

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.10.08.

30 Priorité : 31.10.07 DE 102007052162.8.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.06.09 Bulletin 09/24.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : BAUER BERNHARD et KAZMIER-
CAZK HARALD.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

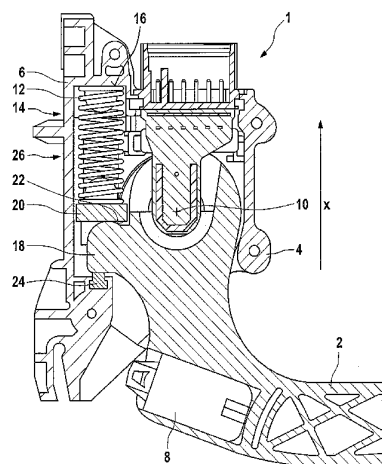
54 INSTALLATION DE MESURE DU MOUVEMENT D'UN MODULE DE PEDALE ET MODULE EQUIPE D'UNE
TELLE INSTALLATION DE MESURE.

57 Installation de mesure (26) pour la saisie sans contact
d'un angle de rotation ou d'une course linéaire à partir du
mouvement relatif entre au moins deux organes (2, 4), dans
laquelle :

- les organes (2, 4) sont précontraints l'un par rapport à
l'autre par des ressorts (12, 14) ayant des spires (28, 30)
réalisées en un matériau électroconducteur,

- les organes (2, 4) sont précontraints l'un par rapport à
l'autre dans leur position de repos et leur mouvement relatif
provoque une modification de la longueur des ressorts (12,
14),

caractérisée en ce qu'au moins une partie des spires
(28, 30) des ressorts (12, 14) est entourée par une bobine
électromagnétique (32, 34) qui, forme un circuit oscillant
(40, 42) avec au moins un condensateur (36, 38), et une in-
stallation d'exploitation (44) fournit un signal en fonction de la
variation de la fréquence de résonance (f_R) du circuit oscil-
lant (40, 42) par suite du mouvement relatif des organes
(2, 4) produit par la variation de longueur des ressorts (12,
14).



Domaine de l'invention

La présente invention concerne une installation de mesure pour la saisie sans contact d'un angle de rotation ou d'une course linéaire à partir du mouvement relatif entre au moins deux organes, dans laquelle les organes sont précontraints l'un par rapport à l'autre par des ressorts ayant des spires réalisées en un matériau électroconducteur, les organes sont précontraints l'un par rapport à l'autre dans leur position de repos et leur mouvement relatif provoque une modification de la longueur des ressorts.

L'invention concerne également un module de pédale comportant au moins un levier de pédale pivotant par rapport à un bloc de palier ainsi qu'une installation de mesure pour fournir un signal dépendant de la position de rotation du levier de pédale par rapport au bloc de palier.

Etat de la technique

Une telle installation de mesure s'applique par exemple à différents systèmes dans le domaine des véhicules automobiles lorsqu'il s'agit de mesurer une course linéaire ou un angle de rotation comme par exemple dans un capteur de volet d'étrangement, dans un capteur de position de pédale d'accélérateur dans un module de pédale, dans un capteur de suspension de carrosserie ou dans un capteur d'angle d'entraînement d'un essuie-glace.

On connaît une installation de mesure du type défini ci-dessus et un module de pédale d'accélérateur du type défini ci-dessus, par exemple selon le document DE 10 2005 013 442 A1. L'installation de mesure est intégrée dans un module de pédale d'accélérateur comportant un levier de pédale d'accélérateur pivotant autour d'un axe de pivotement par rapport au bloc de palier ; le levier de pédale d'accélérateur est soutenu par des ressorts hélicoïdaux vis-à-vis du bloc de palier et ces ressorts sont ainsi précontraints en position de repos. Les mouvements de pivotement du levier de pédale d'accélérateur par rapport au bloc de palier sont convertis par un capteur d'angle de rotation en un signal électrique qui représente l'angle de rotation du levier de pédale d'accélérateur par rapport au bloc de palier. Comme capteur d'angle de rotation, on utilise au moins un circuit oscillant Hall, per-

mettant de détecter une variation de direction d'un champ magnétique. Le champ magnétique est généré par deux noyaux bipolaires et le circuit oscillant Hall est interposé symétriquement entre ces deux noyaux.

L'effet Hall fait partie des effets galvano-magnétiques et est exploité surtout dans de minces plaquettes de semi-conducteurs. Si une telle plaquette semi-conductrice traversée par le courant est balayée à angle droit par un champ magnétique transversal à la direction d'écoulement, on aura une tension proportionnelle au champ magnétique, dirigée transversalement à la direction d'écoulement. Dans le cas du silicium comme matière de base, on peut intégrer une électronique de traitement dans les plaquettes semi-conductrices de sorte que de tels capteurs sont très économiques. De tels circuits intégrés à effet Hall conviennent notamment pour mesurer des angles et des courses en saisissant l'intensité de champ variable de l'aimant relié au rotor mobile.

Le document DE 103 52 351 A1 décrit un procédé pour déterminer la position d'un élément d'influence à l'aide duquel un potentiomètre positif, inductif, qui comprend une bobine et un condensateur, forme un circuit oscillant avec la bobine et le condensateur et dont la fréquence de résonance varie en fonction de la position de l'élément d'influence par rapport à la bobine. Cette position est détectée par une unité d'exploitation qui la convertit en un signal de mesure correspondant.

Exposé et avantages de l'invention

L'invention repose sur l'idée qu'au moins une partie des spires des ressorts est entourée par une bobine magnétique qui est entourée par un circuit oscillant, avec au moins un condensateur, et une installation d'exploitation commande un signal en fonction de la variation de la fréquence de résonance du circuit oscillant liée à la variation de longueur des ressorts, provoquée par le mouvement relatif des organes. Un tel circuit oscillant est de façon connue un montage passif composé d'au moins un élément inductif et d'une capacité dont la réactance dépendant de la fréquence présente une valeur extrême pour la fréquence de résonance.

Le principe de mesure sur lequel se fonde l'installation de mesure utilise la variation de la fréquence de résonance comme gran-

deur de mesure qui varie du fait de la variation de longueur des ressorts liée au mouvement relatif des organes, de sorte que l'inductance de la bobine formée par les ressorts change. Du fait du mouvement relatif des organes, les ressorts et ainsi les spires de la bobine se compriment et
5 cela modifie le nombre de spires chevauchées géométriquement et magnétiquement par le noyau de bobine ou par l'intérieur de la bobine, ce qui entraîne une variation de l'inductance de la bobine. La variation de l'inductance de la bobine conduit à son tour à une variation de la fréquence de résonance du circuit oscillant et peut être convertie par
10 l'installation d'exploitation en un signal dépendant de l'importance du mouvement relatif et qui peut être exploité.

Ainsi, les ressorts ont une double fonction avantageuse en ce qu'ils assurent que les deux organes soient précontraints en position de repos et, en même temps, ils font partie de l'installation de mesure de la position relative des organes. Vis-à-vis des installations de
15 mesure de l'état de la technique, on a ainsi une construction très simple avec un nombre réduit d'éléments.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les spires de la bobine entourent au moins un noyau de bobine en matière ferromagnétique, paramagnétique ou diamagnétique. Suivant la matière du noyau de bobine, le champ magnétique généré par la bobine sera amplifié ou atténué ce qui permet de régler la caractéristique de signal souhaité. Indépendamment du matériau du noyau de la bobine, suivant le degré de compression ou de décharge des ressorts, l'inductance de la bobine
20 et ainsi la fréquence de résonance du circuit oscillant changera.

De manière particulièrement préférentielle, l'unité d'exploitation est réalisée pour que la variation de la fréquence de résonance du circuit oscillant liée au mouvement relatif se traduise par un signal de tension situé dans la plage de tension, par exemple dans
30 l'appareil de commande de moteur. La valeur de la tension, fournie respectivement par l'unité d'exploitation, est une mesure du mouvement relatif des organes. Pour cela, on convertit en une valeur de tension la valeur de la fréquence de résonance mesurée au préalable à l'aide d'un compteur et d'une horloge, pour être convertie par exemple en une
35 valeur de tension par un convertisseur numérique/analogique. En va-

riante, on peut envisager d'autres procédés d'exploitation de signaux comme par exemple une exploitation ou représentation de signaux par modulation de largeur d'impulsion PWM ou par conversion de fréquence FSK (codage par décalage de fréquence).

5 Selon une application particulièrement avantageuse, les ressorts assurent la tension d'un rotor monté à rotation par rapport à un stator, dans sa position de repos, et le rotor est par exemple la pédale d'accélérateur montée à rotation dans un bloc de palier et appartenant à un module de pédale d'accélérateur servant à commander la
10 puissance du moteur entraînant le véhicule.

 Selon un développement, le levier de la pédale d'accélérateur est précontraint par rapport au bloc de palier par au moins deux éléments de ressort parallèles et linéaires, assurant la pré-contrainte en position de repos et ces éléments constituent avec au
15 moins un condensateur, chaque fois un circuit oscillant distinct. Dans ce cas, on a deux signaux de sortie redondants car chacun des deux ressorts ou bobines constitue un circuit oscillant distinct. Dans les modules de pédale d'accélérateur, pour des raisons de sécurité, on prévoit toujours deux ressorts de rappel du levier de pédale d'accélérateur car,
20 en cas de défaillance d'un unique ressort, par exemple par rupture, il ne serait plus possible de rappeler le levier de pédale d'accélérateur et aucun autre composant n'est nécessaire pour générer les signaux de mesure redondants. Les deux signaux de mesure permettent en outre un contrôle de plausibilité pour la mesure de l'angle de rotation en ce que
25 par exemple on exploite un message d'erreur ou un signal parasite si les deux signaux de mesure diffèrent de plus d'une différence prédéfinie.

 Pour convertir le mouvement de rotation du levier de pédale d'accélérateur par rapport au bloc de palier en un mouvement linéaire plus simple du point de vue du principe de mesure, les éléments
30 de ressort peuvent s'appuyer par une extrémité contre une surface d'appui réalisée sur le bloc de palier et par l'autre extrémité contre un bras d'appui du levier de pédale d'accélérateur formant un bras de levier par rapport à l'axe de pivotement entre le levier de pédale d'accélérateur et le bloc de palier.

L'invention concerne également un module de pédale, notamment un module de pédale d'accélérateur pour commander la puissance d'un moteur de véhicule comportant au moins un levier de pédale pivotant par rapport à un bloc de palier ainsi qu'une installation de mesure pour commander un signal dépendant de la position en rotation du levier de pédale par rapport au bloc de palier, l'installation de mesure étant réalisée comme décrit ci-dessus.

La structure précise de l'installation de mesure et du module de pédale apparaîtra clairement dans la description donnée ci-après dans l'exemple de réalisation.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un exemple de réalisation représenté dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un module de pédale d'accélérateur d'un véhicule comportant une installation de mesure selon un mode de réalisation préférentielle de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique des composants principaux de l'installation de mesure.

Description du mode de réalisation

Le module de pédale d'accélérateur 1 selon la figure 1 est par exemple un module de pédale pour la commande d'un moteur, de préférence, d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile dont le volet d'étranglement est réglé par un moteur d'actionneur. Dans ce cas, le module de pédale d'accélérateur 1 génère des signaux électriques destinés au moteur de l'actionneur pour qu'en fonction de la position du levier de la pédale d'accélérateur 2, le module 1 de la pédale d'accélérateur commande la puissance fournie par le moteur à combustion interne 1. Le moteur assurant l'entraînement peut également être un moteur électrique commandé par exemple par des signaux électriques.

Le module de pédale d'accélérateur 1 est actionné par le pied du conducteur du véhicule. Ce module comporte par exemple un levier suspendu 2 de pédale d'accélérateur dont seulement une partie a été représentée figure 1 pour des raisons d'échelle et qui représente de

préférence la pédale d'accélérateur actionnée directement par le pied du conducteur. En outre, le module 1 de la pédale d'accélérateur comporte un bloc de palier 4 comme structure de support du levier de pédale d'accélérateur 2, qui se trouve de préférence directement dans la région du pied du conducteur en étant fixé latéralement par rapport à une plaque de fond 6 du bloc de palier par des vis non représentées figure 1. Le module de pédale d'accélérateur 1 peut également être muni du commutateur mécanique 8 de la fonction Kick-Down pour la transmission automatique du véhicule.

Le levier de pédale d'accélérateur 2 est monté pivotant autour d'un axe de pivotement 10 par rapport au bloc de palier 4 ; le levier de pédale d'accélérateur 2 est appuyé par exemple par deux ressorts hélicoïdaux 12, 14, installés dans des plans parallèles à la figure 1, par rapport au bloc de palier 4, pour être ainsi précontraints en position de sortie. La vue de côté du module de la pédale d'accélérateur 1 à la figure 1 montre uniquement l'un 12 des ressorts hélicoïdaux qui représente également l'autre ressort hélicoïdal 14. Pour transformer le mouvement de rotation du levier de pédale d'accélérateur 2 par rapport au bloc palier 4 en un mouvement linéaire, les ressorts hélicoïdaux 12, 14 sont appuyés par une extrémité contre une surface d'appui 16 réalisée sur le bloc de palier 4 et par l'autre extrémité contre un bras d'appui 18 du levier de pédale d'accélérateur 2, formant un bras de levier par rapport à l'axe de pivotement 10. Entre le bras d'appui 18 du levier de pédale d'accélérateur 4 et les autres extrémités des ressorts hélicoïdaux 12, 14, il y a un élément de pression 20, interposé, guidé suivant un mouvement linéaire dans le bloc de palier 4, dans la direction de serrage des ressorts hélicoïdaux 12, 14.

La surface de contact du bras d'appui 18 du levier de pédale d'accélérateur 2 et de l'élément de pression 20 est réalisée de préférence sous la forme d'une surface de roulement 22 de forme bombée, convexe, pour que l'élément de pression 20 puisse rouler contre cette surface de roulement 22 lorsque le levier de pédale d'accélérateur 2 bascule autour de l'axe de pivotement 10 et il y a ainsi un léger mouvement radial relatif entre le bras d'appui 18 et l'élément de pression 20. On évite ainsi que les ressorts hélicoïdaux 12, 14 ne fléchissent lors

du serrage au cours d'un mouvement de la pédale d'accélérateur. En effet, le mouvement linéaire forcé de l'élément de pression 20 dans le bloc de palier 4 prédéfinit la direction de serrage linéaire X parallèle à l'axe des ressorts hélicoïdaux 12, 14 (voir figure 2). Les efforts transversaux qui se produisent lors du roulement du bras d'appui 18 contre l'élément de pression 20 sont transmis au bloc de palier 4 par les moyens de guidage qui assurent le guidage de l'élément de pression 20 et ces efforts transversaux ne sont pas transmis aux ressorts ou éléments de ressort 12, 14 qui ne subissent ainsi aucune force transversale.

L'élément de pression 20 peut être appuyé par l'action des poussées exercées par les ressorts hélicoïdaux 12, 14 en position de repos du levier de pédale d'accélérateur 4, c'est-à-dire dans une position de ralenti, contre une butée 24 du bloc de palier 4 de façon à ce que pratiquement aucune force de ressort n'agisse sur le levier de pédale d'accélérateur 2. En position de repos du levier de pédale d'accélérateur 2, les forces de ressort sont reçues ainsi par la butée 24 dans le bloc de palier 4. Le bras d'appui 18 en position de repos est pratiquement interposé sans subir de force entre l'élément de pression 20 et la butée 24. Lorsqu'on actionne le levier de pédale d'accélérateur 2, le bras d'appui 18 s'écarte de la butée 24 et assure ainsi la mise en tension des ressorts hélicoïdaux 12, 14 par l'intermédiaire de l'élément de pression 20 ; ces ressorts hélicoïdaux exercent alors une force de ressort opposée à la force d'actionnement sur le levier de pédale d'accélérateur 2.

Les mouvements de pivotement du levier de pédale d'accélérateur 2 par rapport au bloc de palier 4 sont convertis en un signal électrique par une installation de mesure 26 présentée figure 2 ; ce signal électrique représente l'angle de rotation du levier de pédale d'accélérateur 2 par rapport au bloc de palier 4.

Au moins une partie des spires des ressorts hélicoïdaux 12, 14 forme chacune une bobine électromagnétique 32, 34 constituant un circuit oscillant 40, 42 respectif avec au moins un condensateur 36, 38. Il est également prévu une installation d'exploitation 44 pour commander le signal en fonction de la variation de la fréquence de résonance f_R des circuits oscillants 40, 42 à cause du mouvement relatif

entre le levier de pédale d'accélérateur 2 et les variations de longueur des ressorts hélicoïdaux 12, 14 produits par le bloc de palier 4. L'excitation des circuits oscillants 40, 42 est assurée par une source de tension non représentée figure 2.

5 Les spires 28, 30 des bobines 32, 34 ou des ressorts hélicoïdaux 12, 14 entourent chacune au moins un noyau 46, 48 de matière ferromagnétique qui se trouve de préférence dans la plage homogène du champ magnétique engendré par les bobines 32, 34. Lors de la compression ou de la détente des ressorts hélicoïdaux 12, 14, le
10 nombre de spires influencées par les noyaux des bobines électromagnétiques 46, 48 change et ainsi l'inductance L des bobines 32, 34 change également.

A la place de matière ferromagnétique, les noyaux de bobines 46, 48 peuvent également être réalisés en un matériau électro-
15 conducteur, paramagnétique ou diamagnétique de sorte que dans ce cas on générera dans les noyaux de bobines 46, 48 des courants de Foucault et ainsi un champ magnétique antagoniste qui tend à atténuer le champ magnétique d'origine. Dans ce cas également, la variation de l'inductance L des bobines est donnée en fonction de la variation de
20 longueur des ressorts hélicoïdaux 12, 14.

En variante, on peut supprimer les noyaux de bobines 46, 48 qui amplifient le champ magnétique des noyaux de bobines 32, 34 et ainsi également la variation d'inductance par suite de la variation de longueur ou de la variation de chevauchement. Dans ce cas, les li-
25 gnes de champ magnétique des bobines 32, 34 traversent le milieu paramagnétique qui est l'air ; les variations de l'inductance L des bobines 32, 34 liées à la variation de longueur des ressorts hélicoïdaux 12, 14 seront moindres.

Le principe de mesure selon lequel fonctionne
30 l'installation de mesure 26 utilise la variation de la fréquence de résonance f_R d'un circuit oscillant 40 ou 42 ou des deux circuits oscillants 40, 42 comme grandeur de mesure. Du fait du mouvement relatif entre le levier de pédale d'accélérateur 2 et le bloc de palier 4, la variation de longueur ainsi produite pour les ressorts hélicoïdaux 12, 14 se déplace
35 si bien que l'inductance L des bobines 32, 34 formée par les ressorts

hélicoïdaux 12, 14 change. Du fait du mouvement relatif entre le levier de pédale d'accélérateur 2 et le bloc de palier 4, les ressorts hélicoïdaux 12, 14 et ainsi les spires 28, 30 des bobines 32, 34 seront comprimés ; le nombre de spires 28, 30, couvrant géométriquement et magnétiquement les noyaux de bobines 46, 48, change ce qui entraîne une variation de l'inductance L des bobines 32, 34. La variation de l'inductance L des bobines 32, 34 se traduit par une variation de la fréquence de résonance f_R des circuits oscillants 40, 42 et peut être transformée par l'installation d'exploitation 44 en des signaux dépendant de l'importance du mouvement relatif. Ces signaux peuvent ainsi être exploités.

Pour la fréquence de résonance f_R d'un circuit oscillant 40, 42, on applique la formule générale suivante

$$f_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

dans laquelle :

L représente l'inductance de la bobine et

C représente la capacité du condensateur.

Du fait du mouvement relatif du levier de pédale d'accélérateur 2 par rapport au bloc de palier 4, seuls les ressorts hélicoïdaux 12, 14 et ainsi les spires 28, 30 des bobines 32, 34 seront comprimés dans la direction de serrage X, si bien que le nombre de spires 28, 30 ou la densité des spires couvertes géométriquement et magnétiquement par les noyaux de bobines 46, 48 changeront, produisant une variation de l'inductance L des bobines 32, 34 et ainsi une variation de la fréquence de résonance f_R des circuits oscillants 40, 42. La variation respective de la fréquence de résonance f_R du circuit oscillant 40, 42 concerné peut se détecter par l'installation d'exploitation 44 et être transformée en signaux 60 dépendant de l'importance du mouvement relatif ; ces signaux 60 sont transmis par un bus de données à un appareil de commande de moteur.

De façon particulièrement préférentielle, l'unité d'exploitation 44 est réalisée pour que la variation de la fréquence de résonance f_R des circuits oscillants 40, 42 sous l'effet du mouvement

relatif soit commandée comme une tension dans une plage de tension. La valeur de tension commandée par l'unité d'exploitation 44 est ainsi une mesure du mouvement relatif entre le levier de pédale d'accélérateur 2 et le bloc de palier 4. On convertit ainsi la valeur numérisée de la fréquence de résonance f_R mesurée au préalable à l'aide d'une horloge 54 et de compteurs 56, par exemple par un convertisseur numérique/analogique 58 en une valeur de tension dans la plage de tension. Les amplificateurs 62 des circuits oscillants 40, 42 assurent la conservation de l'oscillation excitée par la source de tension ou qu'ils restent maintenus avec une intensité suffisante.

Dans un essai effectué selon la présente invention, par exemple pour un module de pédale d'accélérateur 1, non actionné, on a une fréquence de base de 55 MHz. La variation de la fréquence de résonance f_R était d'environ 10 % entre le levier de pédale d'accélérateur 2 non actionné et ce même levier complètement actionné. A l'aide du convertisseur numérique/analogique 58, on en a déduit une plage de tension ou excursion de tension comprise entre 0,250 V et 4,75 V comme signal de sortie 60.

En variante, on peut envisager d'autres procédés d'exploitation de signaux comme par exemple une exploitation ou une représentation de signaux par modulation de largeur d'impulsion (modulation PWM) ou par conversion de fréquence (codage par décalage de fréquence FSK).

Les deux ressorts hélicoïdaux 12, 14 constituant des bobines ou des inductances 32, 34 de circuits oscillants 40, 42 donnent deux signaux redondants pour la fréquence de résonance f_R car chacun des deux ressorts hélicoïdaux 12, 14 constitue une bobine distincte 32, 34 d'un circuit oscillant 40, 42 distinct. De manière particulièrement préférentielle, les capacités 36, 38 et aussi les inductances engendrées par les bobines 32, 34 dans les deux circuits oscillants 40, 42 génèrent les mêmes valeurs ou encore les ressorts hélicoïdaux 12, 14 ont les mêmes caractéristiques géométriques et de matière, de sorte que la variation de longueur se répercute de la même manière dans les deux circuits oscillants 40, 42 lorsque la pédale d'accélérateur est actionnée.

On dispose ainsi dans l'installation d'exploitation 44 de signaux redondants et identiques qui permettent un contrôle de plausibilité lors de la mesure de l'angle de rotation entre le levier de pédale d'accélérateur 2 et le bloc de palier 4 en ce que l'installation
5 d'exploitation 44 commande par exemple un message de défaut ou un signal perturbateur lorsque les deux signaux de mesure diffèrent de plus d'une différence prédéfinie. De plus, en cas de défaillance d'un circuit oscillant 40, 42, le signal de mesure peut servir à d'autres fins.

A la place des ressorts hélicoïdaux 12, 14 décrits, on
10 peut envisager n'importe quels éléments à ressorts ayant des spires en une matière électro-conductrice qui, lors de la compression, génèrent d'une part une force de ressort et, d'autre part, peuvent en même temps être réalisés comme bobines 32, 34 d'un circuit oscillant 40, 42.

L'installation de mesure 26 telle que décrite est applica-
15 ble non seulement à un module de pédale d'accélérateur 1 mais à tous les systèmes dans lesquels il faut mesurer un angle de rotation ou des courses linéaires dans le domaine automobile, par exemple dans le cas d'un capteur de volet d'étranglement, d'un capteur de suspension de carrosserie ou d'un capteur d'angle d'un entraînement d'essuie-glace.

REVENDEICATIONS

1°) Installation de mesure (26) pour la saisie sans contact d'un angle de rotation ou d'une course linéaire à partir du mouvement relatif entre au moins deux organes (2, 4), dans laquelle :

5 les organes (2, 4) sont précontraints l'un par rapport à l'autre par des ressorts (12, 14) ayant des spires (28, 30) réalisées en un matériau électroconducteur,

les organes (2, 4) sont précontraints l'un par rapport à l'autre dans leur position de repos et leur mouvement relatif provoque une modification
10 de la longueur des ressorts (12, 14),

caractérisée en ce qu'

au moins une partie des spires (28, 30) des ressorts (12, 14) est entourée par une bobine électromagnétique (32, 34) qui, forme un circuit oscillant (40, 42) avec au moins un condensateur (36, 38), et

15 une installation d'exploitation (44) fournit un signal en fonction de la variation de la fréquence de résonance (f_R) du circuit oscillant (40, 42) par suite du mouvement relatif des organes (2, 4) produit par la variation de longueur des ressorts (12, 14).

20 2°) Installation de mesure selon la revendication 1, caractérisée en ce que

les spires (28, 30) de la bobine (32, 34) entourent au moins un noyau de bobine (46, 48) en matière ferromagnétique, paramagnétique ou diamagnétique.

25

3°) Installation de mesure selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que

l'unité d'exploitation (44) est réalisée pour que la variation de la fréquence de résonance (f_R) du circuit oscillant (40, 42) soit commandée
30 par le mouvement relatif d'un signal de tension compris dans une plage de tension.

4°) Installation de mesure selon la revendication 3, caractérisée en ce que

l'unité d'exploitation (44) comporte au moins une horloge (54), un compteur (56) et un convertisseur numérique/analogique (58).

5°) Installation de mesure selon la revendication 1 ou 2,

5 caractérisée en ce que

l'unité d'exploitation (44) est réalisée pour représenter la variation de la fréquence de résonance (f_R) du circuit oscillant (40, 42) produit par le mouvement relatif, par une modulation de largeur d'impulsion ou par une conversion de fréquence.

10

6°) Installation de mesure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que

les ressorts (12, 14) assurent la précontrainte d'un rotor (2) monté à rotation par rapport à un stator (4) dans sa position de sortie.

15

7°) Installation de mesure selon la revendication 6,

caractérisée en ce que

le rotor (2) est à un levier de pédale d'accélérateur (2) monté à rotation comme stator dans un bloc de palier (4) et appartenant à un module de pédale d'accélérateur (1) pour commander la puissance du moteur d'un véhicule.

20

8°) Installation de mesure selon la revendication 7,

caractérisée en ce que

le levier de pédale d'accélérateur (2) est précontraint dans sa position de repos par rapport au bloc de palier (4) par au moins deux éléments de ressort (12, 14) qui s'étendent au moins parallèlement et de façon linéaire, et ces éléments de ressort forment un circuit oscillant distinct avec chaque fois au moins un condensateur.

30

9°) Installation de mesure selon la revendication 7 ou 8,

caractérisée en ce que

les éléments de ressort (12, 14) s'appuient par une extrémité contre une surface d'appui (16) réalisée sur un bloc de palier (4) et par l'autre extrémité, ils s'appuient contre un bras d'appui (18) du levier de pédale

35

d'accélérateur (2) formant un bras de levier par rapport à l'axe de pivotement (10) entre le levier de pédale d'accélérateur (2) et le bloc de palier (4).

- 5 10°) Module de pédale (1) comportant au moins un levier de pédale (2) pivotant par rapport à un bloc de palier (4) ainsi qu'une installation de mesure (26) pour fournir un signal dépendant de la position de rotation du levier de pédale (2) par rapport au bloc de palier (4), caractérisé en ce que
- 10 l'installation de mesure (26) est réalisée selon l'une des revendications précédentes.

- 11°) Module de pédale selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'
- 15 il s'agit d'un module de pédale d'accélérateur (1) pour commander la puissance du moteur d'un véhicule.

1 / 2

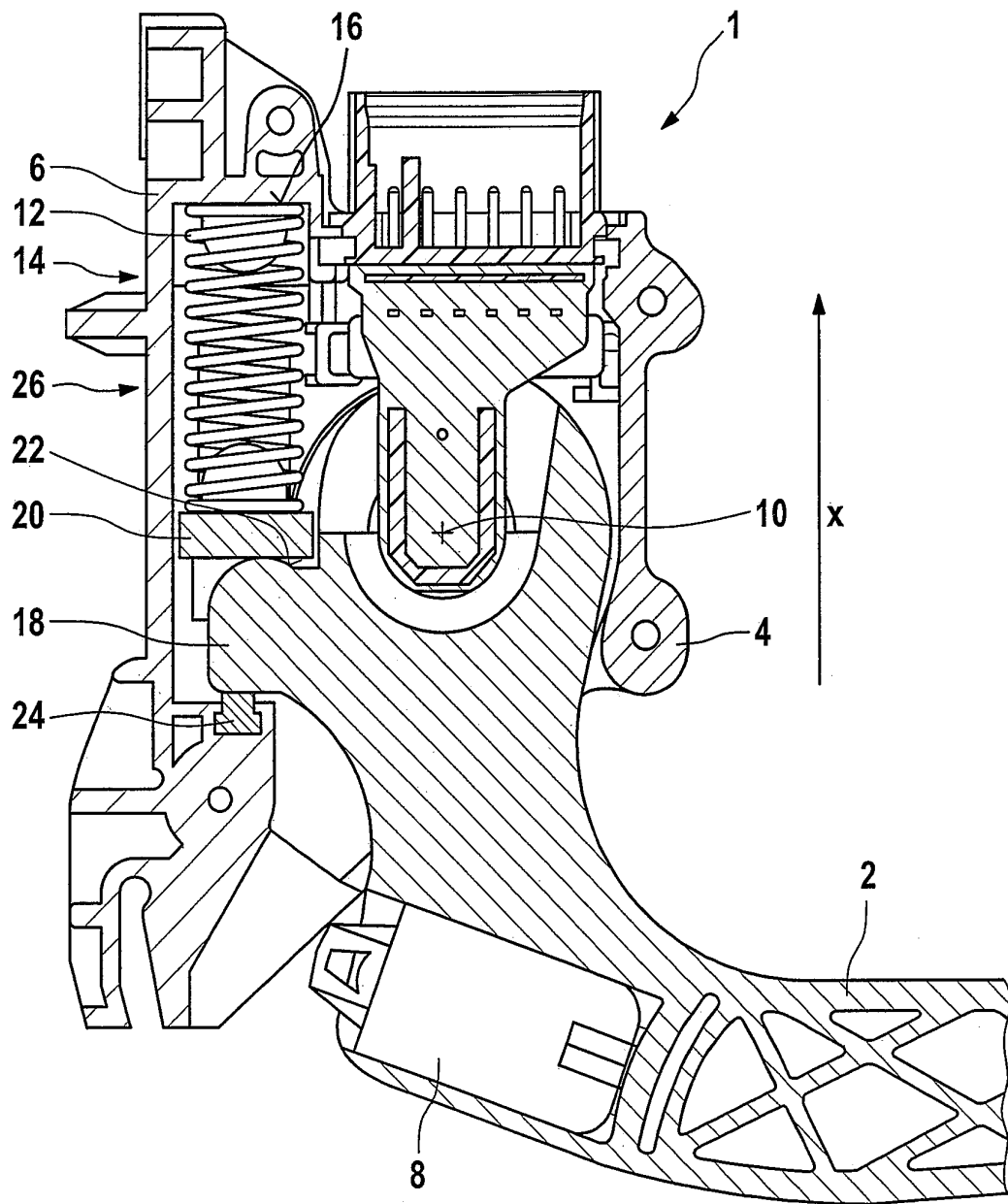


FIG. 1

2 / 2

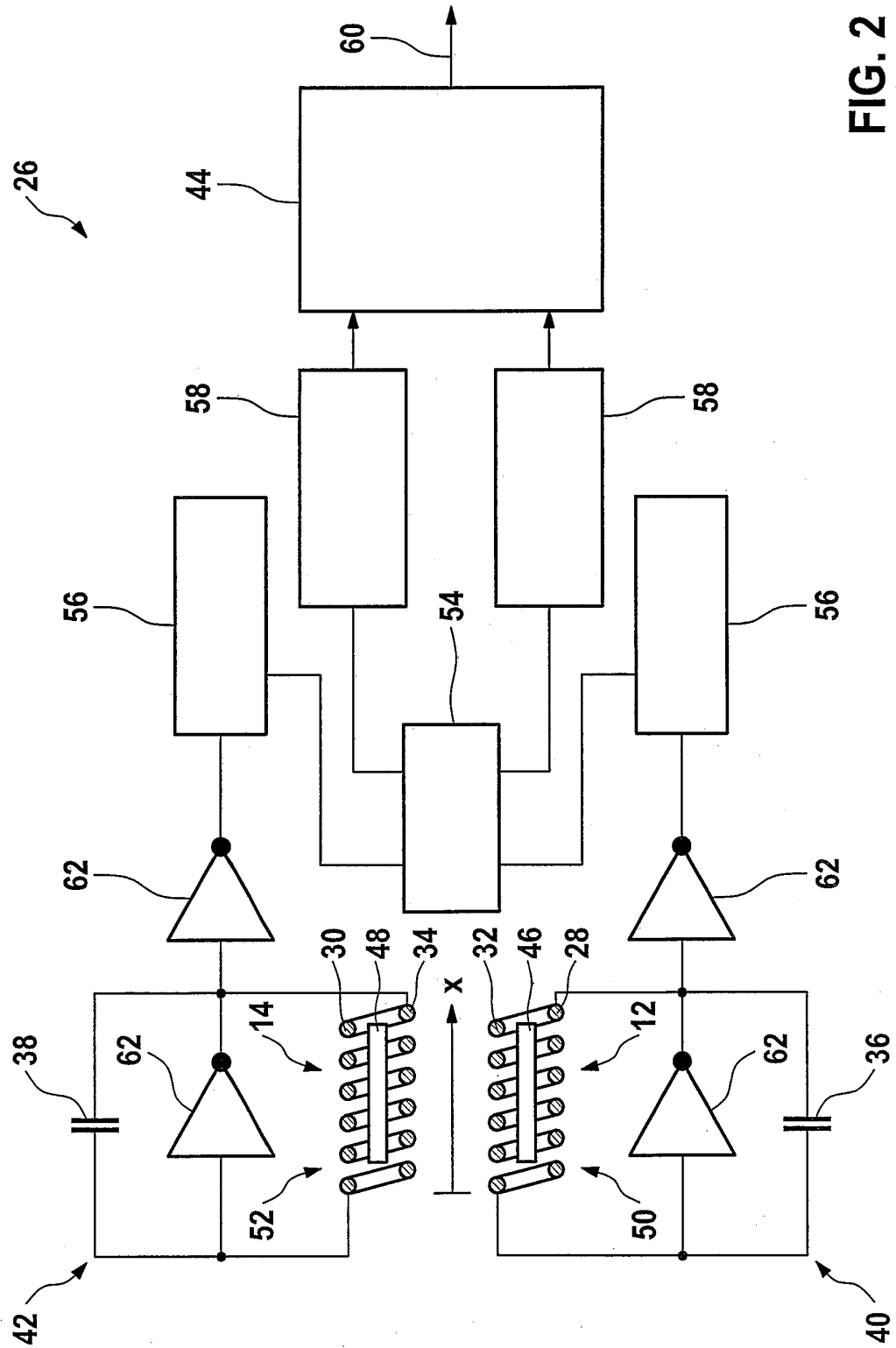


FIG. 2