographie dont les valeurs d'entrée sont les paramètres de fonctionnement du moteur. Dans un tel cas, la cartographie permet de déterminer la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage, et, éventuellement, l'existence ou non de l'aspect propice à un pré-allumage.

[001 1] Selon un troisième mode de réalisation de la présente invention, les paramètres de fonctionnement du moteur utilisés lors l'étape de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage comprennent le régime du moteur, le débit de balayage des gaz hors du cylindre, le taux de gaz provenant de la recirculation des gaz de combustion, la richesse du gaz admis dans le cylindre et le taux de remplissage du cylindre.

[001 2] Selon un second aspect, l'invention porte sur un système de contrôle d'un moteur à allumage commandé, caractérisé en ce qu'il est configuré de façon à mettre en œuvre un procédé de détermination de l'avance à allumage selon le premier aspect de l'invention, et à commander l'allumage de chaque cylindre du moteur à une avance à l'allumage finale correspondante déterminée par ce procédé.

[001 3] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente, dans un cercle, une plage d'avances à l'allumage d'un cylindre avec une zone de fonctionnement à combustion normale deux zones de combustion normale encadrant la zone de fonctionnement à combustion normale ; et
- 5 • la figure 2 représente schématiquement le procédé conforme à la présente invention.

[0014] Un véhicule comprenant un moteur à allumage commandé comprend également un système de contrôle moteur qui contrôle le moteur et permet notamment de déterminer l'avance à l'allumage à appliquer à chaque cylindre du moteur en fonction des conditions de fonctionnement de ce dernier en appliquant un procédé de détermination de l'avance à l'allumage d'un cylindre.

[0015] Comme illustré à la figure 1, la plage d'avances à l'allumage d'un cylindre comprend trois zones de fonctionnement définies par les phénomènes de combustion se produisant dans le cylindre. Une première zone correspond à la zone de combustion normale 1. A côté de cette zone 1, du côté du point mort haut 2 représenté par le point supérieur du cercle, se trouve une zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de cliquetis 3. De l'autre côté de la zone de combustion normale 1 se trouve une zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de pré-allumage 4. A noter que dans le cas ici représenté, le moteur suit un sens de rotation anti-horaire.

[0016] Le procédé de détermination de l'avance à l'allumage comprend une étape 5 de détermination d'une valeur d'avance à l'allumage brute 6 en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur 7. Cette étape 5 correspond à un procédé classique par lequel le système moteur détermine la valeur de l'avance à l'allumage. Dans le présent mode de réalisation, par cette étape 5, le système de contrôle moteur détermine une valeur d'avance à l'allumage hors de la zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de cliquetis 3.

[001 7] Le procédé de détermination de l'avance à l'allumage comprend une étape 8 de détermination d'une valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage 9 en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur 10. Cette valeur limite d'avance à l'allumage sécurisé pour le pré-allumage 9 délimite la zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de pré-allumage 4 de la zone de combustion normale 1 (où il n'y a ni risque de pré-allumage, ni risque de cliquetis).

[001 8] Les paramètres de fonctionnement du moteur 10 utilisés lors l'étape 8 de détermination de l'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage 9 sont, de préférence, ceux 7 utilisés pour la détermination de la valeur d'avance à l'allumage brute 6, déjà disponible dans le système de contrôle moteur. Ces paramètres 10 comprennent le régime du moteur, le débit de balayage des gaz hors du cylindre, la richesse du gaz admis dans le cylindre, le taux de remplissage du cylindre, et, dans le cas où un système de recirculation des gaz de combustion est associé au moteur, le taux de gaz provenant de la recirculation des gaz de combustion.

[001 9] Dans le présent mode de réalisation, l'étape 8 de détermination de l'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage 9 est basée sur l'utilisation d'une cartographie dont les valeurs d'entrée sont les paramètres de fonctionnement du moteur 10. La cartographie a été préalablement établie sur un banc d'essai pour un type de moteur, puis intégré dans le système de contrôle moteur de chaque véhicule comportant un moteur de ce type.

[0020] Dans le présent mode de réalisation, l'étape 8 de détermination de l'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage 9 comprend deux opérations 11, 12 : une opération 11 de détermination, en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur 10, de l'existence d'un aspect propice à un pré-allumage dans le cylindre ; et une opération 12 de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage 9, s'il a été déterminé lors de l'opération précédente 11 que les paramètres de fonctionnement du moteur 10 sont propices à un pré-allumage. De ce fait, la deuxième opération 12 n'est appliquée que si nécessaire.

[0021] Le procédé de détermination de l'avance à l'allumage comprend une étape 13 de détermination d'une avance à l'allumage finale 14 qui est la valeur d'avance à l'allumage à laquelle utilisée pour commander l'allumage de la combustion dans le cylindre. Cette valeur d'avance à l'allumage finale 14 est égale à la valeur la plus proche du point mort haut 2 entre la valeur d'avance à l'allumage brute 6 et la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage 9.

[0022] Dans le cas où l'étape 8 de détermination de l'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage 9 comprend les deux étapes 11, 12 précitées, et s'il a été déterminé lors de la première opération 11 de cette étape 8 que les paramètres de fonctionnement du moteur 10 ne sont pas propices à un pré-allumage, la valeur d'avance à l'allumage finale 14 est la valeur d'avance à l'allumage brute 6.

[0023] De ce fait, le procédé conforme à la présente invention permet de déterminer une valeur d'avance à l'allumage 14 utilisée pour commander l'allumage d'un cylindre qui est à la fois hors de la zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de cliquetis 3 et hors de la zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de pré-allumage 4.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détermination d'une l'avance à allumage ⁽¹⁴⁾ d'un cylindre d'un moteur, le procédé comprenant une étape (5) de détermination d'une valeur d'avance à l'allumage brute (6) en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur (7), caractérisé en ce qu'il comprend une étape (8) de détermination, en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur ⁽¹⁰⁾, d'une valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9) délimitant une zone de combustion normale ⁽¹⁾ d'une zone de combustion anormale où apparaissent des phénomènes de pré-allumage (4), et une étape ⁽¹³⁾ de détermination d'une avance à l'allumage finale ⁽¹⁴⁾ égale à la valeur la plus proche du point mort haut (2) entre la valeur d'avance à l'allumage brute (6) et la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9).
2. Procédé de détermination de l'avance à allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape (8) de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9) comprend une opération ⁽¹¹⁾ de détermination, en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur ⁽¹⁰⁾, de l'existence d'un aspect propice à un pré-allumage dans le cylindre, et, dans l'affirmative, une opération ⁽¹²⁾ de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9).
3. Procédé de détermination de l'avance à l'allumage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'étape (8) de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9) est basée sur l'utilisation d'une cartographie dont les valeurs d'entrée sont les paramètres de fonctionnement du moteur ⁽¹⁰⁾.

4. Procédé de détermination de l'avance à l'allumage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les paramètres de fonctionnement du moteur (10) utilisés lors l'étape de détermination de la valeur limite d'avance à l'allumage sécurisée pour le pré-allumage (9)
- 5 comprennent le régime du moteur, le débit de balayage des gaz hors du cylindre, le taux de gaz provenant de la recirculation des gaz de combustion, la richesse du gaz admis dans le cylindre et le taux de remplissage du cylindre.
- 10 5. Système de contrôle d'un moteur à allumage commandé, caractérisé en ce qu'il est configuré de façon à mettre en œuvre un procédé de détermination de l'avance à allumage selon l'une des revendications 1 à 4, et à commander l'allumage de chaque cylindre du moteur à une avance à l'allumage finale (14) correspondante déterminée par ce procédé.

1/1

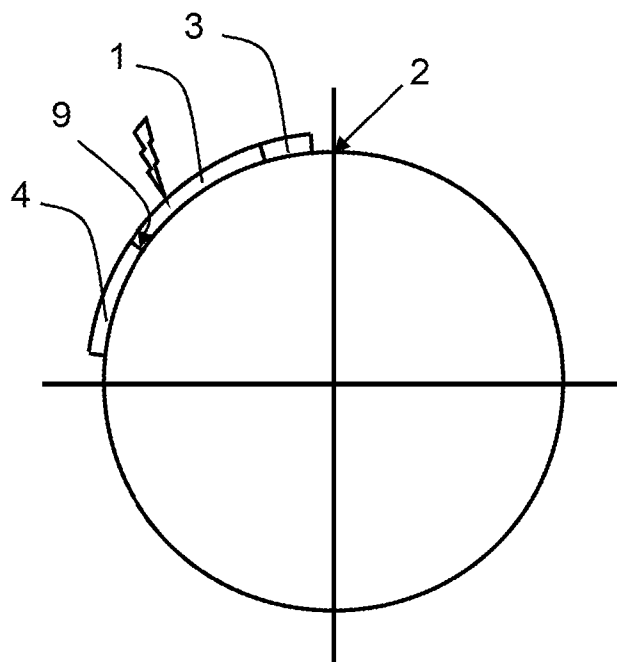


Fig. 1

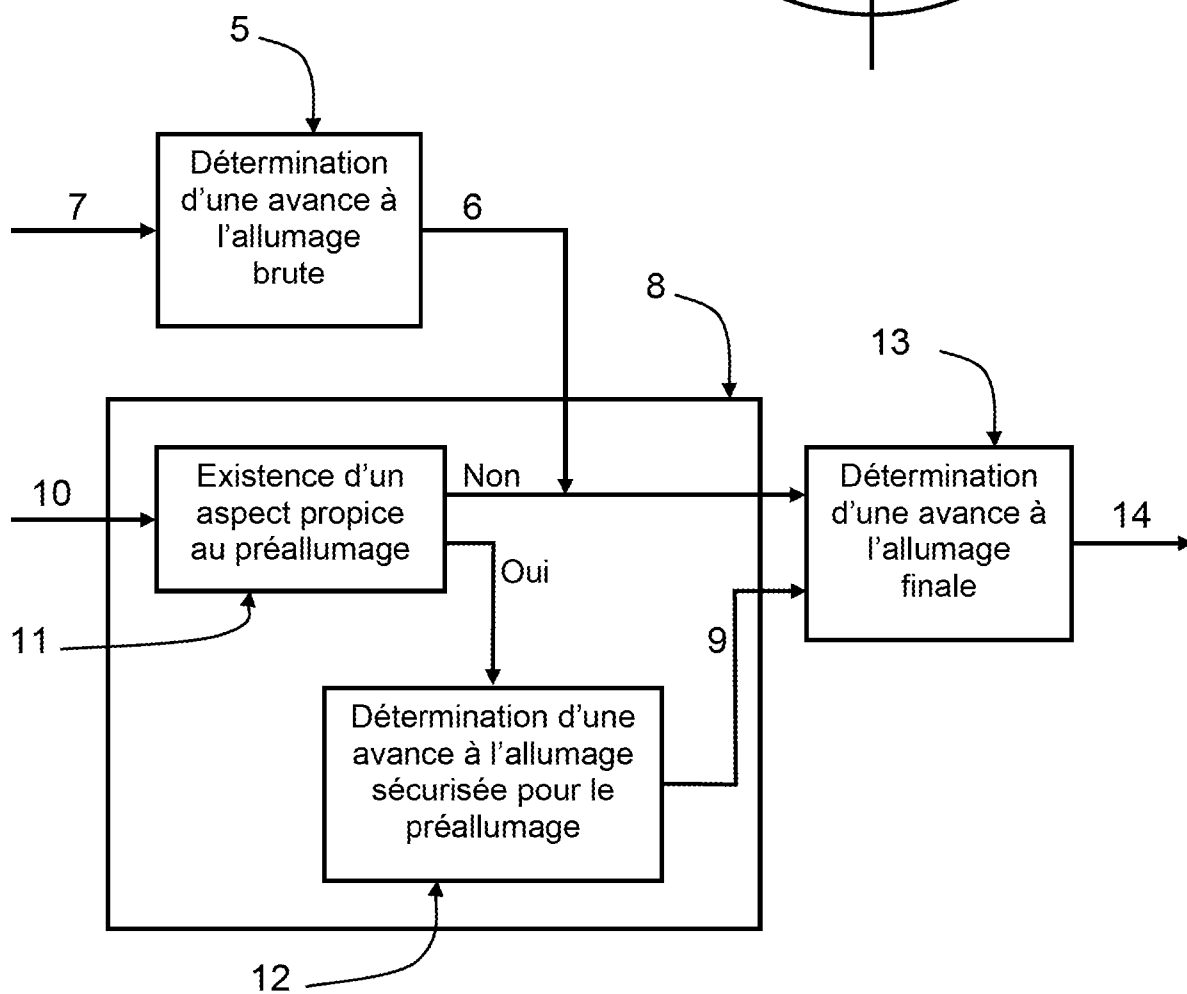


Fig. 2