



19



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

11 CH 694 239 A5

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

51 Int. Cl.⁷: H 02 K 016/02
H 02 P 008/02
H 02 K 037/14

12 FASCICULE DU BREVET A5

21 Numéro de la demande: 00178/01

22 Date de dépôt: 01.02.2001

24 Brevet délivré le: 30.09.2004

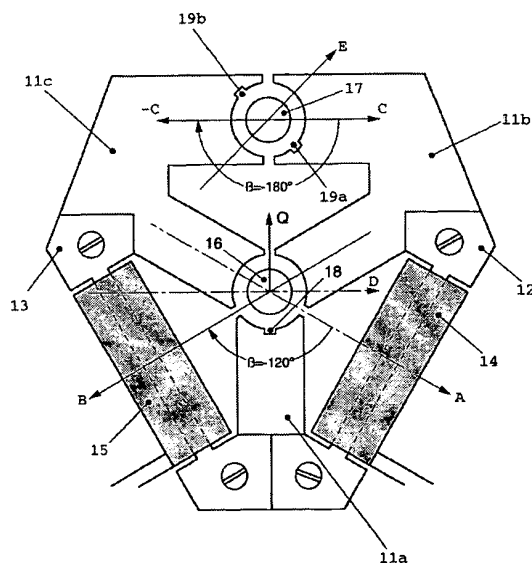
45 Fascicule du brevet
publié le: 30.09.2004

73 Titulaire(s):
DETRA SA, rue du Cornouiller 4
2502 Biel/Bienne (CH)

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

54 Procédé d'alimentation d'un moteur pas à pas.

57 Procédé d'alimentation d'un moteur pas à pas possédant deux rotors et deux bobines permettant de commander sélectivement la rotation de chaque rotor par une combinaison appropriée de la tension appliquée aux bobines. Un des deux rotors peut tourner dans les deux sens de marche.



Description

La présente invention concerne un procédé d'alimentation d'un moteur pas à pas à 2 rotors en aimant permanent couplés avec un même circuit magnétique comportant des pièces polaires en matériau magnétique doux et deux bobines de phases.

Le brevet CH 691 016 décrit un tel moteur ainsi que son alimentation permettant de faire tourner de façon indépendante les deux rotors.

L'alimentation proposée dans ce brevet (page 4, ligne 16 – page 5, ligne 11) consiste à faire tourner uniquement le rotor 17 (fig. 1) en fournissant aux bobines 14 et 15 les tensions de signes opposés et à faire tourner uniquement le rotor 16 en fournissant aux bobines 14 et 15 les tensions de même signe.

Une telle alimentation permet de commander sélectivement la rotation de chaque rotor, toutefois les combinaisons de tensions proposées sont de type monophasé et de ce fait chaque rotor possède un sens de rotation unique.

Pour certaines applications, par exemple l'utilisation du moteur pour l'entraînement des aiguilles d'une montre avec correction rapide du fuseau horaire, il est intéressant de pouvoir faire tourner un des 2 rotors dans les 2 sens de rotation.

Le but de la présente invention est de proposer une alimentation améliorée de ce moteur, permettant de faire tourner sélectivement les 2 rotors avec la possibilité de commander l'un des 2 rotors dans les 2 sens de rotation.

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

- la fig. 1 représente un exemple d'exécution du moteur auquel le procédé d'alimentation selon invention est utilisé,
- la fig. 2 représente, sous forme de phaseurs, les couples mutuels développés par le moteur de la fig. 1, lorsqu'on alimente séparément les bobines 14 et 15,
- la fig. 3 représente, sous forme de phaseurs, les couples mutuels résultants développé par le moteur de la fig. 1, lorsqu'on alimente les bobines 14 et 15 par une combinaison de tensions pour faire tourner uniquement le rotor 17,
- la fig. 4 représente, sous forme de phaseurs, les couples mutuels résultants développé par le moteur de la fig. 1, lorsqu'on alimente les bobines 14 et 15 par une combinaison de tensions pour faire tourner uniquement le rotor 16,
- la fig. 5 représente un exemple de la séquence d'alimentation permettant de faire tourner uniquement le rotor 17 dans le sens antihoraire,
- la fig. 6 représente un exemple de la séquence d'alimentation permettant de faire tourner uniquement le rotor 16 dans le sens antihoraire,
- la fig. 7 représente un exemple de la séquence d'alimentation permettant de faire tourner uniquement le rotor 16 dans le sens horaire.

La fig. 1 représente un exemple d'exécution de moteur auquel s'applique le procédé d'alimentation selon invention. Ce moteur possède des pièces polaires 11a, 11b et 11c en matériau magnétique doux,

disposées dans un même plan. Ces pièces polaires sont reliées entre elles par deux noyaux de bobines 12 et 13 portent chacune un enroulement 14 et 15.

- 5 La fig. 2 représente sous forme de phaseurs spatiaux les couples électromagnétiques développés par l'interaction des courants dans les enroulements 14 et 15, alimentés séparément, avec les aimants 16 et 17.

Dans cette figure:

- 10 – 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
 15 l'enroulement 15 avec le rotor 17,
 – le phaseur 24 représente le couple mutuel entre l'enroulement 14 avec le rotor 17.

- 20 La fig. 3 représente, sous forme de phaseurs spatiaux, les couples électromagnétiques développés par l'interaction des courants dans les enroulements 14 et 15, alimentés avec des tensions de mêmes valeurs mais de signes opposés, avec les aimants 16 et 17.

25 Dans cette figure:

- le phaseur +21 –22 représente le couple mutuel avec le rotor 16, lors qu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension +U et l'enroulement 14 avec
 30 une tension –U,
 – le phaseur –21 +22 représente le couple mutuel avec le rotor 16, lors qu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension –U et l'enroulement 14 avec une tension +U,
 35 – le phaseur +23 –24 représente le couple mutuel avec le rotor 17, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension +U et l'enroulement 14 avec une tension –U,
 – le phaseur –23 +24 représente le couple mutuel
 40 avec le rotor 17, lors qu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension –U et l'enroulement 14 avec une tension +U.

- 45 Avec cette combinaison de tension, seul le rotor 17, qui possède la position de repos selon axe E sous l'effet des encoches 19a et 19b, tourne dans le sens antihoraire. En revanche, le rotor 16 étant déjà dans cette direction au repos, il ne tourne pas avec cette combinaison de tension.

- 50 La fig. 4 représenté, sous forme de phaseurs spatiaux, les couples électromagnétiques développés par l'interaction des courants dans les enroulements 14 et 15, alimentés avec des tensions de même signe mais avec des valeurs différentes, avec les aimants 16 et 17.

Dans cette figure:

- le phaseur +21 +22/2 représente le couple mutuel avec le rotor 16, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension +U et l'enroulement 14 avec une tension +U/2,
 60 – le phaseur +21/2 +22 représente le couple mutuel avec le rotor 16, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension U/2 et l'enroulement 14 avec une tension +U,
 65

- le phaseur +23 +24/2 représente le couple mutuel avec le rotor 17, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension +U et l'enroulement 14 avec une tension +U/2,
- le phaseur +23/2 +24 représente le couple mutuel avec le rotor 17, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension +U/2 et l'enroulement 14 avec une tension +U,
- le phaseur -21 -22/2 représente le couple mutuel avec le rotor 16, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension -U et l'enroulement 14 avec une tension -U/2,
- le phaseur -21/2 -22 représente le couple mutuel avec le rotor 16, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension -U/2 et l'enroulement 14 avec une tension -U,
- le phaseur -23 -24/2 représente le couple mutuel avec le rotor 17, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension +U et l'enroulement 14 avec une tension -U/2,
- le phaseur -23/2 -24 représente le couple mutuel avec le rotor 17, lorsqu'on alimente l'enroulement 15 avec une tension -U/2 et l'enroulement 14 avec une tension -U.

Avec cette combinaison de tension, le rotor 16 soumis à un ensemble de couples polyphasés peut tourner dans les 2 sens de rotation. Par contre l'amplitude du couple résultant s'exerçant sur le 17 est trop faible et, de ce fait, il ne tourne pas avec cette combinaison de tension.

La fig. 5 représente un exemple de la séquence d'alimentation permettant de faire tourner uniquement le rotor 17 dans le sens antihoraire.

La fig. 6 représente un exemple de la séquence d'alimentation permettant de faire tourner uniquement le rotor 16 dans le sens antihoraire.

La valeur U/2 de la tension est dans cet exemple remplacée par une tension hachée avec un rapport cyclique de 50%.

La fig. 7 représente un exemple de la séquence d'alimentation permettant de faire tourner uniquement le rotor 16 dans le sens horaire.

Revendications

1. Procédé d'alimentation d'un moteur pas à pas possédant un circuit magnétique en matériau magnétique doux disposé dans un plan, deux noyaux de bobines portant chacun un enroulement, deux rotors en aimant permanent dont l'axe de rotation est perpendiculaire au plan du dit circuit magnétique statorique, caractérisé en ce qu'on fournit aux enroulements une première combinaison de tensions, apte à faire tourner un premier rotor dans un sens unique, en ce qu'on fournit aux enroulements une deuxième combinaison de tensions, apte à faire tourner le second rotor dans un premier sens de rotation et en ce qu'on fournit aux enroulements une troisième combinaison de tensions, apte à faire tourner le second rotor dans le sens de rotation opposé.

2. Procédé d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que la dite première combinaison de tensions, apte à faire tourner le premier rotor

dans un sens unique, est formée par des tensions de même valeur mais de signes opposés.

3. Procédé d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dites deuxième et troisième combinaisons de tensions, aptes à faire tourner le second rotor, sont formées par des tensions de même signe mais de valeurs différentes.

4. Procédé d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dites deuxième et troisième combinaisons de tensions, aptes à faire tourner le second rotor, sont formées par des tensions de même signe, de même valeur mais avec des rapports cycliques différents.

5. Procédé d'alimentation selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la succession dans le temps des tensions est différente dans les dites deuxième et troisième combinaisons.

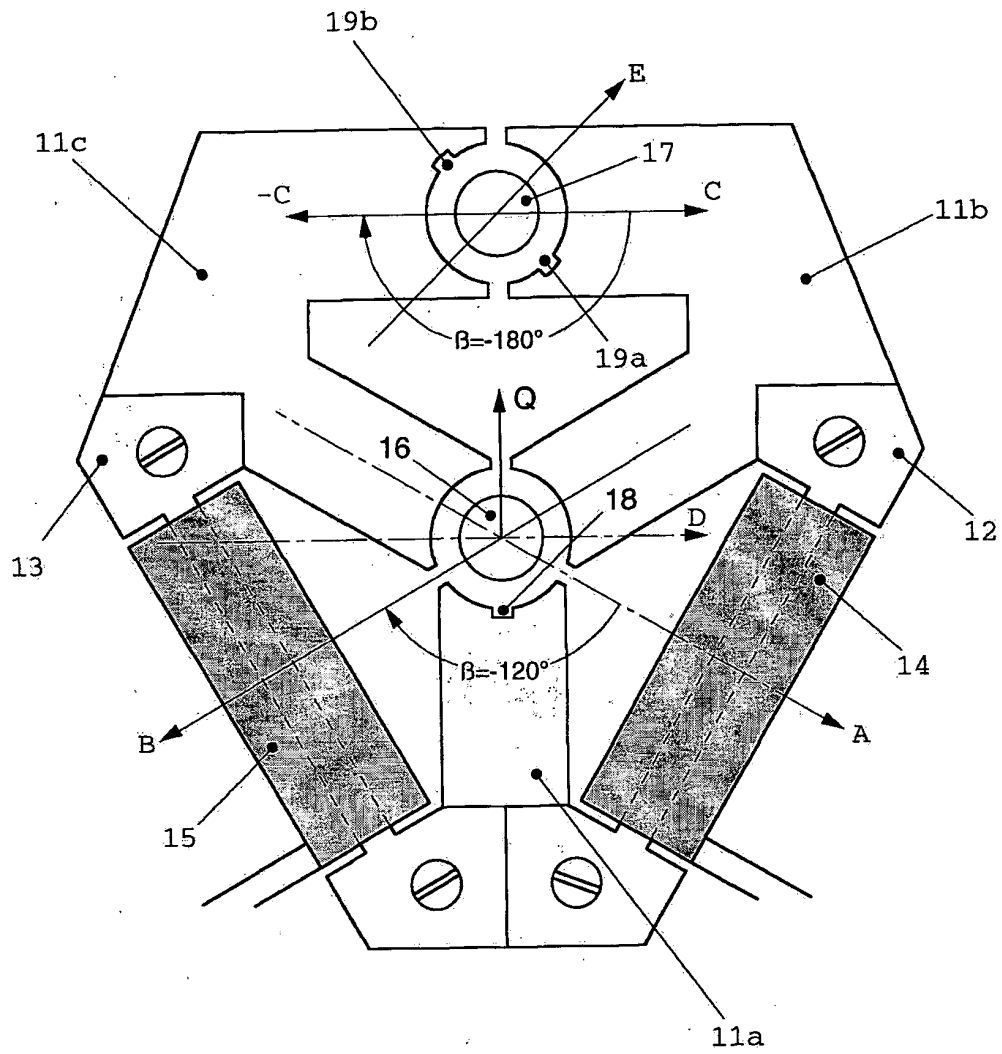


Fig. 1

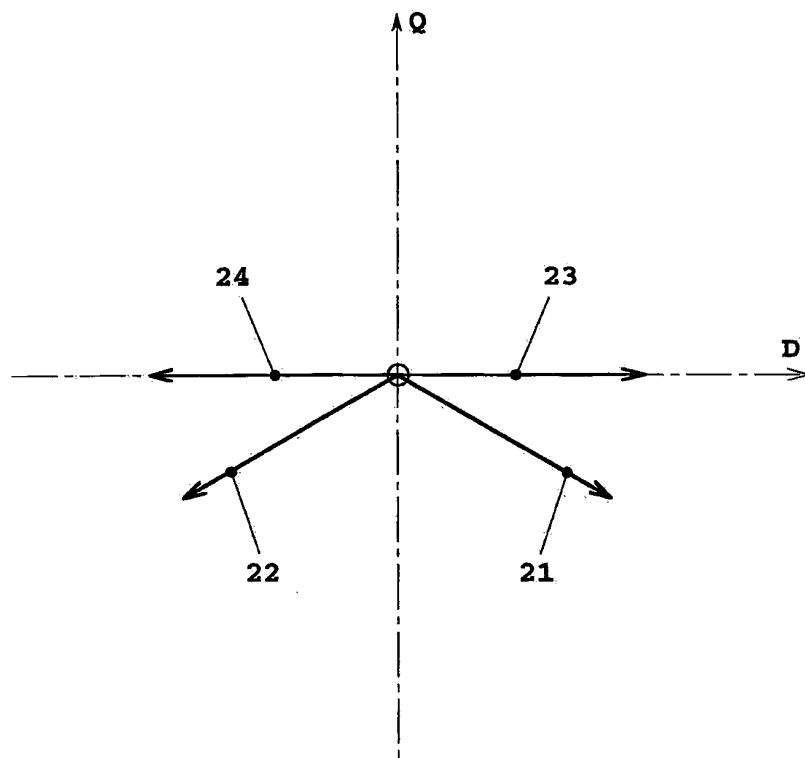


Fig. 2

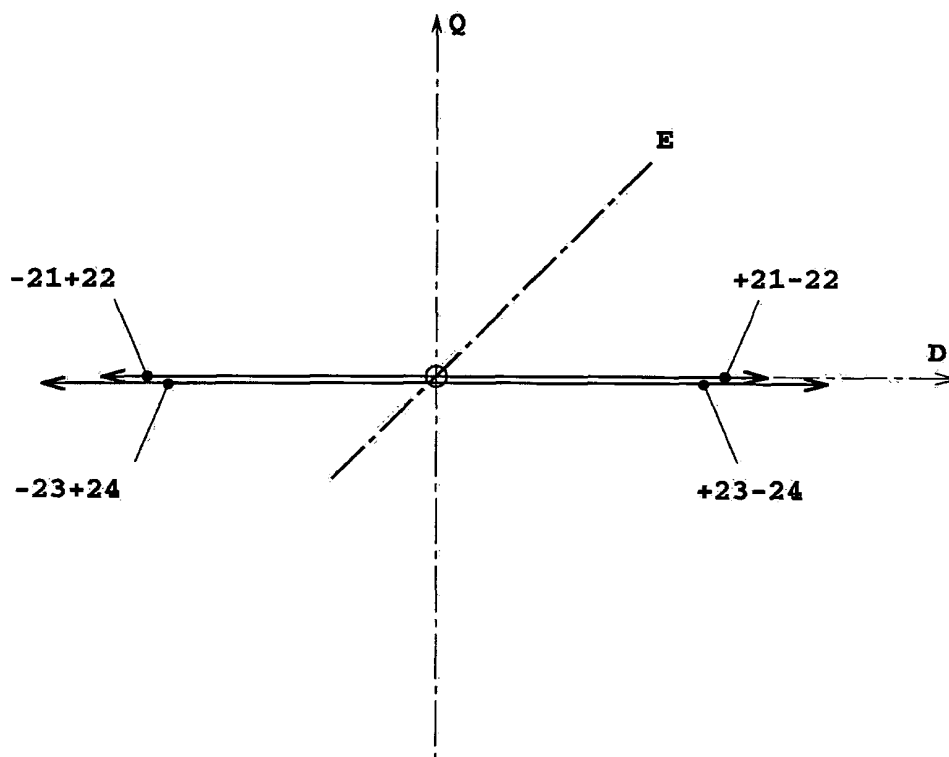


Fig. 3

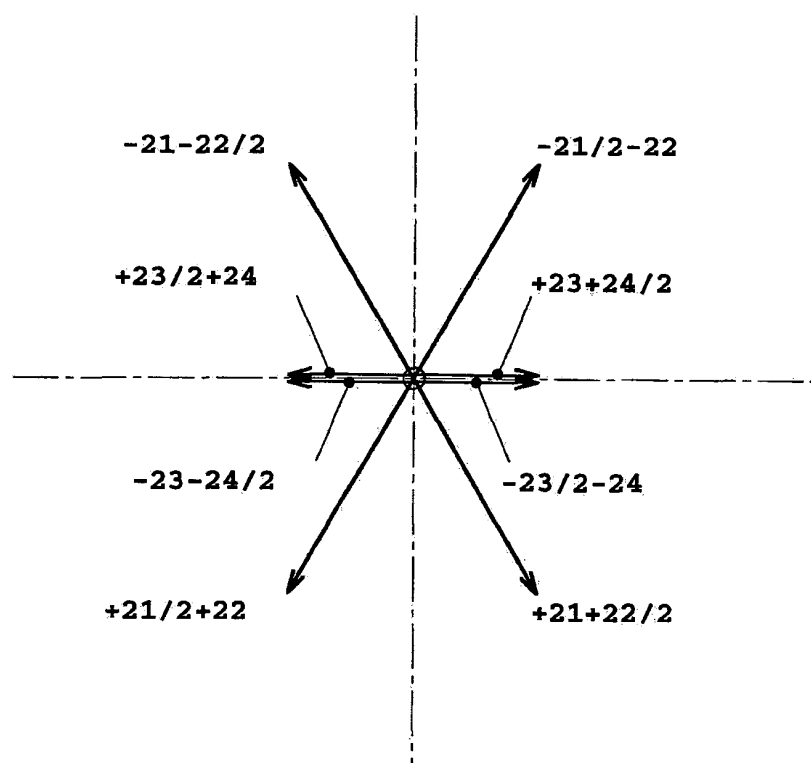
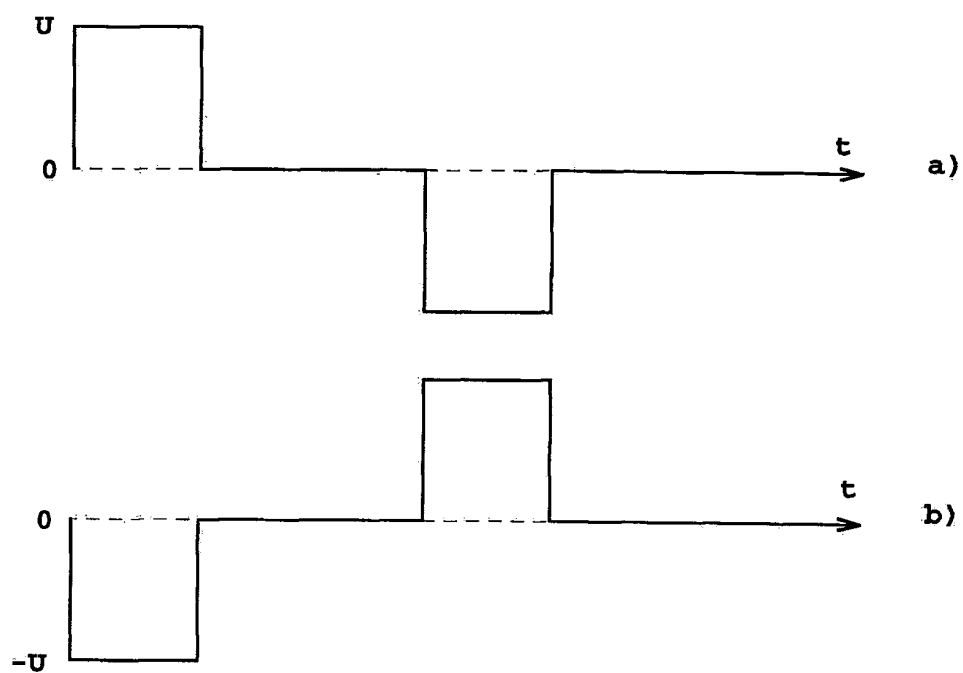
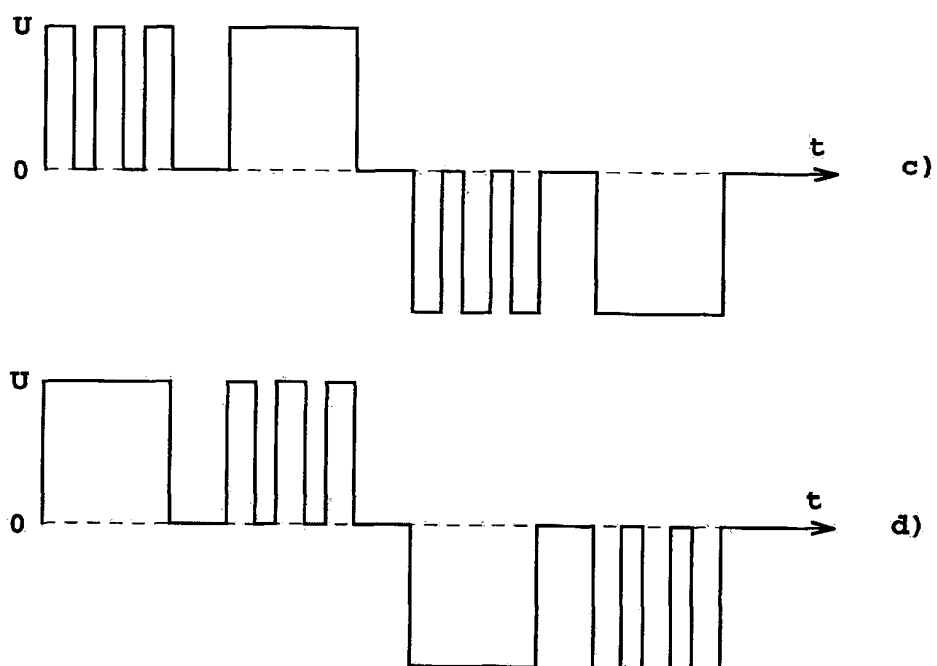


Fig. 4



- a) Tension aux bornes bobine 15
b) Tension aux bornes bobine 14

Fig. 5



- c) Tension aux bornes bobine 15
 d) Tension aux bornes bobine 14

Fig. 6

Fig. 7