

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 80 21152**

---

⑤④ Micromoteur pas à pas pour mouvement d'horlogerie.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 04 C 3/14; H 02 P 8/00.

②② Date de dépôt..... 2 octobre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Suisse, 18 octobre 1979, n° 9349/79.*

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 30-4-1981.

---

⑦① Déposant : Société dite : PORTESCAP, résidant en Suisse.

⑦② Invention de : Claude Oudet.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Novapat - Cabinet Chereau,  
107, bd Pereire, 75017 Paris.

La présente invention concerne un micromoteur pas à pas pour mouvement d'horlogerie tel qu'il est décrit dans le préambule de la revendication.

5 Dans un moteur d'un type similaire, mais comportant un seul élément de stator, par exemple selon la demande de brevet suisse No 5175/78, la bobine d'excitation est reliée, de façon bien connue, aux bornes d'une pile d'alimentation, par l'intermédiaire de quatre transistors de puissance, de manière à permettre l'alimentation de la bobine par des impulsions de  
10 signes contraires.

Dans le cas d'un moteur polyphasé, par exemple selon la demande de brevet suisse No 3507/79, la présence de deux ou plusieurs bobines d'excitation couplées avec des éléments de stator différents et devant être alimentées par des impulsions  
15 de signes contraires, nécessite en principe également quatre transistors de puissance par bobine.

L'invention vise à simplifier le circuit intégré de commande des moteurs concernés et, notamment, à réduire les besoins de place de ce circuit et d'abaisser le prix de revient  
20 du moteur.

Ceci est obtenu, selon l'invention, par la mesure décrite dans la partie caractéristique de la revendication.

Il s'ensuit, par exemple dans le cas d'un moteur diphasé, qu'au lieu que huit transistors de puissance seulement  
25 six sont utilisés en appliquant la mesure selon l'invention, et que le nombre de points de connexion entre les bobines et le circuit intégré peut être réduit de quatre à trois, ce qui est également un avantage important au point de vue de la place occupée dans une montre et du prix de revient de l'ensemble.

30 Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, le cas d'un moteur diphasé selon l'invention, la figure 1 montrant le schéma électrique de la connexion des transistors de puissance aux bobines d'excitation et, la figure 2 indiquant la commande de ces transistors lors du

- 2 -

fonctionnement des moteurs.

Selon le schéma de la figure 1, un moteur selon l'invention est muni de deux bobines d'excitation A et B devant être alimentées chacune en impulsions de signes contraires pour assurer un fonctionnement diphasé du moteur. D'autre part, les bobines doivent être court-circuitées dans les intervalles entre ces impulsions.

La source de courant est constituée, dans le cas d'une montre-bracelet notamment, par une pile de 1,5V par exemple, dont les bornes sont désignées dans la figure 1 par  $V_{DD}$  et  $V_{SS}$ . Les bornes des bobines A et B sont connectées chacune, par l'intermédiaire de transistors de puissance  $T_1$ ,  $T_3$ ,  $T_5$ , à canal p, ou  $T_2$ ,  $T_4$ ,  $T_6$ , à canal n, aux deux bornes  $V_{DD}$  et  $V_{SS}$ , selon le schéma de la figure 1.

On voit que l'utilisation d'un point de connexion commun aux deux bobines A et B, telle qu'elle s'avère possible par l'étude du diagramme de fonctionnement de la figure 2, permet, dans le présent cas, d'éliminer deux transistors de puissance et un point de connexion entre bobines et circuit de commande par rapport au circuit habituel d'alimentation de bobines en impulsions de signes contraires, à partir d'une source de courant unique.

Le circuit de commande complet, c'est-à-dire notamment la connexion des grilles des transistors de la figure 1, n'est pas représenté, la commande s'effectuant par des moyens évidents pour l'homme de métier sur la base du diagramme de la figure 2.

Dans la figure 2, les lignes désignées  $I_A$  et  $I_B$  représentent, en fonction du temps t, les impulsions de courant passant dans les bobines A et B, respectivement. Aux lignes  $T_1$  à  $T_6$  sont indiquées, selon la même échelle de temps, les états de conduction correspondants des transistors de même nom, 1 désignant l'état conducteur et 0 l'état bloqué.

On voit que les six transistors utilisés permettent, en effet, de réaliser toutes les conditions de fonctionnement, c'est-à-dire la formation des impulsions  $I_A$ ,  $I_B$  selon le dia-

gramme et la réalisation des états de court-circuit de chacune des bobines dans les intervalles entre ces impulsions.

5 Dans le cas d'un moteur triphasé ou, plus généralement, polyphasé, le même principe s'applique et permet d'économiser des transistors de puissance et des bornes de connexion de façon similaire. Autrement dit, à partir de la deuxième bobine, seulement deux transistors de puissance et une borne de connexion sont nécessaires par bobine.

10 L'invention conduit ainsi à un avantage très important dans l'utilisation des moteurs dans des cas où le problème de la place occupée par le circuit intégré et par les pattes de connexion est essentielle, comme par exemple dans les montre-bracelets.

REVENDICATION

5 Micromoteur pas à pas pour mouvement d'horlogerie  
comportant un rotor aimanté disposé dans l'entrefer d'au moins  
deux circuits magnétiques stationnaires formant des éléments de  
stator respectifs et étant couplés chacun avec au moins une  
10 bobine électrique d'excitation, alimentée, par l'intermédiaire  
d'un circuit intégré de commande, à partir d'une source de  
courant unique, le circuit de commande comportant des transistors  
de puissance dont les chemins de conduction sont montés en série  
avec les bobines d'excitation, de façon que chaque extrémité  
10 de bobine soit reliée aux deux bornes de la source de courant  
par l'intermédiaire d'au moins un transistor de puissance, caracté-  
risé en ce qu'au moins deux bobines d'excitation couplées avec  
des éléments de stator différents ont une connexion d'extrémité  
commune.

PL. UNIQUE

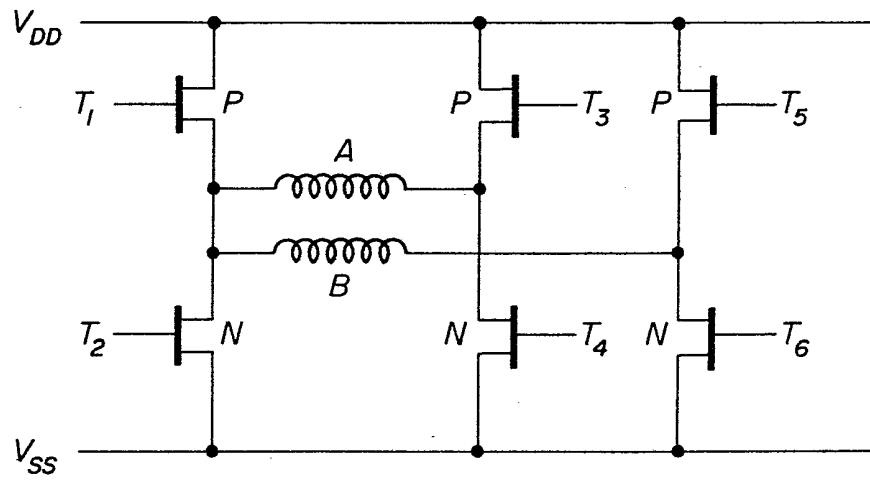


FIG. 1

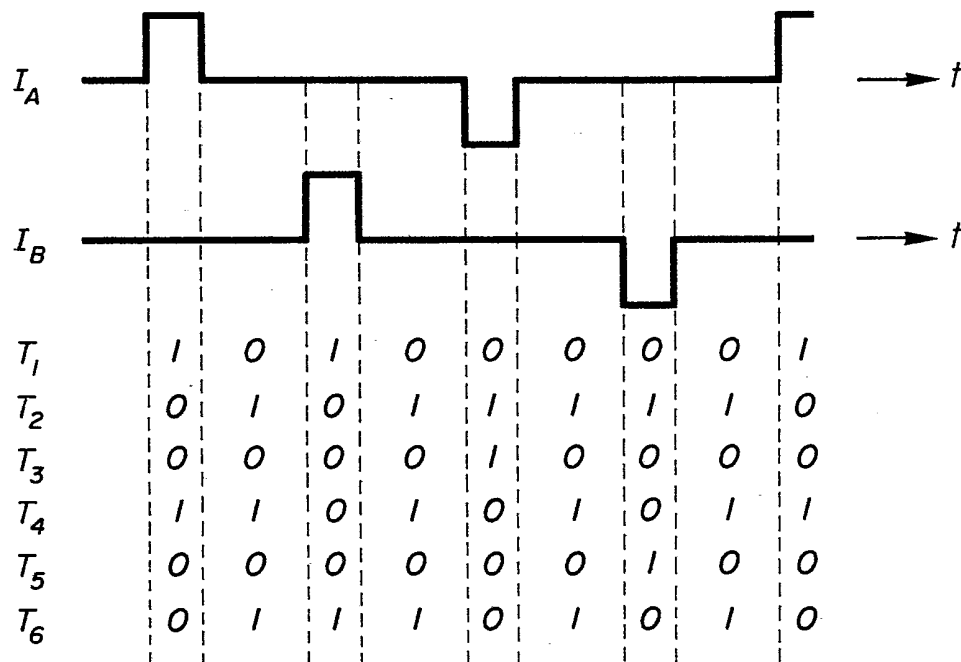


FIG. 2