

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
14 mars 2019 (14.03.2019)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/048780 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01D 5/22 (2006.01) G01D 5/20 (2006.01)

AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE] ; Vahrenwalderstrasse,
9, 30165 Hanovre (DE).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/052171

(72) Inventeur : **FONTANET, Alain** ; 57, Avenue d'Ox, 31600
MURET (FR).

(22) Date de dépôt international :
06 septembre 2018 (06.09.2018)

(74) Mandataire : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE** ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual Property,
31100 TOULOUSE (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1758264 07 septembre 2017 (07.09.2017) FR

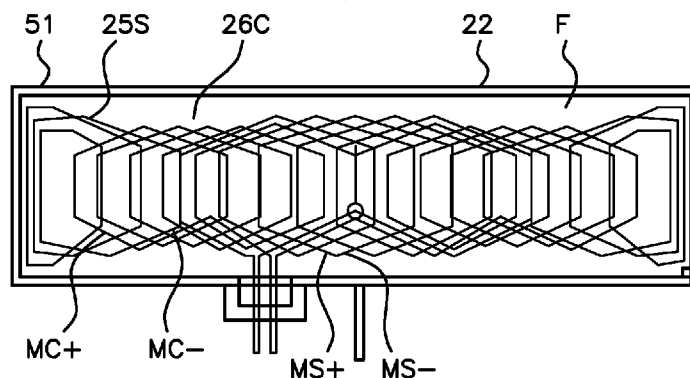
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC,

(71) Déposants : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE** [FR/FR] ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellect-
tual Property, 31100 TOULOUSE (FR). **CONTINENTAL**

(54) Title: METHOD FOR DEFINING A MEASUREMENT RANGE OF AN INDUCTIVE POSITION SENSOR

(54) Titre : PROCÉDÉ DE DÉFINITION D'UNE PLAGE DE MESURE D'UN CAPTEUR DE POSITION INDUCTIF

Fig 8



(57) Abstract: The present invention relates to a method for defining a measurement range, known as the effective travel, of an inductive position sensor, comprising the emission of a cosine signal and a sine signal by at least one first receiver coil (25S) and at least one second receiver coil (25C) respectively. The cosine signal emitted by the second receiver coil(s) (26C) is taken as the reference signal from the two sine and cosine signals in order to adapt at least one parameter of the sine signal according to a corresponding parameter of the cosine signal, at least one of said dimension and positioning parameters (L, I, B) of the first receiver coils (25S) being configured to generate a sine signal having said at least one parameter of the sine signal adapted relative to the cosine signal (COS).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de définition d'une plage de mesure dite course utile du capteur de position inductif avec émission d'un signal cosinus et sinus par respectivement au moins un premier enroulement récepteur (25S) et au moins un deuxième enroulement récepteur (25C). Le signal cosinus émis par le ou les deuxièmes enroulements récepteurs (26C) est pris comme signal de référence entre les deux signaux sinus et cosinus pour une adaptation d'au moins un paramètre du signal sinus en fonction d'un paramètre correspondant du signal cosinus, au moins un desdits paramètres de dimension et de positionnement (L, I, B) du ou des premiers enroulements récepteurs (25S) étant configuré pour générer un signal sinus présentant ledit au moins un paramètre du signal

[Suite sur la page suivante]

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

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

Procédé de définition d'une plage de mesure d'un capteur de position inductif

La présente invention concerne un procédé de définition d'une plage de mesure d'un capteur de position inductif sans contact afin d'obtenir une fenêtre de mesure pour le capteur la plus grande et la plus régulière possible. Le capteur de position inductif est adapté pour une détection d'un déplacement d'au moins une cible en comprenant au moins un premier enroulement récepteur générant un signal sinus lors de la détection de ladite au moins une cible et au moins un deuxième enroulement récepteur générant un signal cosinus lors de la détection de ladite au moins une cible.

De manière connue en soi, chaque enroulement récepteur comporte au moins deux mailles d'enroulement. Les paramètres de signaux sinus et cosinus, notamment l'amplitude et la période des signaux sinusoïdaux, sont fonction respectivement de paramètres de dimension et de positionnement desdites au moins deux mailles d'enroulement. Ainsi on peut régler sensiblement par exemple l'amplitude et/ou la période et même la ligne de base en modifiant respectivement la largeur et/ou la longueur des mailles des premier et deuxième enroulements.

De manière générale, un capteur de position inductif définit une fenêtre spatiale de mesure, par exemple un secteur annulaire ou linéaire, qui est traversée périodiquement par une ou des cibles en déplacement, le plus fréquemment en rotation.

Comme montré à la **figure 1**, un capteur de position inductif comporte de manière connue un support de circuit imprimé 22, le plus fréquemment sous forme de carte. En pratique, quand le capteur de position inductif définit une fenêtre spatiale de mesure annulaire, le support de circuit imprimé 22 est configuré en conséquence.

A la **figure 1**, le support de circuit imprimé 22 est représenté de manière linéaire, c'est-à-dire à plat. Ce support de circuit imprimé 22 comporte un enroulement primaire 24 et deux enroulements secondaires 25Sa, 26Ca couplés à l'enroulement primaire 24. Les enroulements 24, 25Sa, 26Ca peuvent être reliés à un module électronique pour gérer lesdits enroulements 24, 25Sa, 26Ca, ce module électronique n'étant pas illustré à la **figure 1**. De manière connue, un tel enroulement primaire permet de générer un champ magnétique lors de la circulation de courant dans ledit enroulement primaire. Le champ magnétique ainsi créé est perçu par les enroulements secondaires, et induit une tension dans lesdits enroulements secondaires.

Une ou des cibles, réalisées dans un matériau conducteur pour permettre la circulation de courants, portées par l'élément dont le déplacement est à suivre, se déplacent relativement aux enroulements 24, 25Sa, 26Ca.

Lorsqu'une cible est située en regard de la fenêtre de mesure F, comme illustré à la **figure 1**, la cible modifie le couplage magnétique entre l'enroulement primaire 24 et les deux enroulements secondaires 25Sa, 26Ca. De manière connue,

l'enroulement primaire 24 est désigné enroulement émetteur tandis que les enroulements secondaires 25Sa, 26Ca sont désignés enroulements récepteurs. Aussi, en mesurant les tensions électriques aux bornes des enroulements récepteurs 25Sa, 26Ca, on peut déduire la position précise de la cible dans ladite fenêtre de mesure F. Par voie de
5 conséquence, on peut en déduire la position de l'élément dont le déplacement est suivi et qui porte la ou les cibles.

De manière plus détaillée, en présence d'une cible dans la fenêtre de mesure F, les enroulements récepteurs 25Sa, 26Ca placés à proximité de ladite cible voient une quantité de flux du champ magnétique plus faible que si la cible était absente. Si par
10 exemple, un enroulement récepteur 25Sa, 26Ca est constitué de deux boucles d'orientation opposée et que la cible se déplace au-dessus de l'une puis de l'autre de ces boucles, cet enroulement récepteur 25Sa, 26Ca voit, par rapport à une valeur moyenne nulle, une augmentation relative puis une diminution relative de la quantité de flux du champ magnétique qui le traverse.

En pratique, les enroulements récepteurs 25Sa, 26Ca sont de différentes
15 natures. En référence à la **figure 1** représentant une vue rapprochée de la fenêtre de mesure F, on distingue, d'une part, un enroulement récepteur dit « sinus » 25Sa adapté pour délivrer un signal sinus lors d'un passage d'une cible dans la fenêtre de mesure F et un enroulement récepteur dit « cosinus » 26Ca adapté pour délivrer un signal cosinus lors
20 du passage d'une cible dans la fenêtre de mesure F. Les signaux sinus/cosinus sont corrélés temporellement, ceci par un calcul de l'arctangente, afin de déterminer de manière précise la position de la cible.

Par cible formant des signaux sinus et cosinus, on entend aussi bien une
25 unique cible qui interagit avec des enroulements récepteurs que deux parties de cibles ou au moins deux cibles consécutives décalées lors du déplacement qui interagissent de manière simultanée avec des enroulements récepteurs.

Plus précisément à la **figure 1**, afin d'obtenir les signaux sinus et cosinus
désirés, l'enroulement récepteur sinus 25Sa comporte une maille entière MS- orientée négativement et une maille entière MS+ orientée positivement tandis que l'enroulement
30 récepteur cosinus 26Ca comporte une première demi-maille positive $\frac{1}{2}$ MC+, une maille entière négative MC- et une deuxième demi-maille positive $\frac{1}{2}$ MC+.

Lorsqu'aucune cible n'est présente dans la fenêtre de mesure F, les tensions
aux bornes des enroulements récepteurs 25Sa, 26Ca doivent être nulles ($V = 0$). Aussi, il est nécessaire que les mailles MS+, MS- de l'enroulement sinus 25Sa soient symétriques
35 afin que le champ positif généré compense le champ négatif généré. Comme les mailles MS-, MS+ d'un enroulement sinus 25Sa sont entières, une telle symétrie est simple à réaliser.

Par contre, la symétrie de l'enroulement cosinus 26Ca est complexe à obtenir étant donné que les deux demi-maillages positives $\frac{1}{2}$ MC+ doivent compenser la maille entière négative MC-. En pratique, du fait des tolérances de définition et de fabrication des mailles, la compensation des champs n'est pas optimale et il est nécessaire de
5 recourir à des moyens de compensation qui sont complexes et coûteux à mettre en œuvre, ce qui présente un fort inconvénient.

Il est donc de pratique courante de traiter le signal cosinus qui a plus besoin d'être corrigé que le signal sinus. Il a donc été proposé d'établir un décalage entre les enroulements qui permet de former des signaux sinus et cosinus à partir d'une forme
10 d'enroulement récepteur définie initialement uniquement pour un signal sinus, c'est-à-dire par un enroulement ne comportant pas de demi-maille et générant un signal qui débute avec une valeur nulle. Selon l'état de la technique, quand on veut dimensionner un capteur, on essaie d'avoir pour le sinus et le cosinus la même période et il est de pratique courante de prendre la période du signal sinus comme référence.

Un tel décalage permet de former un enroulement cosinus en tirant avantage de la relation mathématique qui lie un sinus à un cosinus pour former un signal cosinus. Ceci permet d'obtenir des signaux sinus et cosinus similaires à l'art antérieur mais dénués de défauts aux limites de la fenêtre de mesure. Ceci est notamment illustré par le document FR-A-3 023 611.

Bien que ces solutions aient donné partiellement satisfaction, elles n'ont pas permis d'augmenter de façon conséquente une course utile correspondant à une fenêtre de mesure pour laquelle la cible est détectée avec une grande précision, cette fenêtre de mesure étant notoirement plus petite que la longueur du capteur.

Le problème à la base de la présente invention est, pour un capteur de
25 position inductif présentant une fenêtre de mesure pour la détection d'une ou de cibles en déplacement, d'augmenter la longueur de la fenêtre de mesure et la précision de la détection de la cible.

A cet effet, la présente invention concerne un procédé de définition d'une plage de mesure dite course utile d'un capteur de position inductif lors de sa conception,
30 le capteur étant adapté pour une détection d'un déplacement d'au moins une cible en comprenant au moins un premier enroulement récepteur générant un signal sinus lors de la détection de ladite au moins une cible et au moins un deuxième enroulement récepteur générant un signal cosinus lors de la détection de ladite au moins une cible, chaque enroulement récepteur comportant au moins deux mailles d'enroulement, des paramètres
35 de signaux sinus et cosinus étant fonction respectivement de paramètres de dimension et de positionnement desdites au moins deux mailles d'enroulement, remarquable en ce que le signal cosinus est pris comme signal de référence entre les deux signaux sinus et

cosinus pour une adaptation d'au moins un paramètre du signal sinus en fonction d'un paramètre correspondant du signal cosinus, au moins un desdits paramètres de dimension et de positionnement desdites au moins deux mailles dudit au moins un premier enroulement récepteur étant configuré pour générer un signal sinus présentant
5 ledit au moins un paramètre du signal sinus adapté par rapport au signal cosinus.

La définition de la plage de mesure consiste en sa mise en forme en fonction de paramètres des enroulements récepteurs cosinus et sinus afin que la plage de mesure soit optimale en étant la plus grande possible et en possédant une linéarité élevée avec peu de dépendance des mesures relevées en fonction des points de la plage de mesure.

10 Selon l'état de la technique le plus proche illustré par FR-A-3 023 611, un décalage entre les enroulements récepteurs permet de former des signaux sinus et cosinus à partir d'une forme d'enroulement récepteur définie initialement uniquement pour un signal sinus. Un décalage d'un quart de période, c'est-à-dire d'une demi-maille, permet de former un enroulement cosinus en tirant avantage de la relation mathématique qui lie
15 un sinus à un cosinus pour former un signal cosinus.

Ce document enseigne que les signaux cosinus et sinus sont réadaptés en se basant sur un signal sinus de référence. En général, un tel signal sinus reçu pour un capteur inductif est moins déformé qu'un signal cosinus et sert donc de modèle de correction lors d'un stade de conception.

20 La présente invention suit la démarche inverse. C'est le signal cosinus qui sert de modèle pour une adaptation du signal sinus. Il est cependant possible que cela soit un signal cosinus corrigé qui puisse servir de modèle pour l'élaboration d'un signal sinus.

A partir des corrections à effectuer au signal sinus, il est possible de modifier en conséquence les paramètres des mailles du ou des premiers enroulements récepteurs
25 délivrant un signal sinus. On obtient ainsi une fenêtre de mesure agrandie avec une faible variation de mesures équivalentes quand prises en différents points de la fenêtre de mesure.

Avantageusement, ledit au moins un paramètre du signal sinus adapté au signal cosinus est choisi unitairement ou en combinaison parmi les paramètres suivants :
30 une amplitude du signal sinus, une période ou longueur d'onde du signal sinus et une déviation à partir d'une ligne de base du signal sinus.

Avantageusement, la période ou longueur d'onde du signal sinus est déterminée pour être égale à x fois la période ou longueur d'onde du signal cosinus, x étant compris entre 0,79 et 0,93, l'amplitude du signal sinus étant égale à l'amplitude du
35 signal cosinus et la déviation à partir de la ligne de base du signal sinus étant déterminée pour être confondue avec la ligne de base du signal cosinus.

Selon l'état de la technique le plus proche, il était recherché d'avoir des paramètres similaires pour les fonctions sinus et cosinus, ce qui n'est plus le cas dans la présente invention, au moins un des paramètres n'étant plus similaires mais présentant une relation mathématique respective avec le paramètre de la fonction cosinus prise en
5 référence et le paramètre équivalent de la fonction cosinus.

De plus, selon l'état de la technique, il était recherché à avoir des paramètres similaires en partant de la fonction sinus tandis que, selon la présente invention, la fonction cosinus est la fonction de référence. Avoir des amplitudes égales et des lignes de base confondues en prenant comme référence la fonction cosinus, comme le prévoit la
10 présente invention, n'est pas équivalent à avoir des amplitudes égales et des lignes de base confondues en prenant comme référence la fonction sinus, comme le propose l'état de la technique. De plus, les périodes respectives des deux signaux ou fonctions cosinus et sinus peuvent être différentes.

En effet, selon la présente invention, il n'est plus recherché d'avoir des
15 périodes équivalentes pour les signaux sinus et cosinus mais d'avoir un rapport spécifique entre ces périodes. Il s'est avéré que l'imposition d'un rapport spécifique entre des paramètres équivalents des signaux sinus et cosinus permettait d'avoir une fenêtre de mesure plus longue avec plus de précision et moins de dispersion pour les résultats.

Avantageusement, la période ou longueur d'onde du signal sinus est
20 déterminée pour être égale à 0,86 fois la période ou longueur d'onde du signal cosinus.

Avantageusement, lors de la conception du capteur, l'amplitude du signal sinus est modifiée par adaptation d'une largeur desdites au moins deux mailles dudit au moins un premier enroulement récepteur, la période du signal sinus est modifiée par adaptation de la longueur des desdites au moins deux mailles dudit au moins un premier
25 enroulement récepteur, une largeur ou une longueur plus petite correspondant respectivement à une diminution de l'amplitude ou de la période du signal sinus et la déviation à partir de la ligne de base du signal sinus dudit au moins un premier enroulement récepteur est obtenue par une translation transversale desdites au moins deux mailles dudit au moins un premier enroulement récepteur générant le signal sinus
30 par rapport auxdites au moins deux mailles dudit au moins un deuxième enroulement récepteur.

Avantageusement, ledit au moins un premier enroulement récepteur générant un signal sinus ainsi modifié et ledit au moins un deuxième enroulement récepteur générant un signal cosinus sont formés sur un support de circuit imprimé.

35 L'invention concerne aussi un capteur de position inductif adapté pour détecter un déplacement d'au moins une cible, ledit capteur comprenant un support de circuit imprimé supportant au moins un premier enroulement récepteur adapté pour

généraliser un signal sinus lors de la détection de ladite au moins une cible et au moins un deuxième enroulement récepteur adapté pour généraliser un signal cosinus lors de la détection de ladite au moins une cible, chaque enroulement récepteur comportant au moins deux mailles d'enroulement formées sur le support de circuit imprimé, des paramètres de dimension et de positionnement desdites au moins deux mailles d'enroulement sur le support de circuit imprimé définissant des paramètres respectifs des signaux sinus et cosinus, le capteur comprenant au moins un enroulement émetteur adapté pour induire une tension électrique dans lesdits enroulements récepteurs, le capteur de position inductif étant remarquable en ce qu'au moins un paramètre desdites au moins deux mailles d'enroulement dudit au moins un premier enroulement récepteur est adapté pour généraliser le signal sinus prédéterminé en fonction du paramètre correspondant desdites au moins deux mailles d'enroulement dudit au moins un deuxième enroulement récepteur adapté pour généraliser le signal cosinus.

Dans un mode préférentiel du capteur selon la présente invention, plusieurs paramètres desdites au moins deux mailles d'enroulement dudit au moins un premier enroulement récepteur sont adaptés pour généraliser le signal sinus avec une période ou longueur d'onde du signal sinus égale à x fois la période ou longueur d'onde du signal cosinus, x étant compris entre 0,79 et 0,93, l'amplitude du signal sinus étant égale à l'amplitude du signal cosinus et la déviation à partir de la ligne de base du signal sinus étant déterminée pour être confondue avec la ligne de base du signal cosinus.

Avantageusement, l'enroulement émetteur est un enroulement émetteur angulaire, lesdits au moins un premier enroulement récepteur et un deuxième enroulement récepteur étant angulaires.

L'invention concerne aussi un ensemble présentant une partie fixe et une partie mobile, au moins une cible étant montée sur la partie mobile, remarquable en ce qu'il comprend un tel capteur de position inductif, le capteur de position inductif étant monté sur la partie fixe et adapté pour détecter un déplacement de ladite au moins une cible lors d'un déplacement de la partie mobile.

Avantageusement, l'ensemble est monté dans un véhicule automobile, la partie mobile étant sous la forme d'un ou comprenant un axe mobile portant ladite au moins une cible.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la **figure 1** est une représentation schématique d'un enroulement émetteur, d'un enroulement sinus et d'un enroulement cosinus dans un capteur de position inductif selon l'art antérieur,

- la **figure 2** est une représentation schématique de signaux cosinus et sinus fournis par un capteur de position inductif lors d'une détection d'une cible mobile selon l'art antérieur, avec un signal cosinus théorique, un signal cosinus effectivement obtenu, un signal sinus théorique et un signal sinus corrigé en fonction du signal cosinus effectivement obtenu,
- les **figures 3 et 4** montrent respectivement des courbes de linéarité et de dérive en fonction de l'entrefer et des enroulements récepteurs configurés pour générer respectivement un signal sinus et un signal cosinus, ces courbes étant obtenues pour un capteur selon l'art antérieur et ces enroulements faisant partie d'un capteur de position inductif selon l'art antérieur,
- les **figures 6 et 7** montrent respectivement des courbes de linéarité et de dérive en fonction de l'entrefer et des enroulements récepteurs configurés pour générer respectivement un signal sinus et un signal cosinus, ces courbes étant obtenues pour un capteur selon un mode de réalisation de la présente invention et ces enroulements faisant partie d'un capteur de position inductif selon un mode de réalisation de la présente invention,
- les **figures 5 et 8** montrent une fenêtre de mesure d'un capteur de position inductif respectivement selon l'état de la technique et selon un mode de réalisation de la présente invention, la fenêtre de mesure pour chacune de ces **figures 5 et 8** comprenant un enroulement émetteur, des enroulements récepteurs sinus et cosinus, les enroulements sinus ayant été modifiés à la **figure 8** par rapport à la **figure 5** en fonction d'un signal cosinus délivré par les enroulements cosinus,
- la **figure 9** montre une vue schématique en perspective d'un ensemble comprenant une partie fixe et une partie mobile avec au moins une cible montée sur la partie mobile et un capteur de position inductif monté sur la partie fixe, le capteur pouvant être un capteur selon la présente invention.

En se référant aux **figures 1 à 9**, la présente invention concerne un procédé de définition, lors d'une conception d'un capteur 2 de position inductif, d'une plage de mesure dite course utile du capteur 2. Le capteur 2 de position inductif est adapté pour une détection d'un déplacement d'au moins une cible 3 portée par un élément dont il convient de détecter et de mesurer le déplacement. Ce déplacement peut être linéaire ou rotatif ou même une combinaison de plusieurs déplacements.

Comme exemple non limitatif d'un capteur 2 et d'un ensemble 1 dont une partie mobile 12 est destinée à être suivie par un capteur 2 de position inductif montré à la **figure 9**, l'ensemble 1 peut être un moteur électrique 1 comportant une partie de stator 11

et une partie de rotor 12 reliée à un arbre de sortie 13. Un capteur 2 de position est monté de manière fixe par rapport à la partie de stator 11 du moteur 1 et est adapté pour détecter la position de cibles 3 fixées à la partie de rotor 12 du moteur 1. De manière connue, la détection de la position des cibles 3 est réalisée par des mesures de tension en sortie du capteur 2 de position.

Comme particulièrement bien visible aux **figures 1, 5 et 8** en se référant aussi à la **figure 2**, de manière générale, le capteur de position inductif comprend au moins un premier enroulement récepteur 25S, 25Sa générant un signal sinus lors de la détection de ladite au moins une cible 3 et au moins un deuxième enroulement récepteur 26C, 26Ca générant un signal cosinus COS lors de la détection de ladite au moins une cible 3. Chaque enroulement récepteur 25S, 25Sa, 26C, 26Ca comporte au moins deux mailles d'enroulement MS+, MS, MC+, MC-. Comme montré aux **figures 5 et 8**, il peut y avoir plusieurs mailles d'enroulement de signal sinus ou cosinus COS se chevauchant avec un décalage entre elles.

La **figure 2** montre quatre signaux dont deux signaux cosinus et deux signaux sinus. Le signal COS t indique un signal théorique donnant un signal cosinus parfait tandis que le signal COS est le signal effectivement obtenu par le capteur et que l'on garde comme référence. La **figure 2** montre aussi un signal théorique donnant un signal sinus parfait SIN t et un signal sinus corrigé SIN cor en fonction du signal cosinus effectivement obtenu COS.

Il est aussi référencé des amplitudes respectives pour les signaux sinus et cosinus respectivement A_{sin} et A_{cos} ainsi que des demi-périodes des signaux sinus et cosinus $1/2P_{sin}$ et $1/2P_{cos}$ d'où une période respective P_{sin} ou P_{cos} est extrapolable. Il sera donc mentionné dans la présente demande une période de signal sinus P_{sin} et une période de signal cosinus P_{cos} bien que ce soient des demi-périodes $1/2P_{sin}$ et $1/2P_{cos}$ qui sont référencées aux figures. Il est également référencé une déviation à partir d'une ligne de base B du signal sinus.

L'association d'un signal cosinus COS avec un signal sinus théorique SIN t ayant les mêmes longueurs d'ondes et amplitude qu'un signal cosinus parfait COS t donne une linéarité peu performante.

Il a été constaté que le signal sinus corrigé SIN cor en fonction du signal cosinus effectivement obtenu COS s'écarte du sinus théorique SIN t parfait mais donne une très bonne linéarité et une faible dérive en entrefer.

Comme montré notamment aux **figures 1 et 2**, des paramètres A_{sin} , A_{cos} , P_{sin} , P_{cos} , B de signaux sinus et cosinus sont fonction respectivement de paramètres de dimension et de positionnement L, I, B desdites au moins deux mailles d'enroulement MS+, MS-, MC+, MC-. Selon l'invention, le signal cosinus COS est pris comme signal de

référence entre les deux signaux sinus et cosinus COS pour une adaptation d'au moins un paramètre Asin, Psin, B du signal sinus alors dit corrigé SIN cor en fonction d'un paramètre correspondant A cos, P cos, B du signal cosinus COS.

Ceci est obtenu du fait qu'au moins un desdits paramètres de dimension et de positionnement L, I, B desdites au moins deux mailles MS+, MS- dudit au moins un premier enroulement récepteur 25S est configuré pour générer un signal sinus SIN cor présentant ledit au moins un paramètre Asin, Psin, B du signal sinus SIN adapté à un paramètre correspondant A cos, P cos, B du signal cosinus COS.

En se référant à toutes les figures, l'invention concerne aussi un capteur 2 de position inductif adapté pour détecter un déplacement d'au moins une cible 3 portée par un élément 1 dont on détecte et mesure le déplacement d'au moins une partie mobile 12. Le capteur 2 de position inductif comprend un support de circuit imprimé 22, par exemple une carte de circuit imprimé plane pour un capteur 2 inductif linéaire ou annulaire pour un capteur 2 inductif de position angulaire.

Le support de circuit imprimé 22 porte au moins un premier enroulement récepteur 25S adapté pour générer un signal sinus SIN lors de la détection de ladite au moins une cible 3 et au moins un deuxième enroulement récepteur 26C adapté pour générer un signal cosinus COS lors de la détection de ladite au moins une cible 3. A la **figure 8** représentant un mode de réalisation selon l'invention, comme à la **figure 5** montrant un support de circuit imprimé 22 de l'art antérieur en ce qui concerne les enroulements récepteurs 25Sa et 26Ca, il y a plusieurs enroulements récepteurs 25S et 25C pour un signal respectif cosinus et sinus.

Chaque enroulement récepteur 25S, 26C comporte au moins deux mailles d'enroulement MS+, MS-, MC+, MC- formées sur le support de circuit imprimé 22, des paramètres de dimension et de positionnement L, I, B desdites au moins deux mailles d'enroulement MS+, MS-, MC+, MC- sur le support de circuit imprimé 22 définissant des paramètres respectifs A, P, B des signaux sinus SIN et cosinus COS. Le capteur 2 comprend au moins un enroulement émetteur 51 adapté pour induire une tension électrique dans lesdits enroulements récepteurs 25S, 26C.

Selon l'invention, au moins un paramètre Asin, Psin, B desdites au moins deux mailles d'enroulement MS+, MS- dudit au moins un premier enroulement récepteur 25S est adapté pour générer le signal sinus SIN cor prédéterminé en fonction du paramètre correspondant desdites au moins deux mailles d'enroulement MC+, MC- dudit au moins un deuxième enroulement récepteur 26C adapté pour générer le signal cosinus COS.

Les **figures 3 à 5** sont relatives à un capteur 2 de l'art antérieur tandis que les **figures 6 à 8** sont relatives à un capteur 2 selon un mode de réalisation de la présente invention.

Les **figures 3 et 6**, en se référant aussi à la **figure 1**, montrent chacune trois courbes de linéarité avec une courbe de linéarité supérieure lin L, une courbe de linéarité médiane lin M et une courbe de linéarité inférieure Lin P, ceci en fonction d'une longueur de course utile ou plage du capteur 2 prise à une extrémité de la fenêtre de mesure F précédemment mentionnée dans la partie introductive de la présente demande. Ces courbes de linéarité permettent de déterminer une longueur de plage utile pour le capteur qui est en général centrée symétriquement par rapport au milieu de la fenêtre de mesure F.

Pour un capteur de l'art antérieur, comme montré à la **figure 3**, la linéarité acceptable définissant la plage utile est de $\pm 1,2\%$ et il en est déduit une course ou plage utile de 14,75 millimètres dans laquelle cette valeur n'est pas dépassée. Même dans la plage utile du capteur, il y a une forte variation de la linéarité variant de $\pm 0,9\%$.

Pour un capteur selon un mode de réalisation de la présente invention, comme montré à la **figure 6**, la linéarité acceptable définissant la plage utile est de $\pm 1\%$ et il en est déduit une course ou plage utile de 19 mm dans laquelle cette valeur n'est pas dépassée. Dans la plage utile du capteur, il y a une faible variation de la linéarité variant de $\pm 0,3\%$.

Les **figures 4 et 7** montrent chacune deux courbes de dérive en fonction de l'entrefer avec une courbe de dérive supérieure corrigée Dentr L et une courbe de dérive inférieure corrigée Dentr P, ceci en fonction d'une longueur de course utile ou plage du capteur prise à une extrémité de la fenêtre de mesure F, la dérive d'un capteur devant être comprise entre ces deux courbes. Ces courbes de dérive permettent de déterminer une longueur de plage utile pour le capteur qui est en général centrée symétriquement par rapport au milieu de la fenêtre de mesure F.

A la **figure 4**, pour un capteur de l'art antérieur, la dérive varie de $\pm 0,8\%$ dans la zone médiane des courbes entre 5 et 20 de distance d'une extrémité de la fenêtre de mesure F tandis qu'à la **figure 7**, pour un capteur selon un mode de réalisation de la présente invention, la dérive ne varie pratiquement pas dans la zone médiane en étant inférieure à $\pm 0,2\%$ des courbes entre 3 et 20 de distance d'une extrémité de la fenêtre de mesure F.

A la lumière des **figures 3, 4, 6 et 7**, il est visible que la course utile a été augmentée pour un capteur selon la présente invention et que les performances de linéarité et de dérive d'entrefer ont été augmentées de plus de 30 % par rapport à celles d'un capteur de l'état de la technique, ce qui est appréciable.

Les **figures 5 et 8**, en se référant aussi à la **figure 2**, montrent un premier enroulement récepteur respectivement référencé 25Sa ou 25S configuré pour générer un signal sinus corrigé à la **figure 8** et un deuxième enroulement récepteur respectivement référencé 26Ca ou 26C configuré pour générer un signal cosinus COS. A la **figure 8** en 5 tenant compte de la **figure 2**, l'amplitude A_{sin} et la période P_{sin} du signal sinus SIN cor ont été diminuées, ce qui correspond à une diminution de la largeur et de la longueur des mailles du premier enroulement récepteur 25S.

En se référant à nouveau au procédé d'augmentation et plus particulièrement à la **figure 2**, le ou les paramètres A_{sin} , P_{sin} , B du signal sinus SIN cor adapté au signal 10 cosinus COS sont choisis unitairement ou en combinaison parmi les paramètres suivants : une amplitude A_{sin} du signal sinus SIN, une période P_{sin} ou longueur d'onde du signal sinus SIN et une déviation à partir d'une ligne de base B du signal sinus.

Dans une forme de réalisation préférentielle de la présente invention, la période P_{sin} ou longueur d'onde du signal sinus SIN est déterminée pour être égale à x 15 fois la période P ou longueur d'onde du signal cosinus COS, x étant compris entre 0,79 et 0,93. Dans cette forme de réalisation, l'amplitude A_{sin} du signal sinus SIN cor corrigé peut être égale à l'amplitude A_{cos} du signal cosinus COS et la déviation à partir de la ligne de base B du signal sinus SIN peut être déterminée pour être confondue avec la ligne de base B du signal cosinus. Il est aussi possible que l'amplitude A_{sin} du signal 20 sinus SIN cor et la ligne de base B du signal sinus SIN cor soient adaptées différemment en fonction de l'amplitude A_{cos} et de la ligne de base B du signal cosinus COS.

Avantageusement, la période P_{sin} ou longueur d'onde du signal sinus SIN cor corrigé est déterminée pour être égale à 0,86 fois la période P_{cos} ou longueur d'onde du signal cosinus COS. La plage précédemment indiquée s'étend donc à partir de cette 25 valeur médiane de 0,86 de $0,86 - 0,07$ soit 0,79 vers $0,86 + 0,07$ soit 0,93.

Comme montré aux **figures 2 et 8**, lors de la conception du capteur, l'amplitude A_{sin} du signal sinus SIN cor corrigé peut être modifiée par adaptation d'une largeur l desdites au moins deux mailles MS^+ , MS^- dudit au moins un premier enroulement récepteur 25S, la période P_{sin} du signal sinus SIN cor corrigé est modifiée 30 par adaptation de la longueur L desdites au moins deux mailles MS^+ , MS^- dudit au moins un premier enroulement récepteur 25S. Une largeur l ou une longueur L plus petite correspondent respectivement à une diminution de l'amplitude A_{sin} ou de la période P_{sin} du signal sinus SIN cor corrigé. Ceci peut être fait dans le sens de la forme de réalisation préférentielle de la présente invention avec des longueurs d'ondes des fonctions sinus et 35 cosinus présentant un rapport prédéterminé variant de 0,79 à 0,93, de préférence 0,86.

Enfin, la déviation à partir de la ligne de base B du signal sinus SIN cor corrigé dudit au moins un premier enroulement récepteur 25S peut être obtenue par une

translation transversale desdites au moins deux mailles MS+, MS- dudit au moins un premier enroulement récepteur 25S générant le signal sinus SIN cor corrigé par rapport auxdites au moins deux mailles MC+, MC- dudit au moins un deuxième enroulement récepteur 26C.

5 Selon la forme de réalisation préférentielle de la présente invention, plusieurs paramètres L, I, B desdites au moins deux mailles d'enroulement MS+, MS- dudit au moins un premier enroulement récepteur 25S peuvent être adaptés pour générer le signal sinus SIN cor avec une période P_{sin} ou longueur d'onde du signal sinus SIN cor égale à x fois la période P ou longueur d'onde du signal cosinus COS, x étant compris entre 0,79 et
10 0,93.

Dans ce cas, l'amplitude A_{sin} du signal sinus SIN peut être égale à l'amplitude A_{cos} du signal cosinus COS et la déviation à partir de la ligne de base B du signal sinus SIN cor étant déterminée pour être confondue avec la ligne de base B du signal cosinus. En se référant notamment aux **figures 2 et 8**, le ou les premiers enroulements
15 récepteurs 25S générant un signal sinus SIN cor ainsi modifiés et le ou les deuxièmes enroulements récepteurs 26C générant un signal cosinus COS, avantageusement plusieurs enroulements de chaque type, peuvent être formés sur un support de circuit imprimé 22.

Selon le type de capteur de position inductif sélectionné, par exemple un
20 capteur linéaire ou un capteur rotatif, le type des premiers et deuxièmes enroulements récepteurs 25S, 26C peut changer. Par exemple pour un capteur rotatif, l'enroulement émetteur, référencé 51 à la **figure 1**, est un enroulement émetteur angulaire et le ou les premiers enroulements récepteurs 25S et deuxièmes enroulements récepteurs 26C sont angulaires.

25 En se référant principalement à la **figure 9**, l'invention concerne aussi un ensemble 1 présentant une partie fixe 11 et une partie mobile 12, au moins une cible 3 étant montée sur la partie mobile 12. Un tel ensemble 1 comprend un capteur 2 de position inductif tel que décrit précédemment, le capteur 2 de position inductif étant adapté pour détecter un déplacement de ladite au moins une cible 3 lors d'un
30 déplacement de la partie mobile 12.

Pour une application préférentielle mais non limitative, l'ensemble 1 fait partie d'un véhicule automobile et comporte au moins un axe mobile 13, avantageusement tournant, portant ladite au moins une cible 3.

REVENDICATIONS

1. Procédé de définition d'une plage de mesure dite course utile d'un capteur (2) de position inductif lors de sa conception, le capteur (2) étant adapté pour une détection d'un déplacement d'au moins une cible (3) en comprenant au moins un premier enroulement récepteur (25S) générant un signal sinus (SIN cor) lors de la détection de ladite au moins une cible (3) et au moins un deuxième enroulement récepteur (26C) générant un signal cosinus (COS) lors de la détection de ladite au moins une cible (3), chaque enroulement récepteur (25S, 26C) comportant au moins deux mailles d'enroulement (MS+, MS, MC+, MC-), des paramètres (Acos, Asin, Pcos, Psin, B) de signaux sinus (SIN cor) et cosinus (COS) étant fonction respectivement de paramètres de dimension et de positionnement (L, l, B) desdites au moins deux mailles d'enroulement (MS+, MS-, MC+, MC-), **caractérisé en ce que** le signal cosinus (COS) est pris comme signal de référence entre les deux signaux sinus (SIN cor) et cosinus (COS) pour une adaptation d'au moins un paramètre (Asin, Psin, B) du signal sinus (SIN cor) en fonction d'un paramètre (Acos, Pcos, B) correspondant du signal cosinus (COS), au moins un desdits paramètres de dimension et de positionnement (L, l, B) desdites au moins deux mailles (MS+, MS-) dudit au moins un premier enroulement récepteur (25S) étant configuré pour générer un signal sinus (SIN cor) présentant ledit au moins un paramètre (Asin, Psin, B) du signal sinus (SIN cor) adapté par rapport au signal cosinus (COS).
2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit au moins un paramètre (Asin, Psin, B) du signal sinus (SIN cor) adapté au signal cosinus (COS) est choisi unitairement ou en combinaison parmi les paramètres suivants : une amplitude (Asin) du signal sinus (SIN cor), une période (Psin) ou longueur d'onde du signal sinus (SIN cor) et une déviation à partir d'une ligne de base (B) du signal sinus.
3. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la période (Psin) ou longueur d'onde du signal sinus (SIN cor) est déterminée pour être égale à x fois la période (Pcos) ou longueur d'onde du signal cosinus (COS), x étant compris entre 0,79 et 0,93, l'amplitude (Asin) du signal sinus (SIN cor) étant égale à l'amplitude (Acos) du signal cosinus (COS) et la déviation à partir de la ligne de base (B) du signal sinus (SIN cor) étant déterminée pour être confondue avec la ligne de base (B) du signal cosinus (COS).
4. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la période (Psin) ou longueur d'onde du signal sinus (SIN cor) est déterminée pour être égale à 0,86 fois la période (Pcos) ou longueur d'onde du signal cosinus (COS).
5. Procédé selon l'une quelconque des trois revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors de la conception du capteur (2), l'amplitude (Asin) du signal

sinus (SIN cor) est modifiée par adaptation d'une largeur (I) desdites au moins deux mailles (MS+, MS-) dudit au moins un premier enroulement récepteur (25S), la période (Psin) du signal sinus (SIN cor) est modifiée par adaptation de la longueur (L) desdites au moins deux mailles (MS+, MS-) dudit au moins un premier enroulement récepteur (25S), une largeur (I) ou une longueur (L) plus petite correspondant respectivement à une diminution de l'amplitude (Asin) ou de la période (Psin) du signal sinus (SIN cor) et la déviation à partir de la ligne de base (B) du signal sinus (SIN cor) dudit au moins un premier enroulement récepteur (25S) est obtenue par une translation transversale desdites au moins deux mailles (MS+, MS-) dudit au moins un premier enroulement récepteur (25S) générant le signal sinus (SIN cor) par rapport auxdites au moins deux mailles (MC+, MC-) dudit au moins un deuxième enroulement récepteur (26C).

6. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ledit au moins un premier enroulement récepteur (25S) générant un signal sinus (SIN cor) ainsi modifié et ledit au moins un deuxième enroulement récepteur (26C) générant un signal cosinus (COS) sont formés sur un support de circuit imprimé (22).

7. Capteur (2) de position inductif adapté pour détecter un déplacement d'au moins une cible (3), ledit capteur (2) comprenant un support de circuit imprimé (22) supportant au moins un premier enroulement récepteur (25S) adapté pour générer un signal sinus (SIN cor) lors de la détection de ladite au moins une cible (3) et au moins un deuxième enroulement récepteur (26C) adapté pour générer un signal cosinus (COS) lors de la détection de ladite au moins une cible (3), chaque enroulement récepteur (25S, 26C) comportant au moins deux mailles d'enroulement (MS+, MS-, MC+, MC-) formées sur le support de circuit imprimé (22), des paramètres de dimension et de positionnement (L, I, B) desdites au moins deux mailles d'enroulement (MS+, MS-, MC+, MC-) sur le support de circuit imprimé (22) définissant des paramètres respectifs (Asin, Acos, Psin, Pcos, B) des signaux sinus (SIN cor) et cosinus (COS), le capteur (2) comprenant au moins un enroulement émetteur (51) adapté pour induire une tension électrique dans lesdits enroulements récepteurs (25S, 26C), le capteur (2) de position inductif étant **caractérisé en ce qu'**au moins un paramètre (L, I, B) desdites au moins deux mailles d'enroulement (MS+, MS-) dudit au moins un premier enroulement récepteur (25S) est adapté pour générer le signal sinus (SIN cor) prédéterminé en fonction d'un paramètre (Asin, Psin, B) du signal sinus (SIN cor) adapté par rapport au signal cosinus (COS), le signal cosinus (COS) étant pris comme signal de référence entre les deux signaux sinus (SIN cor) et cosinus (COS) pour une adaptation d'au moins un paramètre (Asin, Psin, B) du signal sinus (SIN cor) en fonction d'un paramètre (Acos, Pcos, B) correspondant du signal cosinus (COS), desdites au moins deux mailles

d'enroulement (MC+, MC-) dudit au moins un deuxième enroulement récepteur (26C) adapté pour générer le signal cosinus (COS).

8. Capteur (2) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** plusieurs paramètres (L, I, B) desdites au moins deux mailles d'enroulement (MS+, MS-) dudit au moins un premier enroulement récepteur (25S) sont adaptés pour générer le signal sinus (SIN cor) avec une période (Psin) ou longueur d'onde du signal sinus (SIN cor) égale à x fois la période (Pcos) ou longueur d'onde du signal cosinus (COS), x étant compris entre 0,79 et 0,93, l'amplitude (Asin) du signal sinus (SIN cor) étant égale à l'amplitude (Acos) du signal cosinus (COS) et la déviation à partir de la ligne de base (B) du signal sinus (SIN cor) étant déterminée pour être confondue avec la ligne de base (B) du signal cosinus.

9. Capteur (2) selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enroulement émetteur (51) est un enroulement émetteur angulaire, lesdits au moins un premier enroulement récepteur (25S) et un deuxième enroulement récepteur (26C) étant angulaires.

10. Ensemble (1) présentant une partie fixe (11) et une partie mobile (12), au moins une cible (3) étant montée sur la partie mobile (12), **caractérisé en ce qu'il** comprend un capteur (2) de position inductif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, le capteur (2) de position inductif étant monté sur la partie fixe (11) et adapté pour détecter une variation de position de ladite au moins une cible (3) lors d'un déplacement de la partie mobile (12).

11. Ensemble (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'ensemble (1) est monté dans un véhicule automobile, la partie mobile (12) étant sous la forme d'un ou comprenant un axe mobile (13) portant ladite au moins une cible (3).

1/4

Fig 1

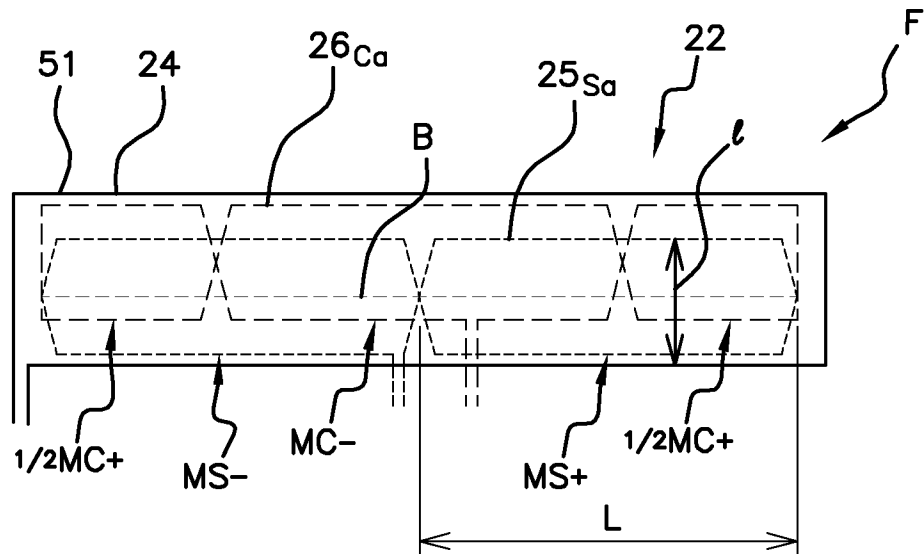
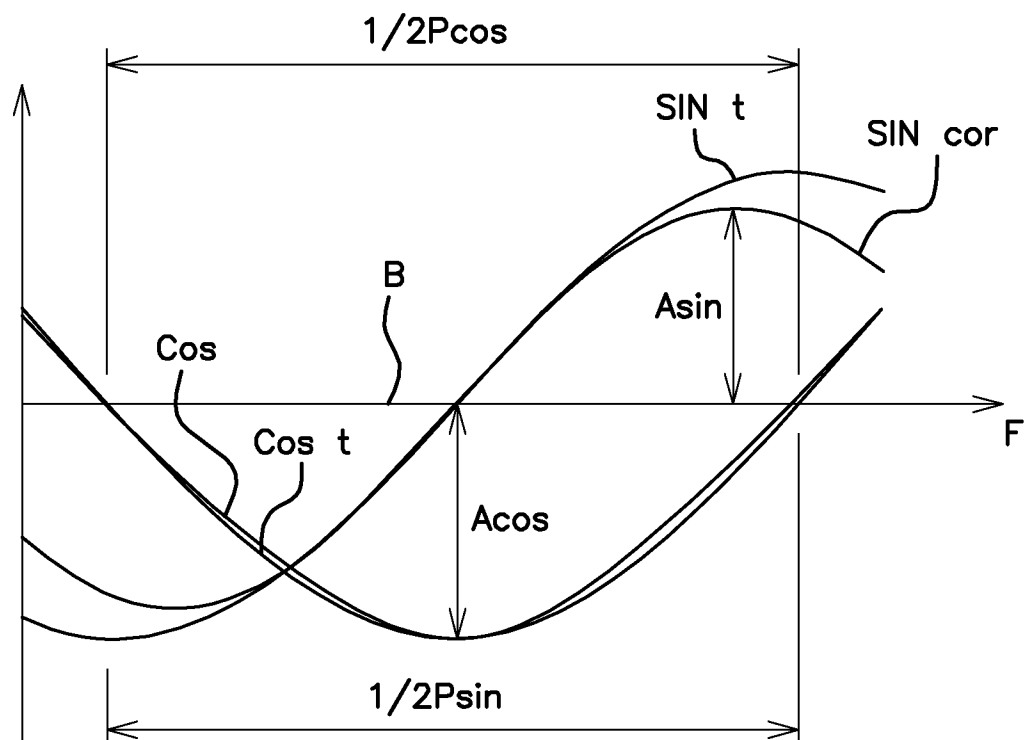


Fig 2



2/4

Fig 3

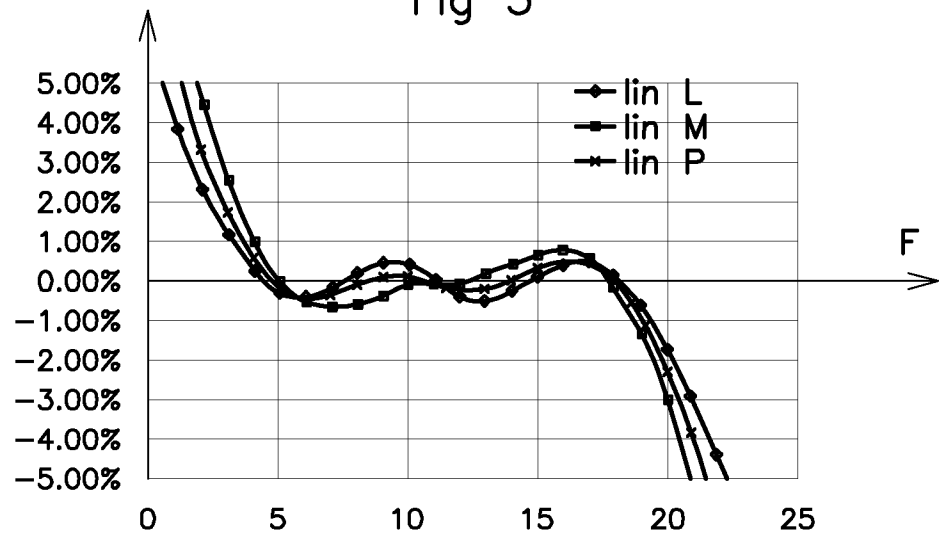


Fig 4

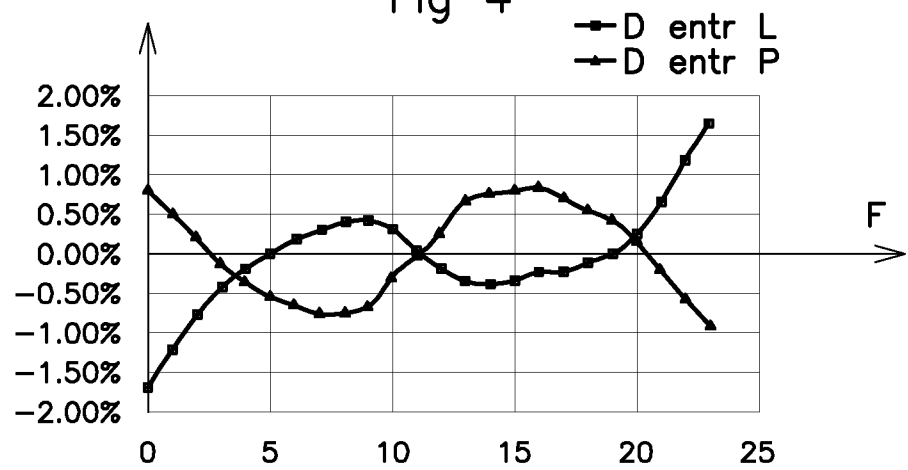
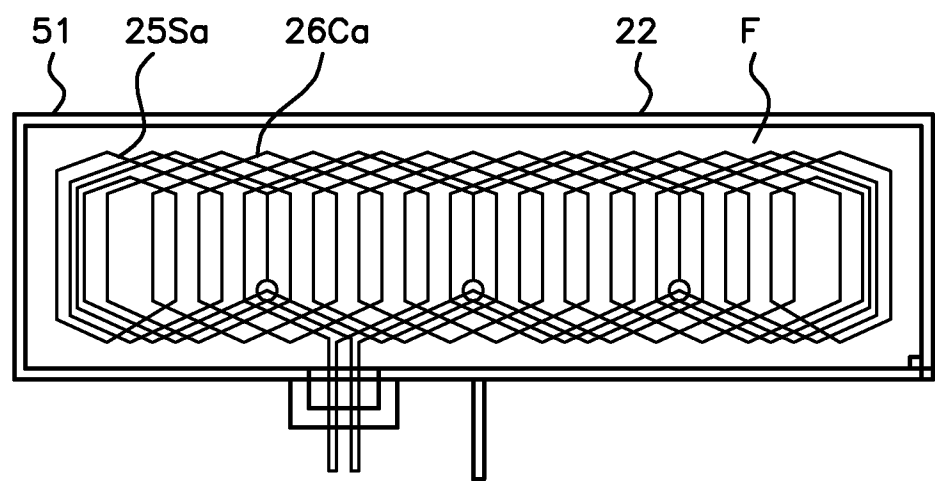


Fig 5



3/4

Fig 6

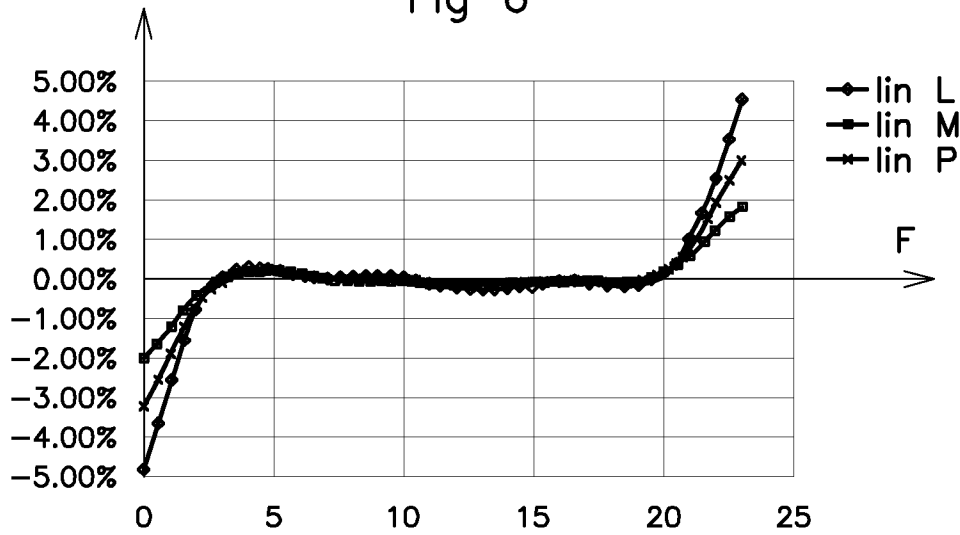


Fig 7

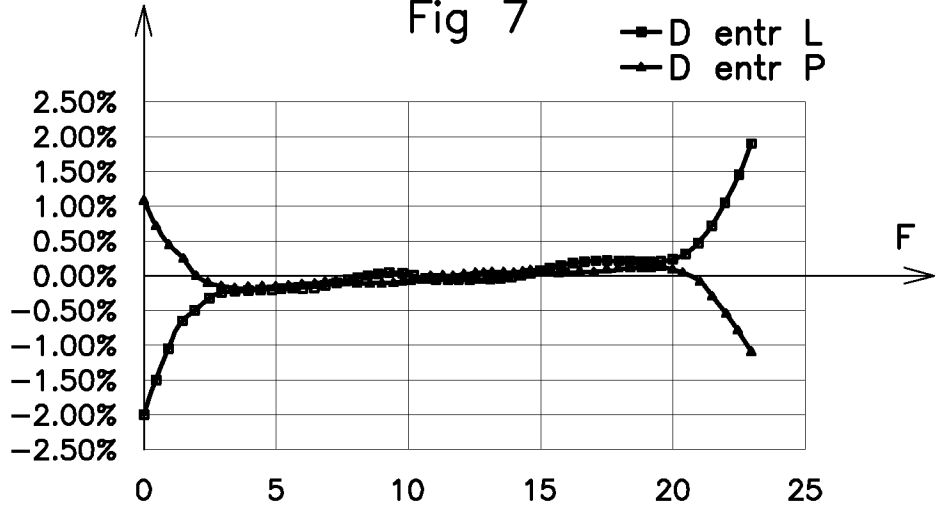


Fig 8

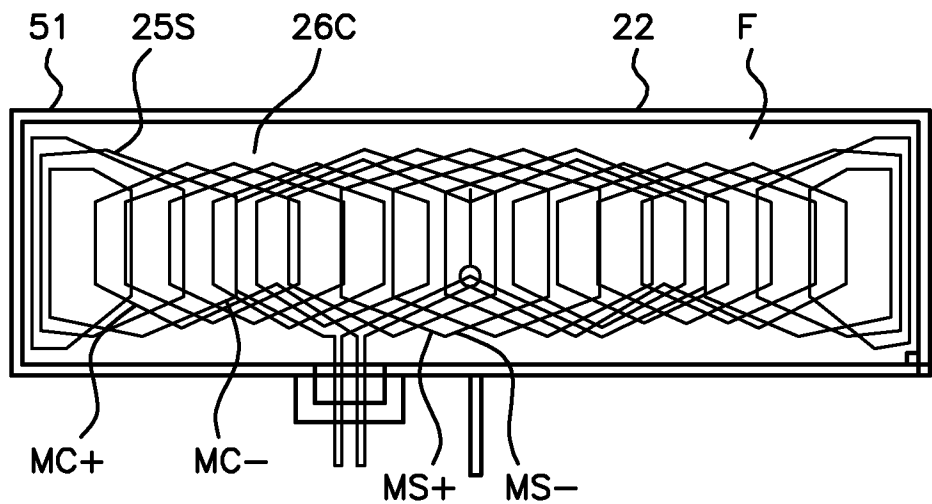
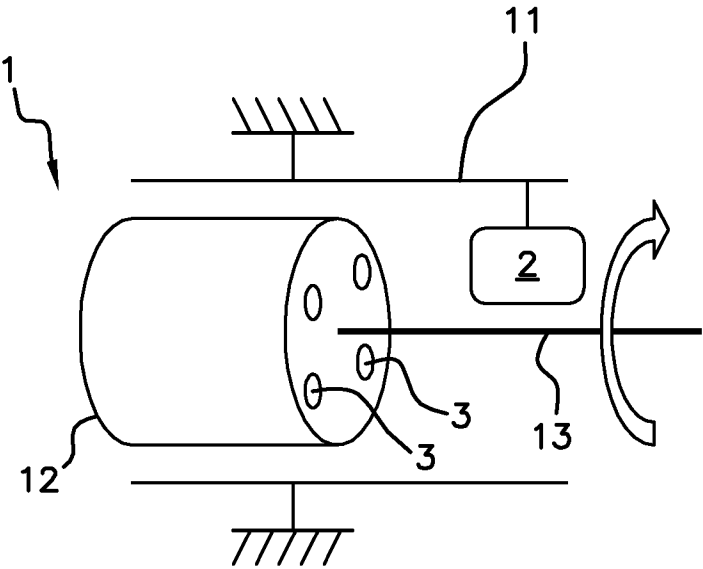


Fig 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/052171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01D5/22 G01D5/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 3 023 611 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 15 January 2016 (2016-01-15)	7-11
A	figure 6	1-6
A	----- FR 3 027 103 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 15 April 2016 (2016-04-15)	1-11
A	figure 3	
A	----- FR 3 023 369 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 8 January 2016 (2016-01-08)	1-11
	figure 5	
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 January 2019

Date of mailing of the international search report

05/02/2019

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kuchenbecker, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2018/052171

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3 043 197 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 5 May 2017 (2017-05-05) figures 1A, 1B, 1C -----	1-11
A	US 6 483 295 B2 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 19 November 2002 (2002-11-19) figure 4 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/052171

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3023611	A1	15-01-2016	NONE
FR 3027103	A1	15-04-2016	NONE
FR 3023369	A1	08-01-2016	CN 105241480 A 13-01-2016
		FR 3023369 A1	08-01-2016
		JP 6076410 B2	08-02-2017
		JP 2016017964 A	01-02-2016
		US 2016006323 A1	07-01-2016
FR 3043197	A1	05-05-2017	NONE
US 6483295	B2	19-11-2002	DE 10026019 A1 29-11-2001
		EP 1158276 A1	28-11-2001
		US 2002043972 A1	18-04-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/052171

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01D5/22 G01D5/20 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G01D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 3 023 611 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 15 janvier 2016 (2016-01-15)	7-11
A	figure 6	1-6
A	----- FR 3 027 103 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 15 avril 2016 (2016-04-15)	1-11
A	figure 3 ----- FR 3 023 369 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 8 janvier 2016 (2016-01-08)	1-11
	----- -/-	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
7 janvier 2019		05/02/2019
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Kuchenbecker, J

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 043 197 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 5 mai 2017 (2017-05-05) figures 1A, 1B, 1C -----	1-11
A	US 6 483 295 B2 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 19 novembre 2002 (2002-11-19) figure 4 -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/052171

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3023611	A1	15-01-2016	AUCUN	
FR 3027103	A1	15-04-2016	AUCUN	
FR 3023369	A1	08-01-2016	CN 105241480 A	13-01-2016
			FR 3023369 A1	08-01-2016
			JP 6076410 B2	08-02-2017
			JP 2016017964 A	01-02-2016
			US 2016006323 A1	07-01-2016
FR 3043197	A1	05-05-2017	AUCUN	
US 6483295	B2	19-11-2002	DE 10026019 A1	29-11-2001
			EP 1158276 A1	28-11-2001
			US 2002043972 A1	18-04-2002