

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 083 858

21 N° d'enregistrement national : 18 56455

51 Int Cl⁸ : G 01 D 18/00 (2018.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.07.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.01.20 Bulletin 20/03.

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) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée — FR et
CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH — DE.

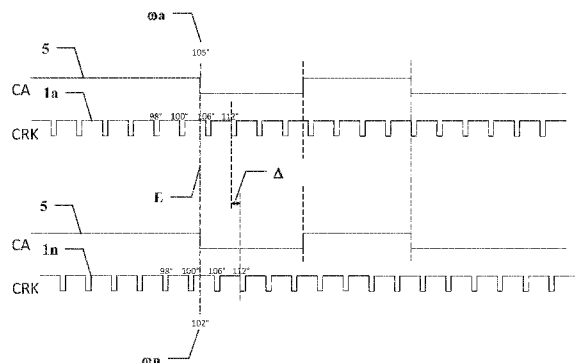
72 Inventeur(s) : ZOUBOFF PIERRE et MARCONATO
BENJAMIN.

73 Titulaire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE
Société par actions simplifiée, CONTINENTAL AUTO-
MOTIVE GMBH.

74 Mandataire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée.

54 PROCEDE D'ETALONNAGE D'UN CAPTEUR VILEBREQUIN.

57 L'invention concerne un procédé d'étalonnage d'un capteur vilebrequin (1a, 1n), du type comprenant une roue vilebrequin (2) et un élément sensible (3a, 3n) en regard, lors d'un remplacement du capteur vilebrequin (1a, 1n), comprenant les étapes suivantes: sauvegarde d'une ancienne position angulaire (ωa) d'une roue (6) de capteur arbre à cames (5) relativement à la roue vilebrequin (2) obtenue avec l'ancien capteur vilebrequin (1a), remplacement de l'ancien capteur vilebrequin (1a) par un nouveau capteur vilebrequin (1n), détermination d'une nouvelle position angulaire (ωn) de la même roue (6) de capteur arbre à cames (5) relativement à la roue vilebrequin (2) obtenue avec le nouveau capteur vilebrequin (1n), correction de la mesure du capteur vilebrequin (1n) par application d'un décalage (?) égal à la différence entre la nouvelle position angulaire (ωn) et l'ancienne position angulaire (ωa).



FR 3 083 858 - A1



La présente invention concerne le domaine des capteurs vilebrequin. Elle vise en particulier un procédé d'étalonnage d'un tel capteur lors de son remplacement.

Il est connu dans l'automobile d'utiliser un capteur vilebrequin pour connaître la position angulaire d'un moteur à explosion avec précision, notamment pour réaliser le

5 contrôle moteur.

Tel qu'illustré à la **figure 1**, un tel capteur vilebrequin 1a, 1n comprend classiquement une roue vilebrequin 2 solidaire en rotation du vilebrequin. Cette roue vilebrequin 2 présente un profil particulier connu, tel une denture, à sa périphérie. Le capteur vilebrequin 1a, 1n comprend encore un élément sensible 3a, 3n, fixe relativement

10 au bloc moteur, apte à détecter le profil particulier et disposé à cet effet en regard de la périphérie de la roue vilebrequin 2. Selon un mode de réalisation la roue vilebrequin 2 est métallique et l'élément sensible 3a, 3n est apte à détecter le métal, tel un capteur à effet hall. Le profil de la roue vilebrequin 2 comprend typiquement une denture régulière, comprenant un nombre de dents élevé et connu et au moins un index 4 permettant de

15 repérer une position au tour, tel une ou plusieurs dents manquantes. Selon un mode de réalisation possible une roue vilebrequin comprend 60 dents dont 2 sont absentes pour former un index 4. De manière connue, un tel capteur vilebrequin 1a, 1n permet de fournir une mesure précise de la position angulaire absolue de la roue vilebrequin 2 et donc du vilebrequin et du moteur.

20 Afin de pouvoir exploiter cette mesure de position angulaire, il convient de réaliser un étalonnage. Un tel étalonnage permet de mettre en correspondance un index 4 de la roue vilebrequin 2 avec un repère de position angulaire particulier du moteur, typiquement le point mort haut d'un cylindre donné. Un étalonnage produit ainsi un angle d'étalonnage, par exemple exprimé sous forme d'une position angulaire relative entre ledit

25 index 4 et ledit repère. Ainsi en corrigeant une mesure de position angulaire dudit angle d'étalonnage, le repère est exactement à une valeur souhaitée, par exemple 0° pour un point mort haut. Une fois déterminé cet angle d'étalonnage, il est avantageusement stocké en mémoire non volatile par le calculateur en charge du capteur vilebrequin 1a, 1n. Le premier étalonnage est réalisé en usine et nécessite des moyens métrologiques

30 importants.

Au cours de la vie du véhicule, il peut être nécessaire, en cas de défaillance, de remplacer le capteur vilebrequin 1a, 1n. Se pose alors la question de son étalonnage. Les moyens métrologiques importants, utilisés pour le premier étalonnage, ne sont pas nécessairement disponibles en après-vente. Aussi le procédé utilisé lors du premier

35 étalonnage n'est plus utilisable.

L'objectif de l'invention est de proposer un procédé d'étalonnage, simple, en ce qu'il ne nécessite typiquement que des moyens disponibles en après-vente, et applicable lors d'un remplacement d'un capteur vilebrequin.

Cet objectif est atteint en utilisant une autre référence angulaire fournie par un capteur arbre à came et en réalisant un différentiel correctif entre un état utilisant l'ancien capteur vilebrequin 1a avant son remplacement, et un état utilisant le nouveau capteur vilebrequin 1n, après son remplacement.

L'invention concerne un procédé d'étalonnage d'un capteur vilebrequin, du type comprenant une roue vilebrequin et un élément sensible en regard, lors d'un remplacement du capteur vilebrequin, comprenant les étapes suivantes : sauvegarde d'une ancienne position angulaire d'une roue de capteur arbre à cames relativement à la roue vilebrequin obtenue avec l'ancien capteur vilebrequin, remplacement de l'ancien capteur vilebrequin par un nouveau capteur vilebrequin, détermination d'une nouvelle position angulaire de la même roue de capteur arbre à cames relativement à la roue vilebrequin obtenue avec le nouveau capteur vilebrequin, correction de la mesure du capteur vilebrequin par application d'un décalage égal à la différence entre la nouvelle position angulaire et l'ancienne position angulaire.

Selon une autre caractéristique, l'étape de sauvegarde est déclenchée par une information qu'un remplacement est effectué, préférentiellement préalable au remplacement.

Selon une autre caractéristique, l'étape de détermination d'une nouvelle position angulaire comporte une identification du capteur arbre à came.

Selon une autre caractéristique, l'étape de détermination d'une nouvelle position angulaire est réalisée régulièrement, préférentiellement à chaque démarrage calculateur / moteur.

Selon une autre caractéristique, l'étape de correction de la mesure du capteur vilebrequin n'est réalisée que lors d'un redémarrage immédiatement suivant une information de remplacement.

Selon une autre caractéristique le premier étalonnage d'un capteur vilebrequin est réalisé par un autre procédé.

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

- la **figure 1**, déjà décrite, illustre le principe d'un capteur vilebrequin,
- la **figure 2** illustre le principe d'un capteur arbre à cames,
- la **figure 3** présente sur un diagramme angulaire les signaux comparés d'un capteur arbre à cames et d'un capteur vilebrequin avant son

remplacement, et d'un capteur arbre à cames et d'un capteur vilebrequin après son remplacement.

Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

5 L'index "a" désigne un élément relatif à un ancien capteur vilebrequin, avant remplacement. L'index "n" désigne un élément relatif à un nouveau capteur vilebrequin, après remplacement.

Lors d'un remplacement d'un ancien capteur vilebrequin 1a par un nouveau capteur vilebrequin 1n, il peut apparaître, tel que visible à la **figure 1**, un décalage
10 angulaire Δ entre l'ancien élément sensible 3a et le nouvel élément sensible. Ce décalage peut provenir du positionnement de l'élément sensible 1a, 1n relativement à son support dont la répétabilité ne peut être garantie. L'élément sensible 3a, 3n comprend typiquement un circuit imprimé surmoulé dans l'élément sensible 3a, 3n. La répétabilité de
15 la position relative du circuit imprimé par rapport à l'élément sensible 3a, 3n peut encore augmenter le décalage.

Aussi convient-il d'identifier la valeur du décalage Δ afin de corriger toute mesure angulaire réalisée ultérieurement au moyen du nouveau capteur vilebrequin 1n.

Le principe de base du procédé est d'utiliser une autre référence angulaire disponible sous la forme d'un capteur arbre à cames.

20 Un tel capteur arbre à came 5 fonctionne comme illustré à la **figure 2**. De manière similaire à un capteur vilebrequin 1a, 1n, un capteur arbre à came comporte une roue arbre à cames 6 et un élément sensible 7 disposé en regard. La roue arbre à cames 6 est solidaire en rotation d'un arbre à came et présente un profil particulier connu. Dans le cas d'un capteur arbre à came 5, la roue arbre à cames 6 comprend
25 classiquement un nombre réduit, typiquement quatre, de dents irrégulières, tant dans leur taille que dans leur espacement.

Le capteur vilebrequin 1a, 1n est le capteur angulaire de référence, étalonné relativement au moteur. Il est aussi, du fait de son nombre élevé de dents, celui qui offre la meilleure résolution angulaire. Aussi le ou les capteurs arbre à cames 5 sont référencés
30 relativement au capteur vilebrequin 1a, 1n. Ceci signifie que la position angulaire d'une roue arbre à cames 6 est connue relativement à la roue vilebrequin 2. Ainsi la position angulaire des éléments remarquables d'une roue arbre à cames 6, soit typiquement les fronts de dent montants et/ou descendants sont connues dans un référentiel angulaire tel que mesuré par un capteur vilebrequin 1a, 1n. Aussi en utilisant un tel élément
35 remarquable E d'une roue arbre à cames 6, dont la position angulaire ne change pas, et en comparant sa position angulaire ω_a telle que mesurée par l'ancien capteur vilebrequin 1a et sa position angulaire ω_n telle que mesurée par le nouveau capteur

vilebrequin 1n il est possible de déterminer le décalage Δ et ainsi de réaliser un étalonnage d'un nouveau capteur vilebrequin 1n relativement à l'étalonnage de l'ancien capteur vilebrequin 1a.

Le procédé d'étalonnage d'un capteur vilebrequin 1a, 1n, selon l'invention est applicable à un capteur vilebrequin 1a, 1n, du type comprenant une roue vilebrequin 2 et un élément sensible 3a, 3n en regard tel que décrit précédemment. Ce procédé est applicable à un étalonnage lors d'un remplacement du capteur vilebrequin 1a, 1n, soit typiquement en après-vente.

Ce procédé comprend les étapes suivantes. Dans un premier temps, il convient de conserver une référence de l'état avant le remplacement du capteur vilebrequin 1a, sous la forme d'une mesure réalisée avec l'ancien capteur vilebrequin 1a. Cette mesure est une mesure de la position angulaire, appelée ancienne position angulaire ω_a , d'une roue 6 de capteur arbre à cames 5 référencée par rapport à la roue vilebrequin 2, cette mesure étant réalisée avec l'ancien capteur vilebrequin 1a. Cette mesure ω_a est sauvegardée avant le remplacement de capteur.

Il convient de noter que cette sauvegarde peut être réalisée dès qu'une identification du capteur arbre à came 5 est disponible. Aussi une sauvegarde initiale, préférentiellement en mémoire non volatile est avantageuse en ce qu'elle reste ainsi disponible, y compris lorsque le capteur vilebrequin 1a est défaillant et que son remplacement est considéré.

La **figure 3** présente ainsi en partie haute, une courbe issue du capteur arbre à cames 5 référencée relativement à une courbe issue de l'ancien capteur vilebrequin 1a. La courbe issue de l'ancien capteur vilebrequin 1a permet de graduer les positions angulaires en degrés vilebrequin ($^{\circ}\text{CRK}$). Une identification du capteur arbre à cames 5 permet de référencer la roue arbre à came 6 relativement à la roue vilebrequin 2 telle que vue par l'ancien élément sensible 3a. L'identification permet encore de savoir à quelle dent correspond un front montant ou descendant donné tel que vu par le capteur arbre à cames 5. Après identification, il est possible de connaître la position angulaire de tout élément remarquable du capteur arbre à came 5. Ainsi, si l'on considère, par exemple, comme événement particulier E le front par exemple descendant d'une quelconque, par exemple la première dent, son ancienne position angulaire ω_a est égale, sur la figure, à 105° . Cette valeur, indicative du décalage angulaire entre l'ancien capteur vilebrequin 1a et le capteur arbre à cames 5 est sauvegardée.

Au cours d'une étape suivante, il est procédé au remplacement de l'ancien capteur vilebrequin 1a par un nouveau capteur vilebrequin 1n.

Au cours d'une étape suivante il est procédé à une détermination d'une nouvelle position angulaire ω_n de la même roue 6 de capteur arbre à cames 5,

relativement à la roue vilebrequin 2. Avantageusement, cette nouvelle détermination est maintenant obtenue avec le nouveau capteur vilebrequin 1n. Il s'ensuit que cette nouvelle mesure ω_n intègre toute erreur liée à la différence du positionnement angulaire entre l'ancien capteur vilebrequin 1a et le nouveau capteur vilebrequin 1n.

5 Cette nouvelle détermination nécessite au préalable une nouvelle identification du capteur arbre à cames 5 relativement au nouveau capteur vilebrequin 1n. Cette identification peut être réalisée par toute méthode, telle que celle décrite par le document US 20130090833.

La **figure 3** présente encore, en partie basse, une courbe issue du capteur
10 arbre à cames 5 référencée relativement à une courbe issue du nouveau capteur vilebrequin 1n. La courbe issue du nouveau capteur vilebrequin 1n permet de graduer les positions angulaires en degrés vilebrequin ($^{\circ}\text{CRK}$). Une identification du capteur arbre à cames 5 permet de référencer la roue arbre à came 6 relativement à la roue vilebrequin 2 telle que vue par le nouvel élément sensible 3n. En reprenant le même événement
15 particulier E que précédemment, que l'on sait retrouver grâce à l'identification, sa nouvelle position angulaire ω_n est égale, sur la figure, à 102.

Il apparaît à l'homme du métier que la différence $\omega_n - \omega_a$ entre la nouvelle position angulaire ω_n et l'ancienne position angulaire ω_a , pour un même événement E, représente le décalage angulaire Δ entre le nouveau capteur vilebrequin 1n et l'ancien
20 capteur vilebrequin 1a.

Aussi, une dernière étape réalise une correction de la mesure du nouveau capteur vilebrequin 1n en lui retirant la différence Δ entre la nouvelle position angulaire ω_n et l'ancienne position angulaire ω_a .

Cette correction Δ est avantageusement stockée en mémoire non volatile afin
25 d'être utilisée pour corriger toutes les mesures ultérieures jusqu'à un éventuel nouveau remplacement de capteur vilebrequin 1n.

En reprenant l'exemple de la **figure 3**, il apparaît une différence :

$$\Delta = \omega_n - \omega_a = 102^{\circ} - 105^{\circ} = -3^{\circ}$$

Aussi une mesure réalisée avec le nouveau capteur vilebrequin 1n est
30 corrigée en lui retirant la correction -3, soit en lui ajoutant 3.

Un tel étalonnage du nouveau capteur vilebrequin 1n est relatif en ce qu'il suppose qu'un étalonnage précédent existe, le nouvel étalonnage étant réalisé relativement au précédent. Ceci est le cas lors d'un remplacement. Avantageusement, cet étalonnage ne nécessite aucun moyen autre que ceux présents sur le véhicule et une
35 modification mineure du calculateur et/ou de son logiciel. Aussi l'invention est-elle avantageusement applicable à un remplacement, en après-vente.

Dans la pratique un remplacement du capteur vilebrequin 1a, 1n se limite à un remplacement de l'élément sensible 3a, 3n. Aussi le procédé proposé ne modifie pas le référencement de la roue vilebrequin 2 relativement au moteur. Le procédé proposé, en ce qu'il est relatif permet avantageusement de réaliser un étalonnage relativement à

5 l'étalonnage précédent et ainsi de conserver la référence à la position du moteur.

Selon un mode de réalisation optionnel, le procédé est informé qu'un remplacement de capteur vilebrequin 1a, 1n va être réalisé. Ceci est typiquement réalisé au moyen d'une commande du calculateur en charge du capteur vilebrequin. L'information est alors typiquement donnée par un opérateur réalisant le remplacement.

10 Cette information est préférentiellement donnée avant de procéder au remplacement.

Selon un mode de réalisation, la sauvegarde de l'état ancien, préalable au remplacement de capteur est initiale et permanente. Ainsi lorsqu'un remplacement est envisagé, cette étape est déjà réalisée.

Selon un mode de réalisation alternatif, la sauvegarde est réalisée lorsque

15 nécessaire, avant un remplacement. Dans ce cas, la sauvegarde est déclenchée par la réception de l'information de remplacement.

L'étape de détermination d'une nouvelle position angulaire ω_n , y compris si besoin une identification du capteur arbre à cames est réalisée régulièrement, préférentiellement à chaque démarrage calculateur / moteur. Ainsi dès qu'un

20 remplacement a lieu, une nouvelle identification du capteur arbre à cames est réalisée. Le calculateur / moteur doit être arrêté pour réaliser un remplacement de capteur vilebrequin, aussi une unique nouvelle détermination à chaque démarrage calculateur est suffisante.

L'étape de correction de la mesure du capteur vilebrequin 1n par application d'un décalage Δ n'est réalisée que lors d'un redémarrage immédiatement suivant une

25 information de remplacement.

En l'absence de l'information de remplacement, un remplacement de capteur vilebrequin peut être détecté a posteriori. Pour cela une détermination d'une nouvelle position angulaire ω_n , y compris une identification du capteur arbre à cames, est réalisée à chaque démarrage calculateur. La correction Δ est calculée. Tant que Δ reste inférieure

30 à une certaine valeur il peut être considéré qu'un remplacement n'a pas eu lieu (ou que le nouveau capteur reproduit quasiment à l'identique les caractéristiques de l'ancien...) et aucune correction n'est appliquée. Si au contraire Δ dépasse une certaine valeur il peut être considéré qu'un remplacement a eu lieu et la correction est appliquée.

Le procédé étant récurrent, il n'est pas applicable à un premier étalonnage

35 d'un capteur vilebrequin. Un tel étalonnage doit être réalisé par une autre méthode, telle que celle décrite précédemment, utilisée en usine et nécessitant des moyens métrologiques lourds.

Il va de soi que le capteur arbre à cames 5 servant de référence intermédiaire lors d'un remplacement de capteur vilebrequin 1a, 1n, ne doit pas être modifié tant que le procédé d'étalonnage du capteur vilebrequin n'est pas terminé.

5 De même dans le cas d'arbre à cames présentant une référence variable (VVT) il convient de fixer une référence commune entre l'état ancien et l'état nouveau, par exemple celle de repos, généralement utilisée pour le démarrage.

Afin de limiter les conséquences d'une variabilité de la position relative du circuit imprimé par rapport à l'élément sensible 3a, 3n, cet aspect est jusqu'à présent spécifié et réalisé avec des contraintes de répétabilité très sévères, augmentant d'autant
10 le coût d'un capteur vilebrequin. L'invention en ce qu'elle permet de s'affranchir de ce problème peut avantageusement permettre de réduire ces contraintes et ainsi réduire le coût d'un capteur vilebrequin.

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
15 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.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'étalonnage d'un capteur vilebrequin (1a, 1n), du type comprenant une roue vilebrequin (2) et un élément sensible (3a, 3n) en regard, lors d'un remplacement du capteur vilebrequin (1a, 1n), **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :
- 5
- sauvegarde d'une ancienne position angulaire (ω_a) d'une roue (6) de capteur arbre à cames (5) relativement à la roue vilebrequin (2) obtenue avec l'ancien capteur vilebrequin (1a),
 - remplacement de l'ancien capteur vilebrequin (1a) par un nouveau capteur vilebrequin (1n),
- 10
- détermination d'une nouvelle position angulaire (ω_n) de la même roue (6) de capteur arbre à cames (5) relativement à la roue vilebrequin (2) obtenue avec le nouveau capteur vilebrequin (1n),
 - correction de la mesure du capteur vilebrequin (1n) par application d'un décalage (Δ) égal à la différence entre la nouvelle position angulaire (ω_n) et
- 15 l'ancienne position angulaire (ω_a).
2. Procédé selon la revendication 1, où l'étape de sauvegarde est déclenchée par une information qu'un remplacement est effectué, préférentiellement préalable au remplacement.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, où l'étape de
- 20 détermination d'une nouvelle position angulaire (ω_n) comporte une identification du capteur arbre à came (5).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, où l'étape de détermination d'une nouvelle position angulaire (ω_n) est réalisée régulièrement, préférentiellement à chaque démarrage calculateur / moteur.
- 25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, où l'étape de correction de la mesure du capteur vilebrequin (1n) n'est réalisée que lors d'un redémarrage immédiatement suivant une information de remplacement.

1/2

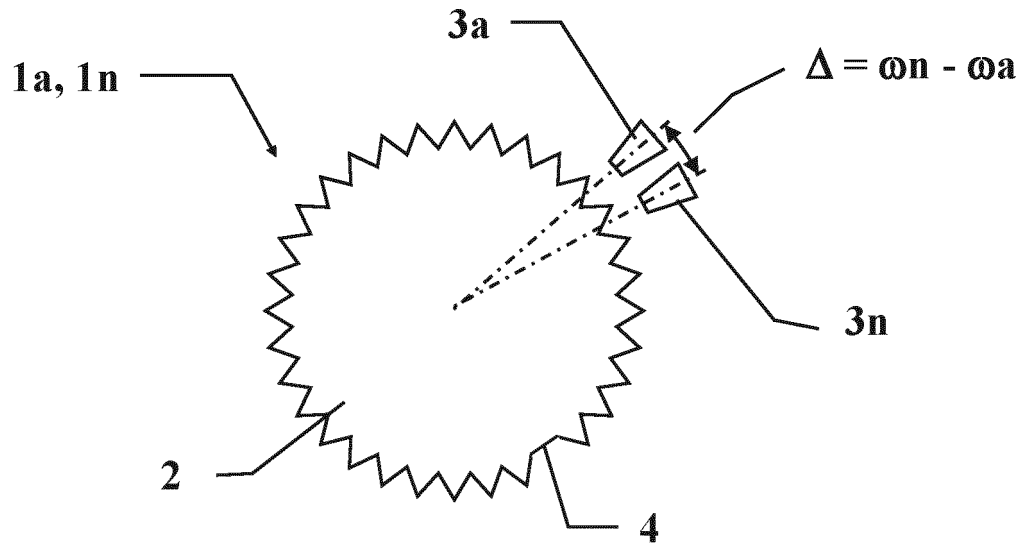


FIG. 1

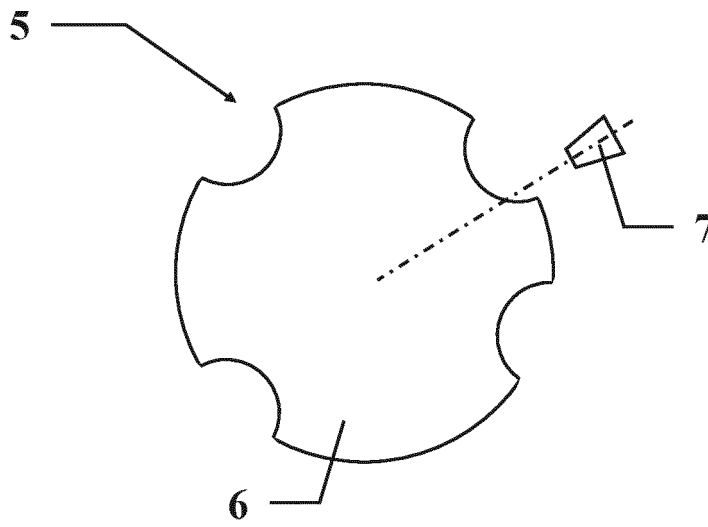


FIG. 2

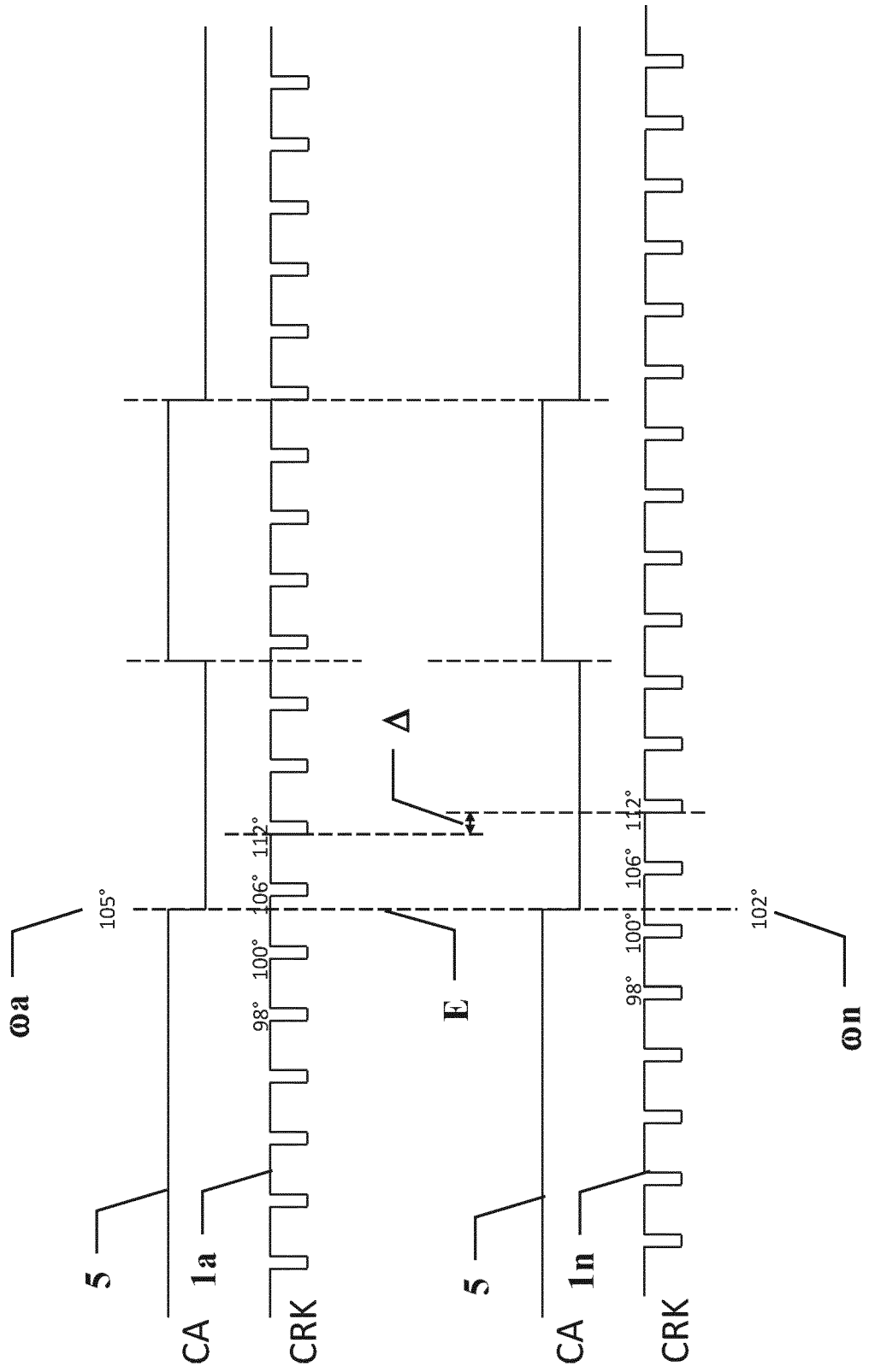


FIG. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 855895
 FR 1856455

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		
A	JP H11 82073 A (DENSO CORP) 26 mars 1999 (1999-03-26) * abrégé; figure 1 * * alinéas [0010], [0014] - [0016] * -----	1-5	G01D18/00
A	US 2013/006496 A1 (SHERWIN KEVIN A [US] ET AL) 3 janvier 2013 (2013-01-03) * abrégé * * alinéa [0035]; figure 3A * * alinéa [0038] - alinéa [0041]; figure 4 * -----	1-5	
A	FR 3 045 725 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 23 juin 2017 (2017-06-23) * abrégé; figures 2-4 * * page 8, ligne 3 - ligne 16 * -----	1	
A	US 2010/218588 A1 (STANIEWICZ ZBYSLAW [CA] ET AL) 2 septembre 2010 (2010-09-02) * abrégé * * alinéas [0021] - [0023], [0032], [0033]; figure 2 * * alinéa [0035] - alinéa [0036]; figure 4 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01D G01P F02D G11B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 mars 2019		Jakob, Clemens	
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 1856455 FA 855895**

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 **06-03-2019**

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
JP H1182073	A	26-03-1999	AUCUN	

US 2013006496	A1	03-01-2013	CN 102852642 A	02-01-2013
			DE 102012210723 A1	03-01-2013
			US 2013006496 A1	03-01-2013

FR 3045725	A1	23-06-2017	CN 108603449 A	28-09-2018
			FR 3045725 A1	23-06-2017
			US 2018372010 A1	27-12-2018
			WO 2017102073 A1	22-06-2017

US 2010218588	A1	02-09-2010	CA 2637483 A1	09-08-2007
			EP 1979721 A1	15-10-2008
			US 2010218588 A1	02-09-2010
			WO 2007087705 A1	09-08-2007
