

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 80 17779**

⑤④ Dispositif pour la détection de la vitesse de rotation et la détection d'un angle de rotation d'un arbre, en particulier du vilebrequin d'un moteur à combustion interne.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). G 01 P 3/48; F 02 B 77/08; G 01 D 5/245.

②② Date de dépôt..... 12 août 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 18 août 1979, n° P 29 33 516.8.

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 27-2-1981.

⑦① Déposant : Société dite : ROBERT BOSCH GMBH, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Günter Hönig, Uwe Kiencke et Rainer Bone.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,  
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un dispositif pour la détection de la vitesse de rotation et/ou d'un angle de rotation repéré d'un arbre à l'aide d'un disque tournant avec l'arbre et présentant à sa périphérie plusieurs zone qui sont situées l'une derrière l'autre dans le sens de rotation, qui présentent à leur périphérie un même écart radial par rapport à l'axe de rotation et qui sont séparées de la zone suivante respectivement par un repère étroit, limité par des côtés qui s'étendent perpendiculairement à la direction de rotation.

Dans les émetteurs connus de ce type pour moteurs à combustion interne à plusieurs cylindres, une des zones doit pouvoir correspondre à un cylindre déterminé du moteur à combustion interne. Il peut être prévu dans ce but, comme émetteurs de repère de référence, des broches fabriquées en matériau ferromagnétique, insérées dans le disque et qui, lorsqu'elles passent devant l'une des bobines d'induction prévues avec un noyau de fer, y induisent une impulsion de repère de référence qui permet d'établir la correspondance d'une zone à un cylindre déterminé. Des dispositifs de ce genre nécessitent toutefois une dépense supplémentaire pour la détection des repères de référence.

L'invention a pour objet de concevoir, pour un émetteur qui travaille en particulier par induction, la zone de bordure du disque de façon telle qu'il soit possible de saisir les différentes zones avec des moyens techniques simples et que l'une des zones puisse être munie d'un repère de référence qui puisse être détecté avec les mêmes dispositifs que les zones. L'invention prévoit dans ce but les mesures caractérisées en ce que dans l'une des zones du disque est disposé un repère de référence dont l'écart angulaire par rapport au repère suivant est sensiblement plus important, en particulier au moins deux fois plus important que l'écart angulaire par rapport au repère précédent ou inversement.

Les repères permettent d'influencer des détecteurs électriques électro-optiques, inductifs et réagissant à d'autres effets physiques.

L'invention concerne de plus un dispositif de traitement des impulsions de détection produites lorsque les repères passent en face d'un détecteur fixe. L'invention prévoit

dans ce but un dispositif de traitement numérique caractérisé en ce qu'il est prévu deux compteurs, une mémoire et un comparateur ainsi qu'un commutateur qui peut commander le comparateur ; et en ce que les deux compteurs restent ouverts respectivement pendant la durée d'une période appartenant à deux impulsions de commande successives, pour recevoir des impulsions de comptage et en ce que les impulsions de comptage du premier compteur ont une fréquence de rythme inférieure à la fréquence de rythme du deuxième compteur et l'état de comptage du premier compteur est mémorisé dans la mémoire pendant la durée de la période suivante, puis comparer, dans le comparateur, à l'état de comptage atteint dans le deuxième compteur à la fin de cette période suivante.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description ci-après et des dessins annexés représentant des exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente un disque émetteur selon l'invention, en tôle d'acier mince, en vue axiale, avec un détecteur correspondant,

- la figure 2 est un schéma d'un dispositif de traitement des signaux du détecteur,

- la figure 3 est un graphique des états de comptage respectivement produits dans les deux compteurs selon la figure 2,

- la figure 4 est une autre forme d'exécution d'un disque émetteur de l'invention, et

- la figure 5 est un schéma d'un dispositif de traitement pour le disque émetteur de la figure 4.

Le disque émetteur S représenté sur la figure 1 est monté sur un arbre W, par exemple le vilebrequin d'un moteur à combustion interne, non représenté par ailleurs, et est divisé sur sa périphérie en douze zones 1 à 12. Ces zones sont obtenues par découpage de portions annulaires s'étendant respectivement sur  $27^\circ$  dans la direction périphérique et sont limitées, dans cette direction périphérique, par rapport à une zone précédente ou suivante, respectivement par une dent 21 à 32 étroite et de forme rectangulaire, qui fait saillie au-delà de la périphérie des zones et à une largeur, mesurée selon la direction périphérique, de  $3^\circ$ .

Pour pouvoir identifier la zone repérée par 1 lors de la rotation du disque et lui faire correspondre un cylindre déterminé, par exemple le premier cylindre du moteur à combustion interne, il est prévu une dent de repère de référence 5 33 de même forme que les autres dents et décalée, dans la zone 1, de  $5^\circ$  selon la direction périphérique par rapport à la dent précédente 32. Cette dent présente, par rapport à la dent suivante 21, qui sert de repère, un écart de division de  $30^\circ - 5^\circ = 25^\circ$ . Dans l'exemple d'exécution représenté, il est prévu pour 10 les zones une division à  $30^\circ$ , ce qui présente l'avantage important que le disque émetteur permet une utilisation universelle pour tous les moteurs à combustion interne symétrique et même pour des moteurs à combustion interne dissymétriques à 6 cylindres en V. Un autre avantage réside en ce qu'il suffit d'un unique 15 circuit de traitement unipolaire simple.

Dans la disposition représentée sur la figure 1, en face des dents 21 à 33 du disque émetteur S se trouve un détecteur inductif 35 dans lequel est produite une impulsion de détection II<sub>n</sub>, chaque fois que l'une des dents 20 passe devant le détecteur. Sur la figure 1, l'impulsion de détection produite par la dent 26 est désignée par II<sub>6</sub> et l'impulsion produite par la dent précédente 25 est désignée par II<sub>5</sub>.

Lorsque la vitesse de rotation du disque 25 S reste constante, les impulsions de détection II<sub>n</sub> produites par les dents 21 à 32 se suivent l'une l'autre avec des durées de périodes identiques  $p_n$  ; ce n'est que la dent 33, qui sert de repère d'émetteur, qui produit une impulsion de détection II<sub>1</sub>, qui suit l'impulsion III<sub>1</sub> avec un faible écart dans le temps par 30 comparaison à la durée des périodes précédentes.

Pour pouvoir dissocier des autres impulsions de détection II<sub>n</sub>, cette impulsion de repère de référence I, qui doit correspondre à une position déterminée du piston de l'un des cylindres du moteur à combustion interne, par exemple pour 35 permettre d'obtenir à l'instant exact une étincelle d'allumage, il est prévu le circuit de traitement décrit ci-après en détail et repéré sur la figure 1 par 36.

Le circuit de traitement 36 comporte, selon la figure 2, un premier compteur Z1, un deuxième compteur 40 Z2, une mémoire Sp, un comparateur V et un commutateur U. Les

deux compteurs restent respectivement ouverts, pendant la durée p d'une période appartenant à deux impulsions de commande pour recevoir des impulsions de comptage qui présentent entre elles, des fréquences de rythme différentes. La fréquence de  
5 rythme f1 des impulsions de comptage fournies au compteur Z1 est sensiblement plus faible que la fréquence de rythme f2 des impulsions de comptage amenées au deuxième compteur. Comme cela est représenté sur la figure 3 à l'aide de la période p10, qui appartient aux deux impulsions de détection II10 et II11,  
10 du fait de la fréquence de comptage plus basse, l'état de comptage du premier compteur croît sensiblement moins fort que l'état de comptage, indiqué en tireté ponctué double, du deuxième compteur Z2. Au début de l'impulsion de détection suivante, II11 à l'instant t2, le contenu du compteur Z1 est mémorisé dans  
15 la mémoire Sp et le premier compteur est ramené à 0. Le contenu de la mémoire Sp est indiqué en trait interrompu sur le graphique supérieur de la figure 3. Ce contenu reste constant pendant la période de temps suivant p11, qui commence à l'instant t2. Pendant cette période de temps, supposons, pour mieux faire comprendre  
20 les possibilités du circuit de traitement, que la période de comptage p11 soit de 20 % plus brève que la période de comptage p10 et donc que la vitesse de rotation de l'arbre W ait également monté de 20 %. Pendant cette période plus brève p11, le compteur Z1 ne peut pas atteindre la valeur mise en mémoire.  
25 Ceci n'a pourtant pas d'effet, car le contenu du deuxième compteur Z2 a déjà dépassé la valeur mise en mémoire avant l'instant de comparaison t3 et donc le comparateur V maintient le commutateur U dans la position représentée sur le trait de conducteur II.

30 Le repère de référence I n'est décalé que d'un petit angle de rotation  $\alpha$ , selon figure 1, par rapport à la dent 32 ou par rapport à l'impulsion de détection II12, d'une valeur  $p\alpha$  et doit être distingué des autres impulsions de détection. Ceci se produit pendant le processus de comptage,  
35 commençant à l'instant t3 et se terminant à l'instant t4, au cours duquel le compteur Z2 n'atteint pas l'état de comptage, atteint pendant la période précédente p11, du compteur 1, mémorisé dans la mémoire Sp et représenté sur la figure 3 par le trait interrompu 37. Le comparateur V met alors le commuta-  
40 teur U dans l'autre position dans laquelle il relie le conduc-

teur du détecteur 38 avec le conducteur 39 qui ne fait passer que les repères de référence I. Déjà avant la fin de la période de comptage suivante p1, le compteur Z2 atteint la valeur mémorisée transférée depuis le compteur Z1 et indiquée par 34  
5 et commute à nouveau sur le conducteur 40.

La figure 4 représente un disque émetteur sur lequel quatre dents, 41, 42, 43 et 44 sont respectivement décalées d'un angle de rotation  $\alpha$ ,  $2\alpha$  et  $4\alpha$  et à chacune de ces dents, on peut faire correspondre une fonction déterminée  
10 d'un moteur à combustion interne non représenté. Décalées de  $180^\circ$ , suivent alors une dent 45 ainsi qu'une dent 46 à une distance  $\alpha = 10^\circ$  puis une dent 47 à une distance  $2\alpha = 20^\circ$  et enfin une quatrième dent 48 décalée de  $180^\circ$  par rapport à la dent 44 et présentant par rapport à la dent précédente 47 un  
15 angle de rotation  $4\alpha = 40^\circ$ . Sur le disque émetteur représenté se suivent donc à chaque rotation du disque ou du vilebrequin du moteur à combustion interne, les fonctions correspondant aux dents 41 à 44 et 45 à 48.

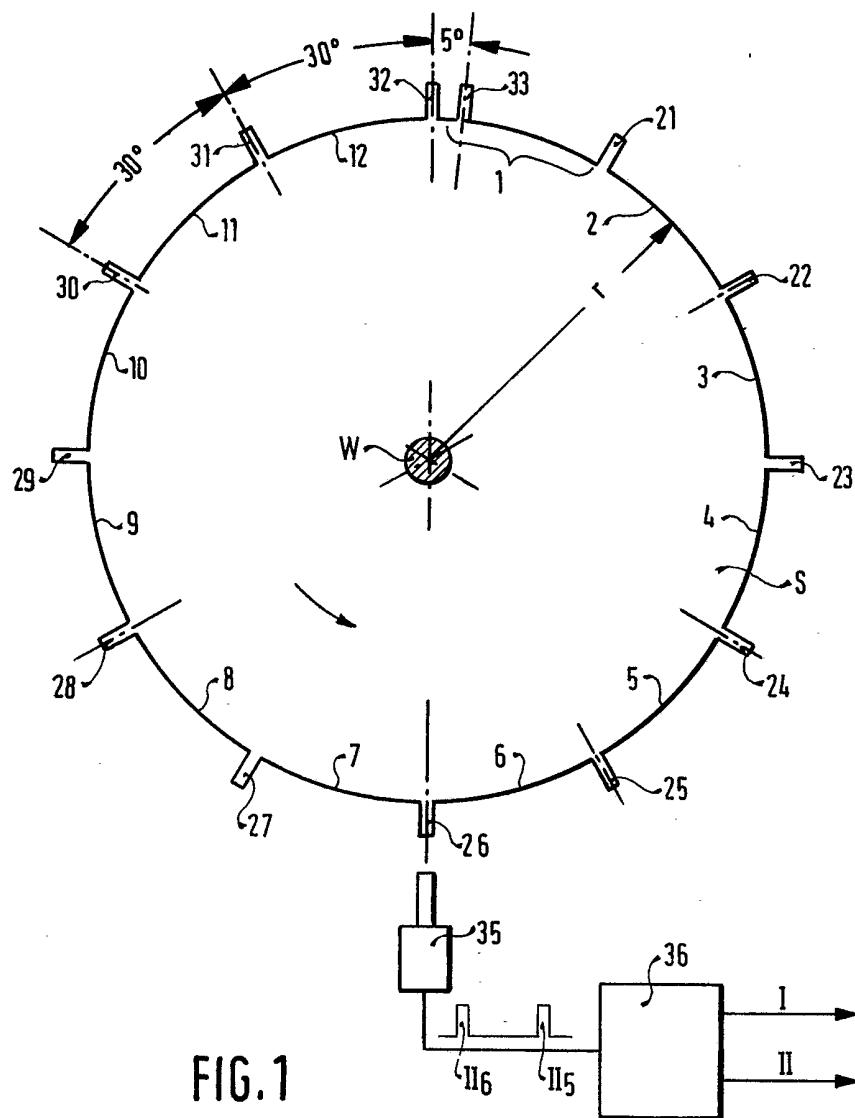
Pour le traitement, il est prévu, de façon  
20 analogue au circuit de la figure 2, plusieurs compteurs Z1, Z11, Z1n qui sont respectivement alimentés avec les impulsions de comptage de la fréquence de rythme f1, f12, f1n et transfèrent l'état de comptage atteint dans la mémoire Sp. Cette mémoire est, comme dans l'exemple d'exécution décrit précédemment, reliée à  
25 un comparateur V. Son contenu de mémoire est comparé avec l'état atteint d'un compteur Z2 qui est respectivement alimenté, pendant les zones angulaires ou périodes explorées, en impulsions de comptage dont la fréquence f2 est supérieure à la somme des fréquences de rythme f1 à f1n. Le commutateur U commute alors  
30 sur le conducteur de repère de référence I lorsque l'état de comptage du compteur Z2 reste inférieur à la valeur de la mémoire Sp.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif pour la détection de la vitesse de rotation et/ou d'un angle de rotation repéré d'un arbre à l'aide d'un disque tournant avec l'arbre et présentant à sa périphérie plusieurs zones qui sont situées l'une derrière l'autre dans le sens de rotation, qui présentent à leur périphérie un même écart radial par rapport à l'axe de rotation et qui sont séparées de la zone suivante respectivement par un repère étroit, limité par des côtés qui s'étendent perpendiculairement à la direction de rotation, dispositif caractérisé en ce que dans l'une des zone (1 à 12) du disque (S) est disposé un repère de référence (33) dont l'écart angulaire par rapport au repère suivant est sensiblement plus important, en particulier au moins deux fois plus important que l'écart angulaire par rapport au repère précédent (32) ou inversement.

2.- Dispositif pour la détection de la vitesse de rotation et pour la détection d'un segment angulaire d'un arbre, en particulier du vilebrequin d'un moteur à combustion interne, comportant un disque émetteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu deux compteurs (Z1, Z2), une mémoire (Sp) et un comparateur (V) ainsi qu'un commutateur que peut commander le comparateur ; et en ce que les deux compteurs restent ouverts respectivement pendant la durée d'une période appartenant à deux impulsions de commande successives (II ou I), pour recevoir des impulsions de comptage ; et en ce que les impulsions de comptage du premier compteur (Z1) ont une fréquence de rythme (f1) inférieure à la fréquence de rythme (f2) du deuxième compteur (Z2) et en ce que l'état de comptage du premier compteur est mémorisé dans la mémoire pendant la durée de la période suivante (pn), puis comparer, dans le comparateur, à l'état de comptage atteint dans le deuxième compteur (Z2) à la fin de cette période suivante (pn).

3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le disque émetteur (S) comporte sur chacune des moitiés de sa périphérie des repères dont les écarts vont en croissant dans le sens de rotation du disque émetteur, de préférence sont chaque fois le double de l'écart par rapport au repère précédent.



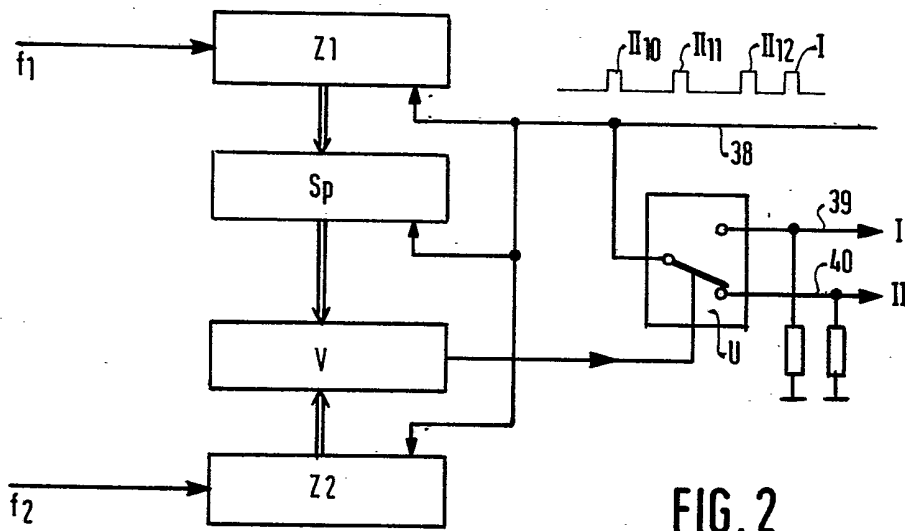


FIG. 2

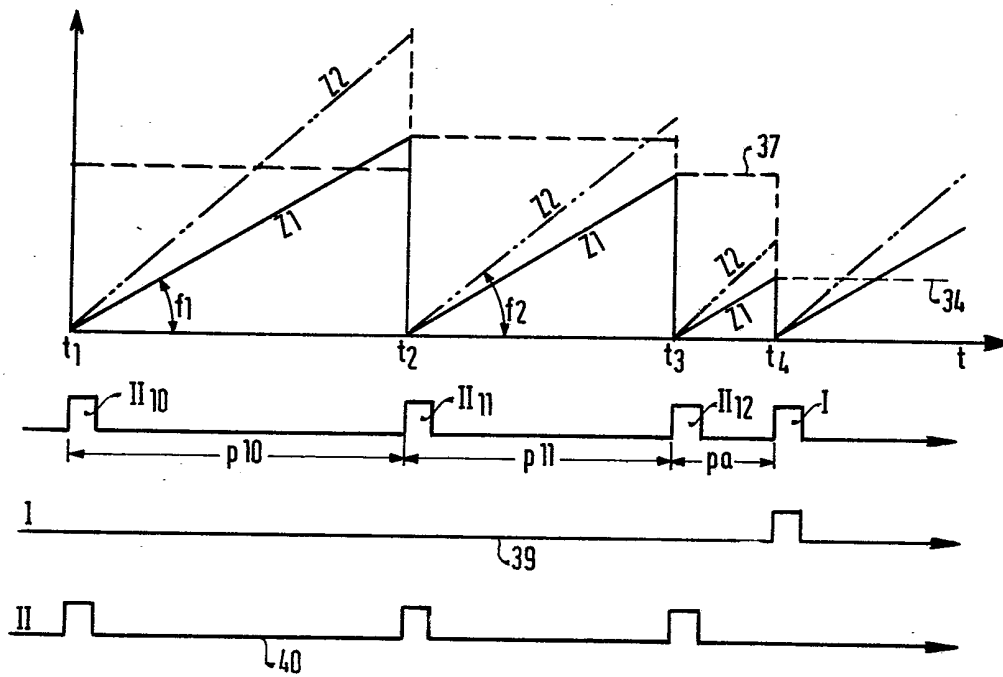


FIG. 3

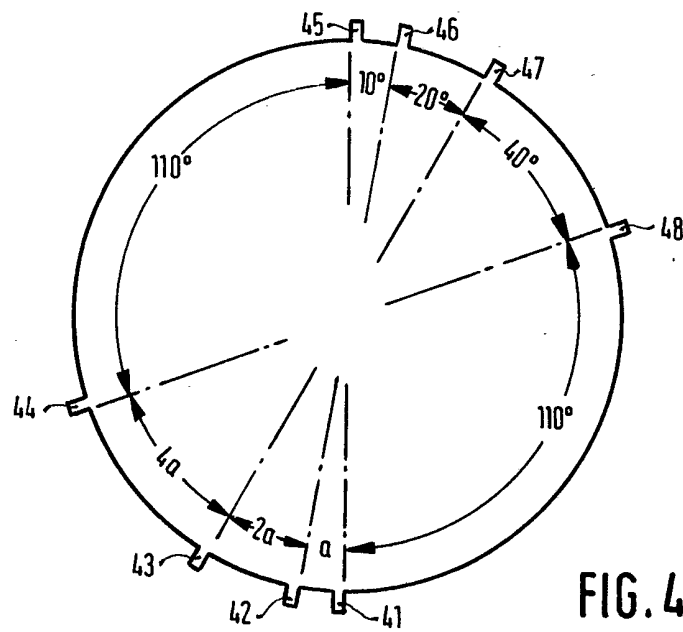


FIG. 4

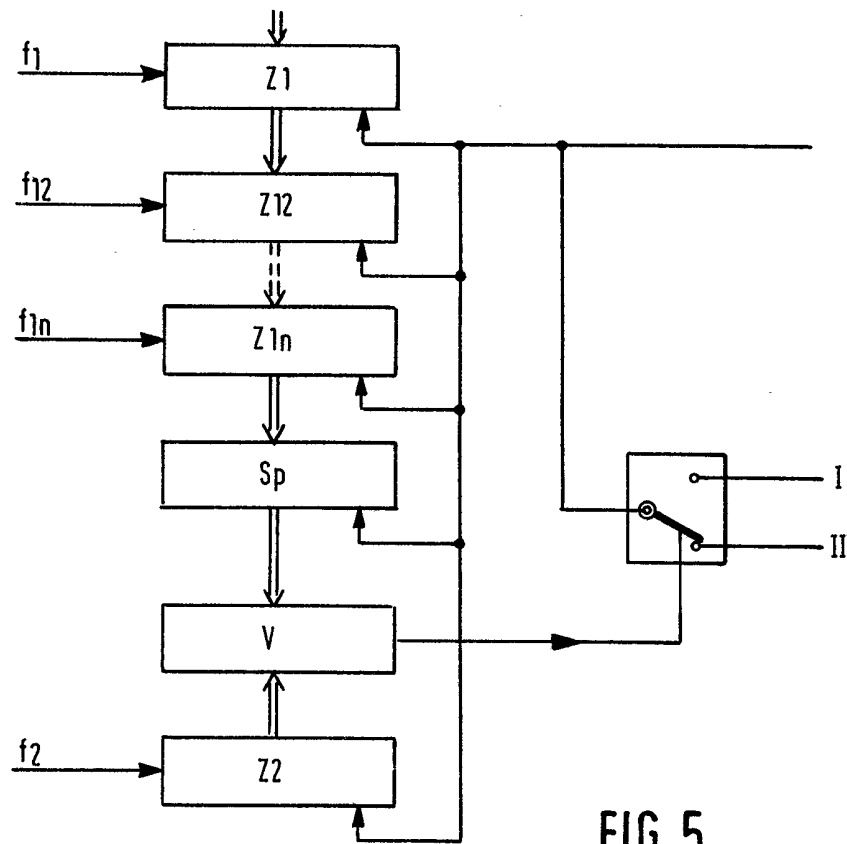


FIG. 5