

CONFÉDÉRATION SUISSE
 INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① **CH 691 016 A5**

⑤ Int. Cl.⁷: **H 02 K 037/14**

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**



⑲ Numéro de la demande: 00774/96

⑳ Date de dépôt: 25.03.1996

㉔ Brevet délivré le: 30.03.2001

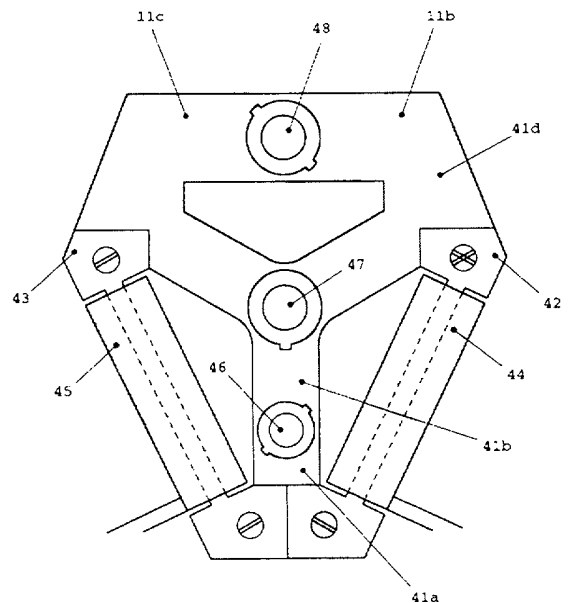
④⑤ Fascicule du brevet publiée le: 30.03.2001

⑦③ Titulaire(s):
 Detra S.A., Rue du Cornouiller 4,
 2502 Biel-Bienne (CH)

⑦② Inventeur(s):
 Tu, Mai Xuan, Chièsz 13,
 CH-1024 Ecublens (CH)
 Michel Schwab, rue du Cornouiller 4,
 2502 Biel/Bienne (CH)

⑤④ **Moteur pas à pas à rotors multiples.**

⑤⑦ Moteur pas à pas possédant plusieurs enroulements (44, 45) couplés avec plusieurs rotors (46, 47, 48); le déphasage entre les flux couplés avec chacun des enroulements est différent pour chaque rotor. La rotation des rotors peut être commandée de façon sélective en fournissant aux enroulements des combinaisons de tension d'alimentation.



Description

La présente invention a pour objet un moteur pas à pas possédant un circuit magnétique statorique comportant des pièces polaires en matériau ferromagnétique doux, plusieurs enroulements de phase couplés avec plusieurs rotors en aimant permanent.

Des moteurs pas à pas possédant plusieurs enroulements de phase couplés magnétiquement avec plusieurs rotors sont décrits dans le brevet européen 0 679 970 A1. Dans ce type de moteur, les rotors sont liés mécaniquement entre eux, de ce fait un seul axe de sortie est exploitable.

Dans le brevet suisse CH 675 940 il est décrit un moteur pas à pas monophasé possédant deux branches statoriques en parallèle et 2 rotors couplés avec une seule bobine.

Dans ce type de moteur, les deux rotors peuvent être commandés de façon sélective; cependant, les performances en fréquence sont limitées et de plus, chaque rotor possède un seul sens de rotation.

La présente invention propose un moteur à faible encombrement, de performances élevées, possédant plusieurs rotors indépendants. Un tel moteur trouve son application dans des instruments de mesure à affichage analogique, dans les montres chronographes, etc., où l'on a besoin d'entraîner divers mobiles à des vitesses différentes.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, en se référant, à titre d'exemple, au dessin annexé dans lequel:

la fig. 1 représente un premier exemple d'exécution du moteur selon l'invention;

la fig. 2 représente sous forme de phaseurs les couples mutuels développés par le moteur de la fig. 1;

la fig. 3 représente une variante d'exécution du moteur de la fig. 1;

la fig. 4 représente un deuxième exemple de réalisation du moteur selon l'invention.

La fig. 1 représente un premier exemple d'exécution du moteur selon l'invention. Le moteur de la fig. 1 possède des pièces polaires 11a, 11b et 11c réalisées en matériau ferromagnétique doux, disposées dans un même plan. Ces pièces polaires sont reliées entre elles par deux noyaux de bobine 12 et 13 portant chacun un enroulement 14 et 15. Les rotors 16 et 17, de forme cylindrique, pivotant autour des axes perpendiculaires au plan du dessin, produisent des flux magnétiques couplés avec les enroulements 14 et 15.

Les déphasages des flux couplés peuvent être déterminés de façon suivante:

– Lorsque la bobine 15 est alimentée par un courant i , la bobine 14 restant ouverte, il se développe des couples électromagnétiques qui tendent à ramener l'axe magnétique de l'aimant 16 sur l'axe A et l'axe magnétique de l'aimant 17 sur l'axe C.

– Lorsque la bobine 14 est alimentée par un courant i , la bobine 15 restant ouverte, il se développe des couples électromagnétiques qui tendent à ramener l'axe magnétique de l'aimant 16 sur l'axe B et l'axe magnétique de l'aimant 17 sur l'axe $-C$.

On constate que dans ce moteur, le déphasage entre les flux couplés du rotor 16 est de -120° et celui du rotor 17 de 180° .

La fig. 2 représente sous forme de phaseurs spatiaux les couples électromagnétiques mutuels développés par l'interaction des courants dans les enroulements 14 et 15 avec le flux des aimants 16 et 17. Dans cette figure:

– le phaseur 21 représente le couple mutuel entre l'enroulement 15 avec le rotor 16;

– le phaseur 22 représente le couple mutuel entre l'enroulement 14 avec le rotor 16;

– le phaseur 23 représente le couple mutuel entre l'enroulement 15 avec le rotor 17;

– le phaseur 24 représente le couple mutuel entre l'enroulement 14 avec le rotor 17;

Lorsqu'on alimente simultanément les 2 enroulements avec des courants de même signe ou de signes opposés, on obtient des couples résultants 21+22, 21-22, 23+24 et 23-24 d'amplitudes et de phases différentes.

De ce fait, il est possible de faire tourner indépendamment les rotors 16 et 17 en imposant des combinaisons de tension appropriées.

En effet, lorsqu'on alimente les enroulements 14 et 15 avec des tensions de même signe, le couple 21+22 s'exerçant sur le rotor 16 agit dans la direction Q; au repos, le rotor 16 est dans la direction de l'axe D sous l'effet de l'encoche 18 pratiquée dans la pièce polaire 11a. Le couple 21+22 fait donc tourner le rotor 16. Par contre le couple résultant 23+24 s'exerçant sur le rotor 17 étant nul, ce rotor ne tourne pas avec cette combinaison de tension.

Lorsqu'on alimente les enroulements 14 et 15 par des tensions de signes opposés, le couple 21-22 s'exerçant sur le rotor 16 agit dans la direction D; le rotor 16 étant déjà dans cette direction au repos, il ne tourne pas avec cette combinaison de tension.

En revanche, le rotor 17 possédant la position de repos selon axe E sous l'effet des encoches 19a et 19b, il tourne sous l'effet de cette combinaison de tension.

La fig. 3 représente une variante d'exécution du moteur de la fig. 1. Dans cette variante, les pièces polaires 11a, 11b, et 11c sont liées par des zones saturables à faible section, pour former une pièce unique. Cette variante d'exécution facilite la fabrication des pièces polaires et simplifie le montage du moteur.

La fig. 4 représente un deuxième exemple d'exécution du moteur selon l'invention. Ce moteur possède des pièces polaires 41a, 41b, 41c et 41d, des noyaux de bobine 42 et 43 portant des enroulements 44 et 45, des rotors 46, 47 et 48 produisant des flux magnétiques couplés avec les enroulements 44 et 45.

Comme dans le cas du moteur de la fig. 1, le déphasage des flux couplés de chaque rotor est différent; de ce fait, il est possible de commander la rotation des rotors de façon sélective:

– En alimentant les enroulements 44 et 45 par des tensions de signes opposés, on fait tourner uniquement le rotor 48.

– En alimentant les enroulements 44 et 45 par des tensions de faibles niveaux et de même signe, on fait tourner uniquement le rotor 46.

– En alimentant les enroulements 44 et 45 par des tensions de même signe de niveaux plus grands, on fait tourner simultanément les rotors 46 et 47, le rotor 48 restant immobile.

D'autres possibilités de commande de ce moteur sont envisageables pour obtenir d'autres types de fonctionnement. Il suffit pour cela de modifier le déphasage entre les flux couplés de chaque rotor avec les enroulements, ainsi que les positions de repos des rotors en agissant sur l'emplacement des encoches de positionnement.

Revendications

1. Moteur pas à pas possédant un circuit magnétique statorique comportant des pièces polaires en matériau ferromagnétique doux, disposé dans un plan, des noyaux de bobine portant chacun un enroulement, des rotors en aimant permanent dont l'axe de rotation est perpendiculaire au plan du circuit magnétique statorique, chacun desdits rotors créant des flux magnétiques couplés avec chacun des enroulements, caractérisé par le fait que le circuit magnétique statorique est arrangé de façon à ce que le déphasage entre les flux couplés avec chacun des enroulements soit différent pour chaque rotor.

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'ensemble des pièces polaires constituant le circuit magnétique statorique forme une pièce unique.

3. Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le nombre de bobines est égal à 2 et le nombre de rotors égal à 2 ou 3.

4. Procédé d'alimentation des moteurs selon une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'on fournit aux enroulements des combinaisons de tensions prédéterminées, aptes à faire tourner sélectivement chaque rotor ou chaque groupe de rotors.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

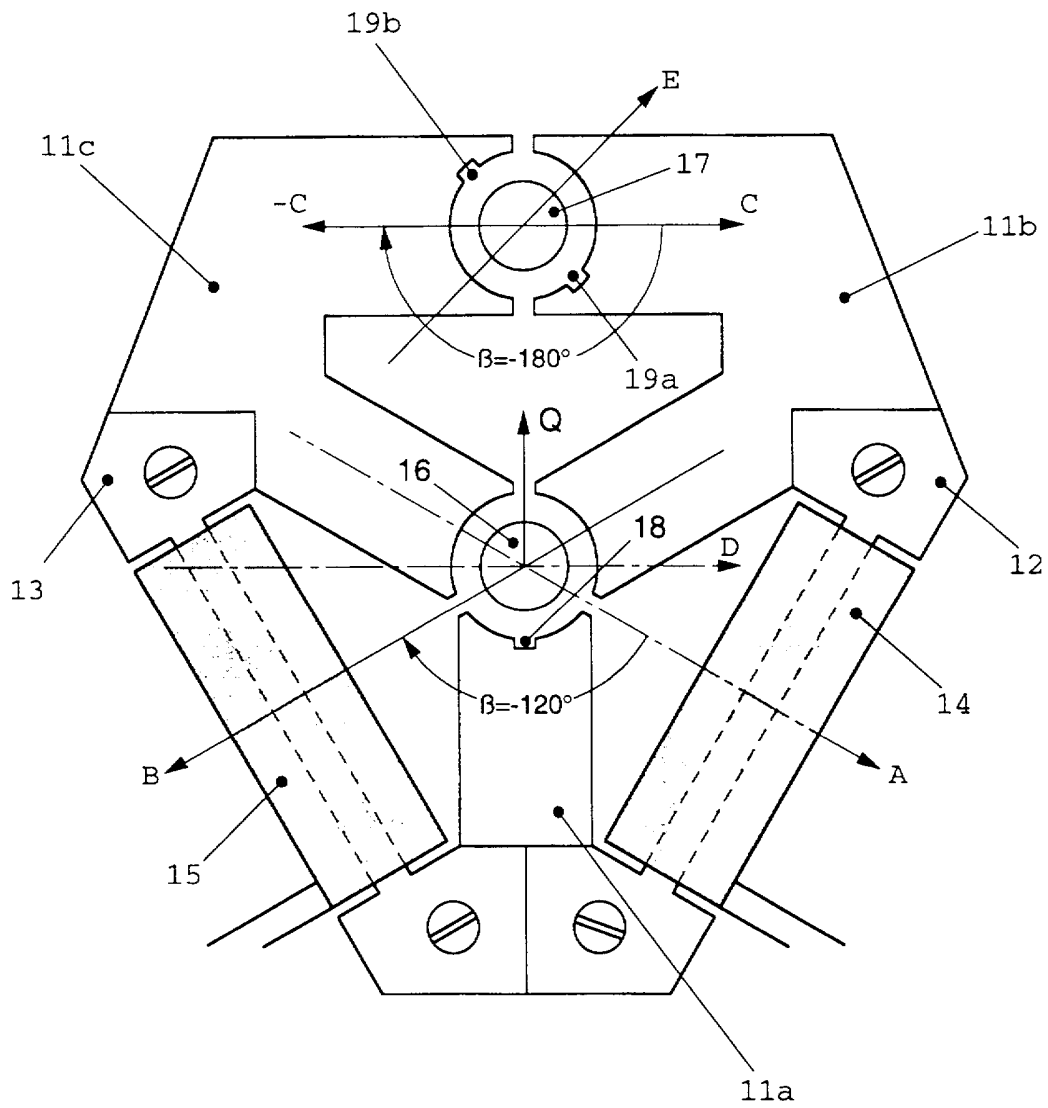


Fig. 1

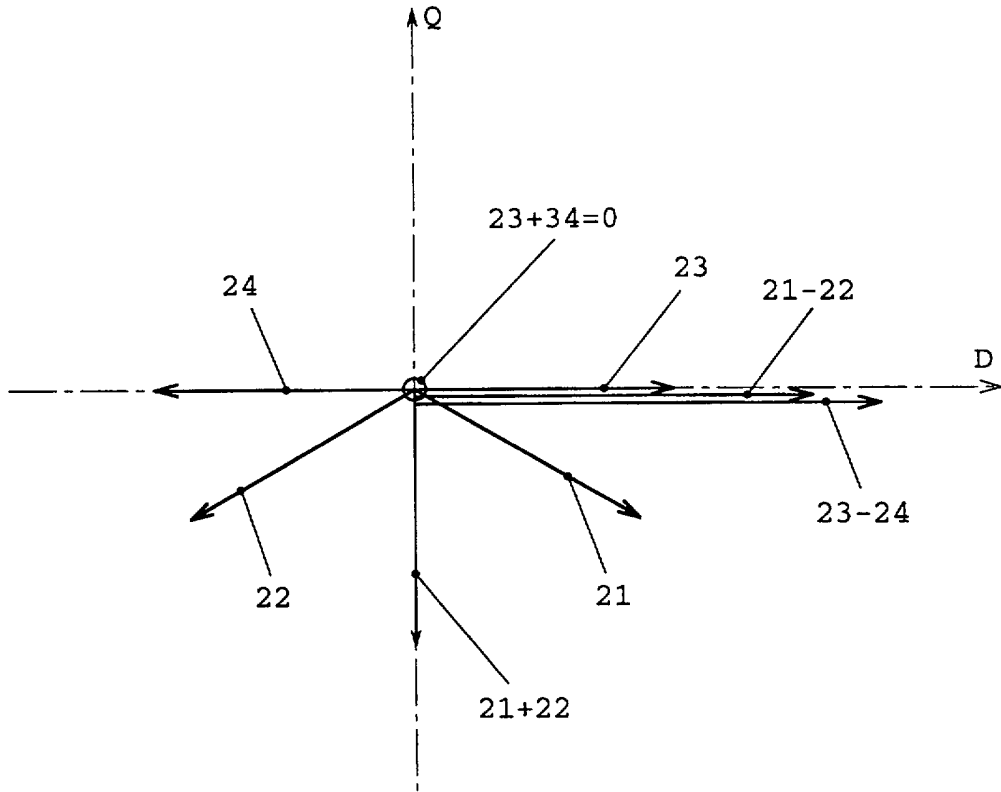


Fig. 2

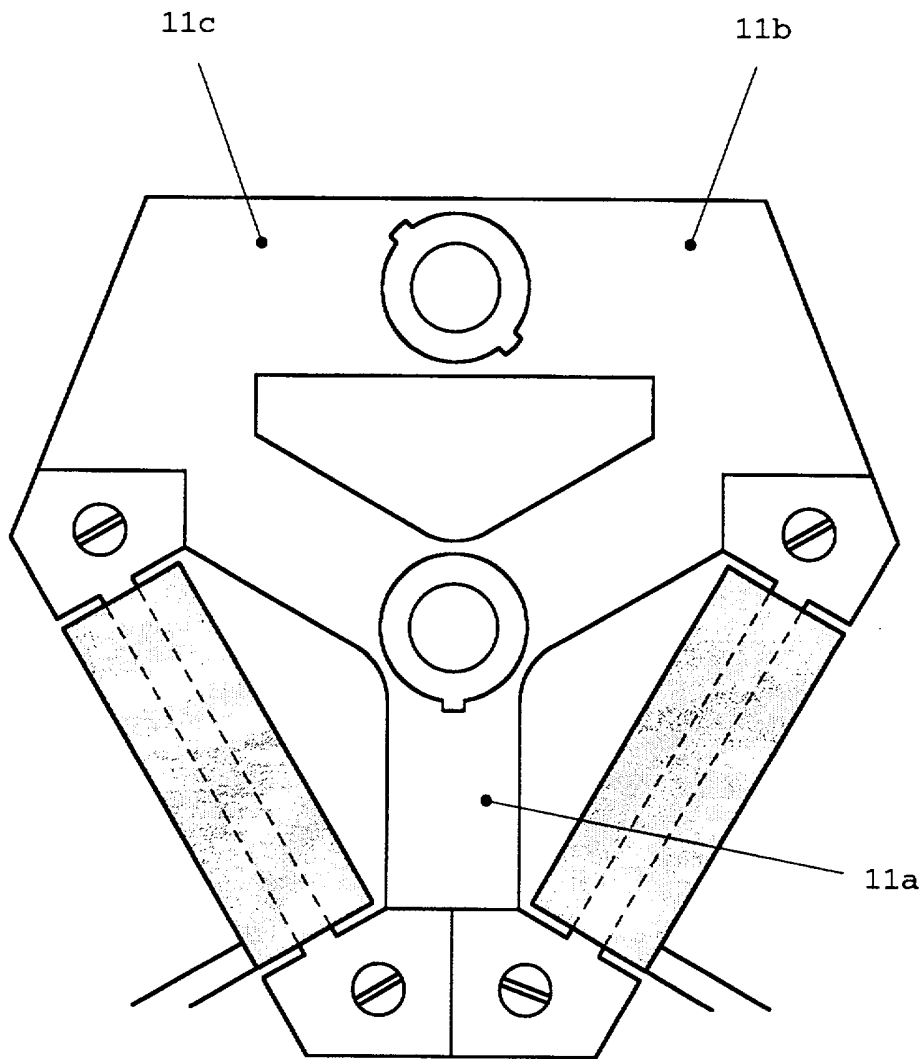


Fig. 3

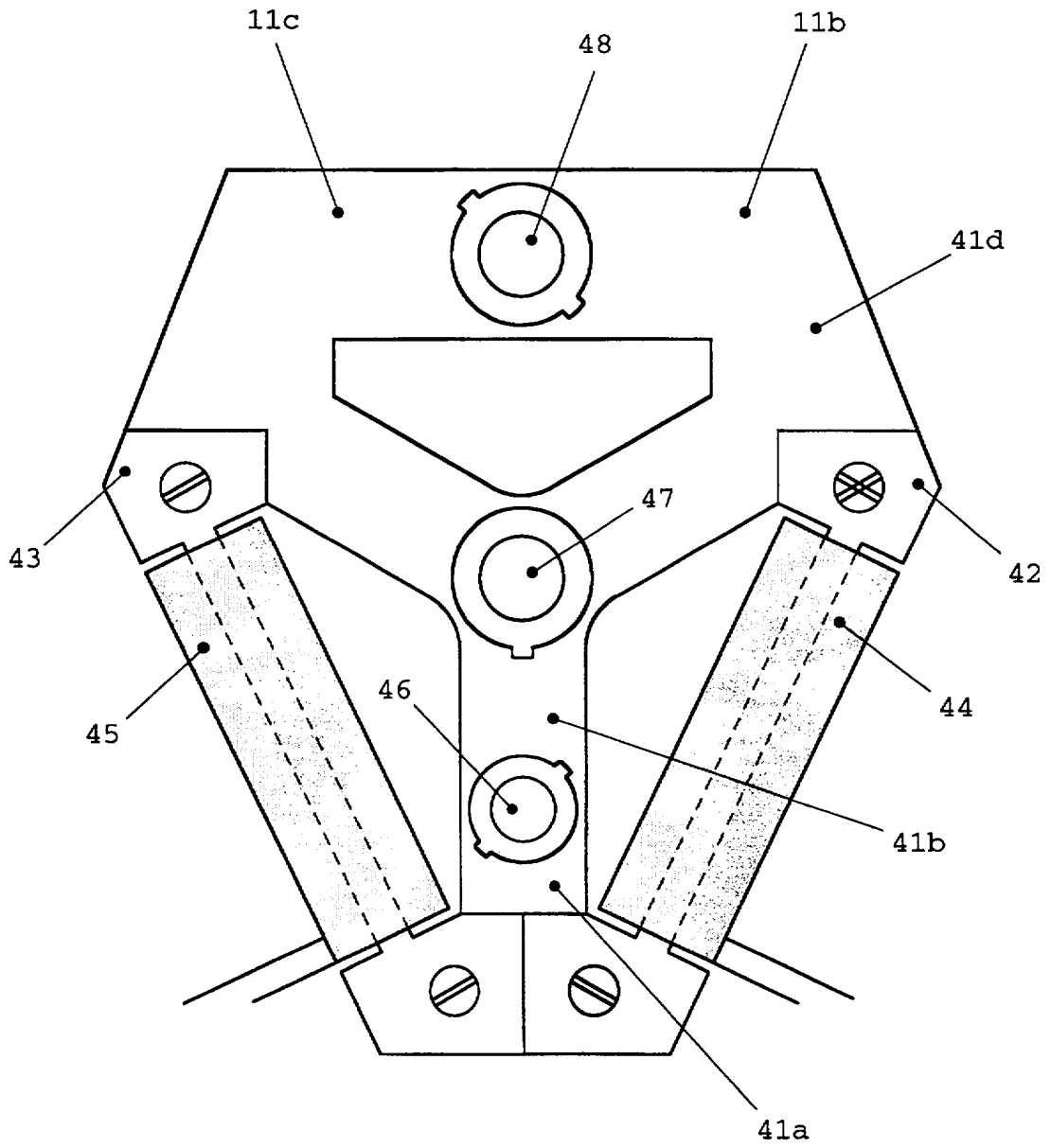


Fig. 4