

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 19606**

(54) Moteur électrique, notamment du type pas à pas pour horloge.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 02 K 18/02; G 04 C 3/14; H 02 K 21/14.

(22) Date de dépôt..... 19 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 22 décembre 1980, n° P 30 48 403.8.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 25-6-1982.

(71) Déposant : Société dite : VDO ADOLF SCHINDLING AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Werner Bucher, Norbert Reiferscheid, Klaus-Jürgen Neidhart et Roland Sudler.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte à un moteur électrique, en particulier à un moteur d'horloge, comportant un arbre rotorique rotatif sur lequel est fixé un rotor en une matière magnétisable présentant plusieurs zones magné-
5 tisées qui, également réparties et parallèles à l'axe de rotation dudit rotor, sont disposées les unes à côté des autres dans le sens périphérique et sont magnétisées en alternance dans une direction opposée, respectivement ; un stator qui, situé coaxialement audit rotor, à une certaine
10 distance à côté de ce dernier et comportant des pièces polaires, possède un enroulement d'excitation pour engendrer un champ magnétique ; ainsi qu'un pignon relié coaxialement audit arbre rotorique.

Dans de tels moteurs électriques, il est
15 connu de monter sur l'arbre rotorique un rotor constitué par une pièce frittée ou par une pièce moulée par injection. Les moyens mis en oeuvre et les coûts de fabrication de rotors de ce type sont très importants.

La présente invention a par conséquent pour
20 objet de proposer un moteur électrique du type précité, dont les parties peuvent être réalisées de manière simple et peu onéreuse, et dont le montage peut être exécuté facilement.

Selon les caractéristiques essentielles du
25 moteur électrique de l'invention, le rotor est découpé à l'emporte-pièce dans une matière à aimants permanents liée par une matière plastique et il est en contact axialement par l'une de ses faces latérales planes avec un disque de support relié à l'arbre rotorique. Grâce à cette forme de
30 réalisation, qui peut être appliquée de préférence à des moteurs de petites dimensions, il est possible de découper les rotors à l'emporte-pièce dans des plaques en une matière à aimants permanents liée par une matière plastique. Ainsi, le rotor peut être fabriquée dans sa forme définitive
35 en une seule passe. Une rectification n'est plus nécessaire. Etant donné que la matière constituant le rotor ne présente qu'une épaisseur relativement faible pour permettre un découpage sans difficulté à l'emporte-pièce, ledit

rotor est facilement déformable élastiquement. Ce rotor peut être stabilisé correctement dans sa forme souhaitée grâce au disque de support qui peut, lui aussi, être fabriqué aisément en une seule passe et fixé sans problème sur l'arbre rotorique.

Par ailleurs, un montage automatisé de l'arbre rotorique et des pièces qui lui sont fixées (comme le rotor et le disque de support) est aisément envisageable, car tous les composants peuvent être manutentionnés comme des pièces en vrac, sans que ces composants puissent être détériorés. Avec les aimants fabriqués selon le procédé classique, un risque de cassure était à craindre, de sorte que ces aimants ne pouvaient pas être traités comme des pièces en vrac.

Le disque de support peut être intercalé axialement entre le rotor et le stator, ou bien être appliqué contre la face du rotor opposée audit stator. Lorsque ce disque se trouve entre le rotor et le stator, il doit être réalisé en un matériau non magnétique.

Il est avantageux de solidariser le disque de support et le rotor. A cet effet, le disque et le rotor peuvent être collés l'un sur l'autre. Lorsque le disque de support est disposé sur la face du rotor opposée au stator et qu'il consiste en une matière magnétique, le rotor est maintenu contre le disque de support par les seules forces magnétiques, et il est ainsi stabilisé.

De préférence, le disque de support présente sensiblement le même diamètre que le rotor.

Pour pouvoir assujettir en rotation le rotor à son arbre, ce rotor peut comporter un évidement axial de section autre que circulaire et il peut être emboîté sur une portée dudit arbre rotorique dont la forme correspond à celle dudit évidement. La section de l'évidement peut alors être polygonale, par exemple hexagonale.

Pour déterminer de manière simple la position exacte de montage du rotor et éventuellement du disque de support, l'arbre rotorique peut comporter un collet radial avec lequel le rotor est en contact par sa face orientée

vers le stator. De la sorte, on peut établir avec précision l'intervalle séparant le rotor et le stator, et obtenir l'entrefer déterminé pour permettre un fonctionnement irréprochable du moteur pas à pas. Lorsque le collet
5 s'étend de la distance nécessaire dans le sens radial, il forme en même temps le disque de support. Il n'est donc pas nécessaire de fabriquer et de monter un organe structurel supplémentaire servant de disque de support.

L'arbre rotorique, le collet et le pignon
10 peuvent former un ensemble monobloc, auquel cas il est particulièrement avantageux de réaliser ce dernier en une matière plastique coulée par injection. Dans ces conditions, cet organe structurel peut être fabriqué en une seule passe, sans aucune rectification. Lorsque le rotor et/ou le
15 disque de support coulissent sur l'arbre rotorique, on obtient un montage extrêmement simple, qui peut aussi être effectué automatiquement de manière particulièrement favorable.

Lorsque le disque de support est formé par
20 le collet de l'arbre rotorique et que le pignon est solidaire de cet arbre, l'ensemble du groupe rotorique ne comprend que deux parties pouvant être réalisées de la manière la plus simple par un seul moulage par injection ou un seul découpage à l'emporte-pièce, sans qu'aucune rectifi-
25 cation ne soit nécessaire.

L'invention va à présent être décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

la figure 1 est une coupe longitudinale
30 partielle illustrant un premier exemple de réalisation d'un moteur selon l'invention ;

la figure 2 illustre, par une coupe analogue, un second exemple de réalisation de ce moteur ;

la figure 3 représente, par une coupe cor-
35 respondante, un troisième exemple de réalisation dudit moteur ; et

la figure 4 est une vue en plan du rotor des figures 1 à 3.

Les moteurs illustrés sur les figures, qui peuvent être utilisés de préférence sous la forme de moteurs pas à pas équipant des horloges, comportent une platine de support 1 sur laquelle se trouvent les pièces polaires 2 d'un stator non illustré.

Dans un trou de portée 3 ménagé dans la platine 1 au centre entre les pièces polaires 2, un arbre 4 du rotor est monté de telle sorte que son déplacement axial soit limité en direction de ladite platine 1.

L'arbre 4 du rotor possède un collet radial 5 sur lequel repose directement ou indirectement un rotor 6, discoïdal et enfilé sur l'arbre 4 par un évidement central 7. En fait, le rotor 6 repose sur le collet 5 de manière que ce collet 5 se trouve entre ledit rotor 6 et les pièces polaires 2 et détermine ainsi un entrefer 10 entre ces éléments.

L'évidement central 7 du rotor 6, ainsi que sa portée 8 correspondante de l'arbre rotorique 4, présentent des sections hexagonales, de sorte que ledit rotor 6 est assujetti en rotation audit arbre 4 et qu'il transmet directement à un pignon 9 solidaire de cet arbre le mouvement rotatif qu'exerce sur lui le champ magnétique des pièces polaires du stator. Ce mouvement rotatif peut ensuite être transmis à son tour par le pignon 9 à d'autres pignons non représentés.

Le rotor 6, découpé à l'emporte-pièce, est réalisé en une matière à aimants permanents liée par une matière plastique, dont l'épaisseur est limitée pour permettre ce découpage à l'emporte-pièce. Il en résulte une flexibilité du rotor 6 dans le sens axial. Pour maintenir toutefois avec précision l'écartement de l'entrefer 10, le rotor 6 est stabilisé axialement par un disque de support 11 avec lequel il est en contact.

Sur la figure 1, le disque de support 11 est constitué par le collet 5, dont le diamètre est supérieur à la moitié du diamètre du rotor 6 et qui, tout comme l'arbre rotorique 4, est en matière plastique.

Sur la figure 2, un disque de support 11'

est un disque mince en matière plastique prenant appui axialement par l'une de ses faces sur le collet 5 et dont l'autre face est en contact avec le rotor 6. Ce disque 11' est alors d'un diamètre égal à celui du rotor 6.

5 Sur la figure 3, un disque de support 11" est un disque en une matière magnétique dont le diamètre est sensiblement égal à celui du rotor 6 et qui est appliqué sur la face de ce rotor 6 opposée aux pièces polaires 2. Ledit rotor 6 est maintenu contre le disque de support 11" par les forces magnétiques agissant entre le-
10 dit rotor 6 et ledit disque 11".

Sur les figures, l'arbre rotorique 4, son collet 5 et son pignon 9 forment un ensemble monobloc réalisé en une matière plastique moulée par injection.
15 Les diamètres de l'arbre 4 et du pignon 9 sont alors choisis de telle sorte que le rotor 6 puisse être enfilé sur sa portée 8 en passant par-dessus ledit pignon 9. Etant donné que le rotor 6 coulisse sur son arbre 4, et que les forces magnétiques agissant entre ce rotor et
20 les pièces polaires 2 du stator attirent ledit rotor vers lesdites pièces 2, donc le maintiennent en contact avec le collet 5, ce rotor 6 occupe définitivement sa position précise de montage aussitôt après qu'il a été enfilé sur l'arbre rotorique 4.

25 Non seulement le moteur selon l'invention peut être réalisé de manière simple, étant donné que le rotor 6 et éventuellement le disque de support 11 sont découpés à l'emporte-pièce et que l'arbre rotorique 4, son collet 5 et son pignon 9 peuvent être réalisés sous la for-
30 me d'une pièce en matière plastique moulée par injection, mais ce moteur peut en outre être monté de la manière la plus simple, sans aucune opération d'ajustement.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au moteur électrique décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.
35

REVENDEICATIONS

1. Moteur électrique, notamment moteur d'horloge, comportant un arbre rotorique rotatif sur lequel est fixé un rotor en une matière magnétisable présentant plusieurs zones magnétisées qui, réparties également et parallèles à l'axe de rotation dudit rotor, sont juxtaposées dans le sens périphérique et sont magnétisées en alternance dans des sens opposés respectivement ; un stator qui, situé coaxialement audit rotor, à une certaine distance à côté de ce dernier et comportant des pièces polaires, possède un enroulement d'excitation pour engendrer un champ magnétique ; ainsi qu'un pignon relié coaxialement audit arbre rotorique, moteur caractérisé par le fait que le rotor (6) est découpé à l'emporte-pièce dans une matière à aimants permanents liée par une matière plastique et est en contact dans le sens axial, par l'une de ses faces latérales planes, avec un disque de support (11 ; 11' ; 11'') relié à l'arbre rotorique (4).

2. Moteur électrique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le disque de support (11 ; 11') est intercalé axialement entre le rotor (6) et le stator.

3. Moteur électrique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le disque de support (11'') se trouve sur la face du rotor (6) opposée au stator.

4. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le disque de support et le rotor sont reliés l'un à l'autre.

5. Moteur électrique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le disque de support et le rotor sont collés l'un sur l'autre.

6. Moteur électrique selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le disque de support (11'') consiste en une matière magnétique.

7. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le disque de support (11' ; 11'') présente un diamètre sensible-

ment égal à celui du rotor (6).

8. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que le rotor (6) possède un évidement coaxial (7) de section autre
5 que circulaire et est maintenu en place par une portée (8) de l'arbre (4) correspondant audit évidement (7).

9. Moteur électrique selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'évidement (7) est de section polygonale.

10 10. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que l'arbre rotorique (4) comporte un collet radial (5) sur lequel le rotor (6) est appliqué par sa face orientée vers le stator.

15 11. Moteur électrique selon la revendication 10, caractérisé par le fait que le collet (5) forme le disque de support (11).

12. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que
20 l'arbre rotorique (4), le collet (5) et le pignon (9) constituent un ensemble monobloc.

13. Moteur électrique selon la revendication 12, caractérisé par le fait que l'arbre rotorique (4), le collet (5) et le pignon (9) constituent une pièce en une
25 matière plastique moulée par injection.

14. Moteur électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait que le rotor (6) et éventuellement, ou en variante, le disque de support (11' ; 11'') coulissent sur l'arbre rotorique (4).

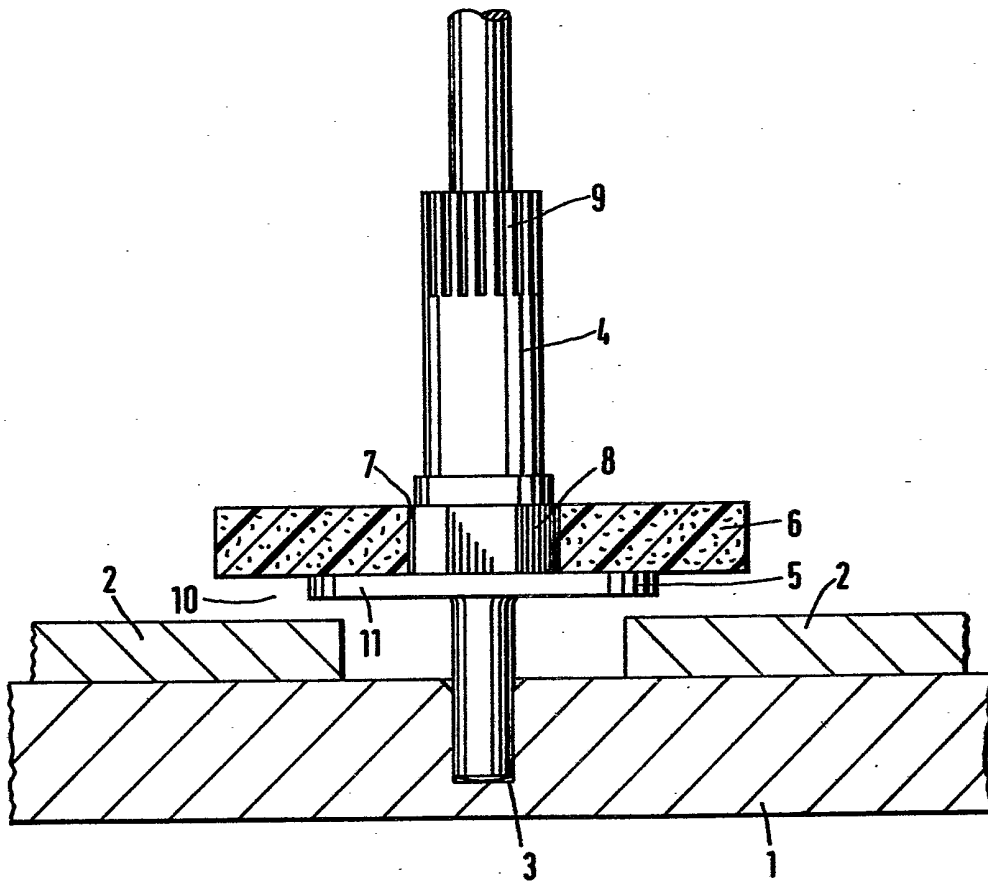


FIG. 1

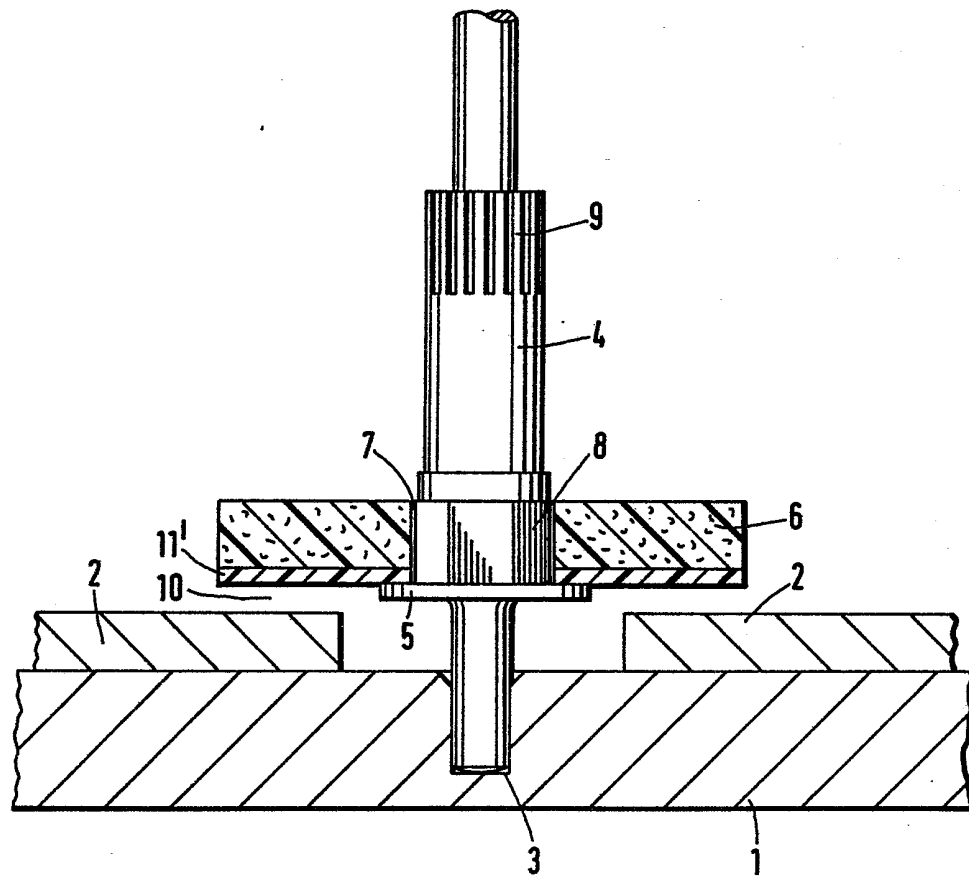


FIG. 2

