



CH 683639 A5



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 683639 A5

⑤① Int. Cl.⁵: G 01 B 7/30
G 01 D 5/20**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

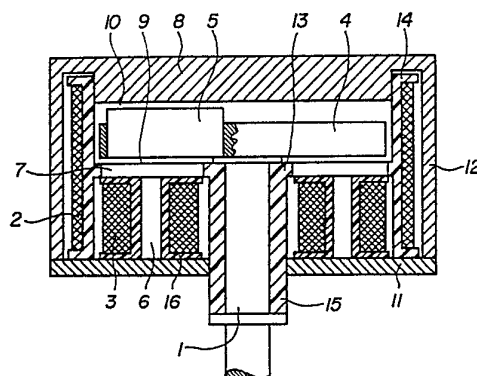
⑳ Numéro de la demande: 2141/90

㉔ Date de dépôt: 27.06.1990

㉔ Brevet délivré le: 15.04.1994

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.04.1994㉗ Titulaire(s):
Baumer Electric AG, Frauenfeld㉗ Inventeur(s):
Barros, José, Genève㉗ Mandataire:
William Blanc & Cie conseils en propriété industrielle
S.A., Genève⑤④ **Capteur de position pour déterminer la position angulaire d'un arbre rotatif.**

⑤⑦ Le capteur comprend une bobine d'excitation (2) créant un champ magnétique variable dans le temps, et des bobines caprices (3) disposées à l'intérieur de la bobine d'excitation, un organe rotatif (4, 5) étant agencé de façon à moduler, en fonction de sa position angulaire, le flux magnétique traversant la bobine caprice. Chaque bobine caprice comporte un noyau magnétiquement perméable (6) ayant une partie polaire (7) disposée en regard de l'organe rotatif. Une partie (8) d'une pièce de fermeture (12), magnétiquement perméable, est disposée en regard de l'organe rotatif du côté opposé à ladite partie polaire. Les entrefers (9, 10) entre ladite partie polaire et l'organe rotatif d'une part, et ladite partie de la pièce de fermeture et l'organe rotatif d'autre part, sont entièrement situés sensiblement à l'intérieur de la bobine d'excitation (2).



CH 683639 A5

Description

La présente invention concerne un capteur de position pour déterminer la position angulaire d'un arbre rotatif comprenant une bobine d'excitation pour créer un champ magnétique variable dans le temps, au moins une bobine caprice disposée à l'intérieur de la bobine d'excitation et un organe rotatif agencé de façon à moduler, en fonction de sa position angulaire, le champ magnétique traversant la bobine caprice.

On connaît ce type de capteurs qui permettent de déduire la position angulaire d'un arbre à partir du signal recueilli aux bornes de la ou des bobines caprices. Toutefois dans les dispositifs connus l'amplitude de la variation du signal en fonction de la variation angulaire de l'arbre est relativement faible et la précision de la mesure est souvent insuffisante.

L'invention vise à fournir un capteur de position du type mentionné au début qui soit d'une structure simple, économique et compacte et qui produise un signal de position d'une amplitude relativement grande et d'une très bonne précision.

A cet effet, le capteur suivant l'invention présente les particularités énoncées dans la partie caractéristique de la revendication 1. Les revendications 2 à 5 décrivent des modes de réalisation préférés de l'invention.

Le but, les caractéristiques et les avantages de la présente invention seront mieux compris à la lumière de la description suivante concernant un exemple de réalisation du capteur selon l'invention, illustré dans le dessin annexé dans lequel:

la fig. 1 est une coupe axiale d'un capteur de position selon l'invention, et

la fig. 2 est une représentation schématisée illustrant le fonctionnement du capteur à travers différentes positions de l'organe rotatif.

Le capteur de la fig. 1 comporte un boîtier formé par une plaque de support 11 et une pièce de fermeture 12, réalisées en un matériau magnétiquement perméable. A l'intérieur de ce boîtier est disposée une pièce en matière plastique 13 formant notamment un corps de bobine 14 et une partie de palier 15 dans laquelle est logée l'extrémité d'un arbre rotatif 1. L'arbre 1 est solidaire d'un organe rotatif comprenant un support en forme de disque 4 et une pièce 5 telle qu'une pastille en ferrite dans le présent exemple.

Le corps de bobine 14 sert de support à l'enroulement 2 d'une bobine d'excitation cylindrique qui s'étend sur quasiment toute la hauteur de la pièce de fermeture 12. Sur la plaque de support 11 sont disposées, de façon symétrique, quatre bobines caprices formées chacune d'un enroulement 3, d'un corps de bobine 16 et d'un noyau 6 muni d'une partie polaire 7. Deux de ces bobines caprices sont montrées dans la coupe axiale de la fig. 1.

Les parties polaires 7 ont, dans cet exemple, une forme circulaire et la pastille de ferrite 5 a également essentiellement la forme d'un cylindre circulaire. Le support 4 est de préférence réalisé en un

matériau électriquement conducteur par exemple en aluminium. La pièce de fermeture 12 comporte une partie 8 qui est disposée en regard de l'organe rotatif et qui forme avec celui-ci un entrefer 10 alors qu'un entrefer 9 est formé entre l'organe rotatif et les parties polaires 7. Ces entrefers ont de préférence une hauteur minimale compte tenu des tolérances de fabrication qui doivent bien entendu permettre le mouvement de l'organe rotatif. Comme on le notera d'après la fig. 1, non seulement l'entrefer 9 mais également l'entrefer 10 est situé sensiblement à l'intérieur de la bobine d'excitation 2 de sorte que le champ magnétique créé par un courant dans cette bobine d'excitation est sensiblement uniforme dans ces entrefers. Ce champ se ferme essentiellement par l'intermédiaire des noyaux 6, 7, la plaque de support 11 et la pièce de fermeture 12.

Lors d'une rotation de l'axe 1, le flux magnétique qui traverse les bobines caprices et qui, varie dans le temps comme le courant d'excitation dans la bobine 2, varie en amplitude dans chaque bobine en fonction de la position angulaire de la pastille 5 par rapport aux parties polaires respectives 7.

La fig. 2 illustre différentes positions de l'organe rotatif par rapport aux parties polaires des quatre bobines caprices qui sont reliées, de manière connue, de façon que deux bobines diamétralement opposées forment les demiesphases d'une même phase. La forme et les dimensions des parties polaires et de la pastille 5 sont de préférence choisies de façon que la variation de l'amplitude du flux magnétique soit continue dans les deux bobines d'une même phase, autrement dit que lorsque la pastille 5 cesse de recouvrir (zone R) partiellement une partie polaire elle commence à recouvrir la partie polaire diamétralement opposée. Différentes caractéristiques de variations du flux en fonction de la position angulaire de l'organe rotatif peuvent être obtenues par les formes et les dimensions des parties en regard, cette variation pouvant être par exemple sinusoïdale.

La modification du flux magnétique traversant les différentes bobines se traduit par une modulation correspondante de la tension induite dans les bobines caprices qui fournit le signal de mesure. Le support 4 de la pièce magnétiquement perméable 5 sera dans le présent cas le siège de courants de Foucault qui réduisent l'intensité du champ en dehors de la pièce 5 et accroissent par conséquent la différence entre les valeurs maximales et minimales de la tension induite dans les bobines caprices. Pour éviter que ces courants de Foucault se ferment également autour de la pastille 5, une fente peut être prévue dans le support 4 à un endroit de la périphérie de cette pièce entre celle-ci et le bord du support 4.

Le présent agencement du capteur de position conduit à une structure particulièrement compacte, réduit les pertes en énergie magnétique et permet d'obtenir un signal de sortie relativement élevé. D'autre part, la précision d'un tel capteur est très bonne du fait de l'uniformité du champ magnétique et de la relative insensibilité aux tolérances de fabrication. Il est à noter que les entrefers 9 et 10 s'ajoutent et leurs écarts individuels n'ont pratique-

ment pas d'incidence sur la mesure. Comme le montre la fig. 1, le volume du capteur est utilisé de façon optimale pour accueillir le plus grand volume d'éléments actifs.

Il est à noter qu'en dehors d'une modulation du flux par une pièce telle que 5 qui augmente le flux dans la zone qu'elle recouvre, il est également possible de prévoir par exemple une ou plusieurs spires de bobines, conductrices d'électricité, pour au contraire réduire le champ traversant cette zone. D'autres formes d'exécution sont également accessibles à l'homme de métier dans le cadre de la présente invention.

Revendications

1. Capteur de position pour déterminer la position angulaire d'un arbre rotatif (1), comprenant une bobine d'excitation (2) pour créer un champ magnétique variable dans le temps, au moins une bobine caprice (3) disposée à l'intérieur de la bobine d'excitation, et un organe rotatif (4, 5) agencé de façon à moduler, en fonction de sa position angulaire, le flux magnétique traversant la bobine caprice, caractérisé en ce que chaque bobine caprice comporte un noyau magnétiquement perméable (6) présentant une partie polaire (7) disposée en regard de l'organe rotatif, et qu'au moins une partie (8) d'une pièce de fermeture (12), magnétiquement perméable, est disposée en regard de l'organe rotatif du côté opposé à ladite partie polaire, l'agencement étant tel que les entrefers (9, 10) formés entre ladite partie polaire et l'organe rotatif, d'une part, et ladite partie de la pièce de fermeture et l'organe rotatif, d'autre part, soient entièrement situés sensiblement à l'intérieur de la bobine d'excitation (2).

2. Capteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la hauteur desdits entrefers a une valeur minimale, compte tenu des tolérances de fabrication.

3. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe rotatif comporte une pièce en matière magnétiquement perméable (5) dans un support non-magnétique (4).

4. Capteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le support (4) est en une matière électriquement conductrice.

5. Capteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le support (4) présente une discontinuité électrique à au moins un endroit de la périphérie de la pièce perméable de l'organe rotatif.

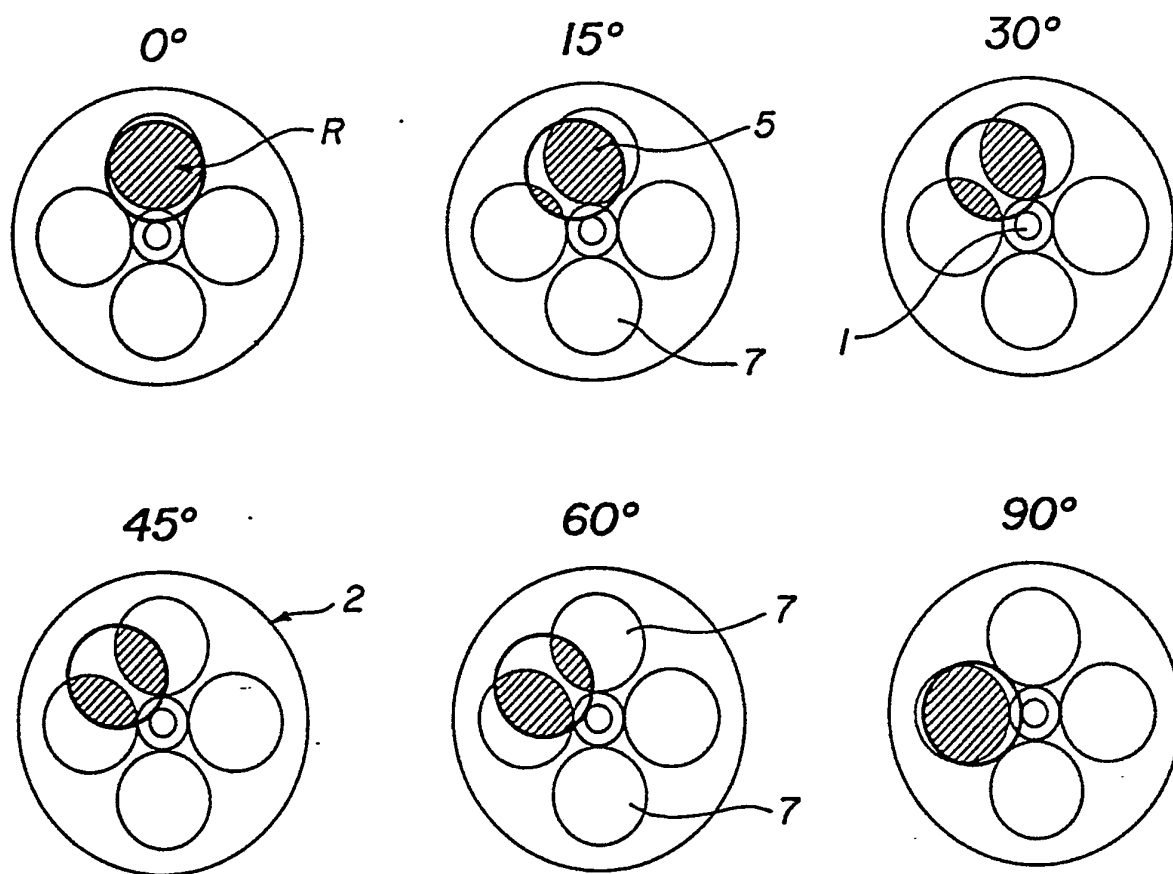
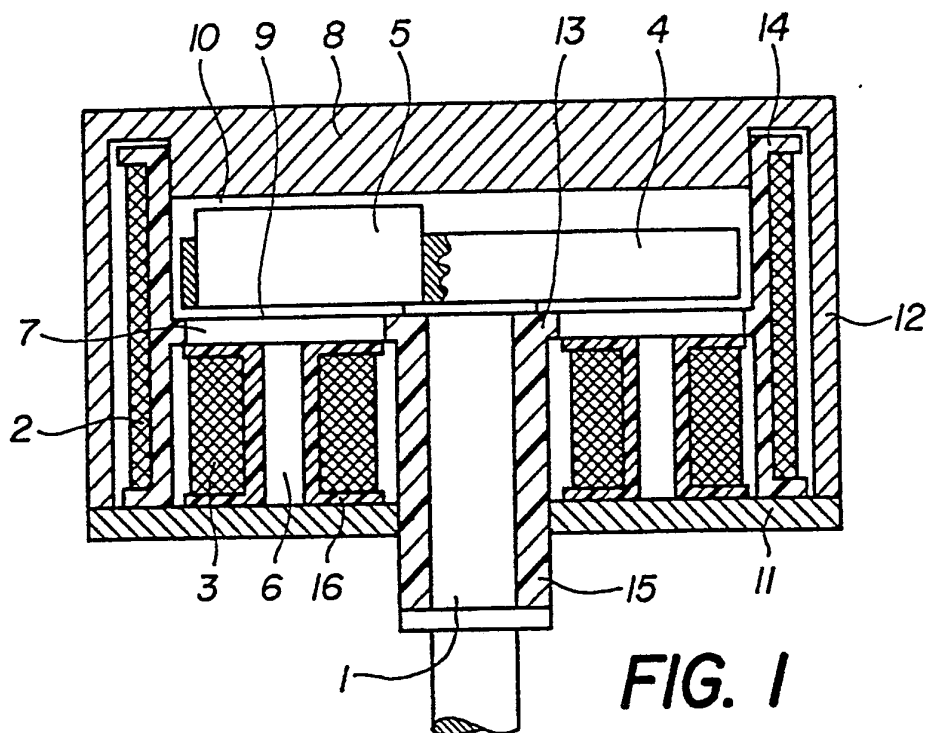


FIG. 2