



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00777**

(22) Data de depozit: **09.11.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2012** BOPI nr. **2/2012**

(41) Data publicării cererii:
29.05.2009 BOPI nr. **5/2009**

(73) Titular:
• **SZIGETI ANDREI, STR.LUNGĂ NR.2,
SĂCELE, BV, RO;**
• **CRĂCIUNESCU AURELIAN,
STR.VASILE LASCĂR NR.209, BL.31,
AP.70, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **SZIGETI ANDREI, STR.LUNGĂ NR.2,
SĂCELE, BV, RO;**
• **CRĂCIUNESCU AURELIAN,
STR.VASILE LASCĂR NR.209, BL.31,
AP.70, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 109022 B1; RO 84367; WO 02067407
A1**

(54) **BOBINAJ PENTRU MOTOR PAS CU PAS BIFAZAT**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor electric pas cu pas, bifazat, destinat acționării mecanismelor de poziționare ce intră în construcția mașinilor unelte cu comandă numerică sau a roboților industriali. Motorul conform invenției folosește înfășurări de tip repartizat, cu număr de spire alocate în acord cu pașii bobinelor componente

ale fazelor, astfel încât distribuțiile spațiale ale solenațiilor să fie identice în două regimuri ale secvenței de alimentare, cu doi curenți sau cu un singur curent.

Revendicări: 3
Figuri: 3

Examinator: ing. ENEA FLORICA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123412 B1

1 Invenția se referă la bobinajul unui motor pas cu pas, bifazat, care poate fi folosit în
sistemele electromecanice de poziționare, cum sunt cele ale mecanismelor mașinilor unelte
3 cu comandă numerică sau în mecanismele roboților industriali.

Bobinajele motoarelor pas cu pas, bifazate, construite în prezent, sunt de tip concen-
5 trat și pentru cele două regimuri de alimentare nominale ale secvenței de comandă (alimen-
tarea celor două înfășurări cu curenții nominali, urmată de alimentarea unei singure înfășurări
7 cu un curent majorat cu 41%), dezvoltă cupluri electromecanice diferite. Acest fapt se
datorează faptului că în regimul alimentării unei singure înfășurări cu curent majorat cu 41%
9 față de curentul nominal, din cauza saturației magnetice, creșterea fluxului magnetic nu se
face în aceeași proporție cu cea a curentului și, ca urmare, cuplul electromagnetic dezvoltat
11 ajunge să fie mai mic cu circa 20% față de cuplul electromagnetic dezvoltat în regimul
alimentării simultane a celor două înfășurări cu curenți nominali. În fig. 1.a se prezintă o
13 schemă uzuală de înfășurare, de tip concentrat, a unui motor pas cu pas, bifazat, bipolar.
Prima fază, parcursă de curentul I_1 , este formată din bobinele cu laturile 1-2 și respectiv 4-3,
15 iar cea de a doua fază, parcursă de curentul I_2 , este formată din bobinele cu laturile 2-3 și
respectiv 1-4. Distribuția spațială a solenațiilor produse de înfășurări în cele două secvențe
17 de alimentare este diferită, așa cum se arată în fig. 1.b, unde se prezintă solenația produsă
când alimentarea motorului se face pentru ambele faze, cu doi curenți de valori egale ($I_1 = I_2$;
19 $I_2 = -I_1$), și în fig. 1.c unde se prezintă solenația produsă când alimentarea motorului se face
pe o singură fază, cu un curent majorat cu 41% față de regimul anterior ($I_1 = I_2 \sqrt{2}$). Ariile
21 suprafețelor hașurate ale distribuțiilor spațiale ale solenațiilor corespunzătoare celor două
secvențe de alimentare sunt sensibil egale dar, din cauza saturației magnetice, fluxurile
23 magnetice determinate de aceste două distribuții vor fi diferite - fluxul produs în cazul
alimentării unei singure înfășurări va fi mai mic decât fluxul produs în cazul alimentării
25 simultane a două înfășurări. Ca urmare și cuplurile electromagnetice produse în cele două
secvențe de alimentare ale motorului vor avea valori diferite. Diminuarea periodică a cuplului
27 electromagnetic produs de motor are două consecințe negative: a) posibilitatea apariției unor
vibrații mecanice ce pot deranja funcționarea mecanismelor acționate; b) reducerea valorii
29 medii a cuplului dinamic față de valoarea cuplului static de referință, fapt care impune
alegerea unui motor cu un gabarit mai mare decât cel recomandat de valoarea cuplului
31 static.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în obținerea de cupluri electro-
33 magnetice egale produse de motor în cele două secvențe de alimentare, eliminându-se astfel
pulsatiile cauzate de diminuarea cuplului electromagnetic în secvența de alimentare cu un
35 singur curent.

Bobinajul pentru motoare pas cu pas, bifazate, destinate acționării mecanismelor de
37 poziționare, conform invenției, este de tip repartizat, cu bobine concentrice, cu numere de
spire alocate în acord cu pașii bobinelor componente ale fazelor, astfel încât distribuțiile
39 spațiale ale solenațiilor să fie identice în cele două secvențe de alimentare, cu doi curenți
sau cu un singur curent, pentru a se obține cupluri electromagnetice egale în cele două
41 secvențe de alimentare.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

43 - eliminarea eventualelor vibrații ale mecanismelor acționate, cauzate de pulsațiile
de cuplu generate de motorul pas cu pas, bifazat;

45 - creșterea valorii medii a cuplului dinamic produs de motor cu cel puțin 20%, fapt
care permite alegerea unor motoare cu gabarit mai mic pentru acționările electrice de
47 poziționare.

RO 123412 B1

Se dau, în continuare, două exemple de realizare a invenției la un motor pas cu pas, bifazat, bipolar, cu un bobinaj de tip repartizat, în dublu strat, în legătură și cu fig. 1, 2 și 3, care reprezintă: 1 3

- fig. 1, înfășurare bifazată, de tip repartizat, cu două bobine pe fază, cu pași impari (a) și distribuțiile spațiale ale solenațiilor produse în cazul alimentării cu doi curenți (b) și cu un singur curent (c); 5

- fig. 2, înfășurare bifazată, de tip repartizat, cu două bobine pe fază, cu pași pari (a) și distribuțiile spațiale ale solenațiilor produse în cazul alimentării cu doi curenți (b) și cu un singur curent (c); 7 9

- fig. 3, înfășurare bifazată, de tip repartizat, cu două bobine concentrice cu deschiderea de doi pași dentari și respectiv, patru pași dentari. 11

Exemplele prezentate în fig. 1 și 2 se referă la un motor pas cu pas, bifazat, având o armătură cu 8 creștături, în care sunt dispuse înfășurările celor două faze. Începuturile înfășurărilor sunt marcate cu simbolurile U_1 și, respectiv V_1 , iar sfârșiturile lor sunt marcate cu simbolurile U_2 și, respectiv V_2 . Sensurile convențional pozitive de parcurgere de către curenți a bobinelor componente ale înfășurărilor sunt marcate cu săgeți. Modurile de înseriere a bobinelor componente ale înfășurărilor rezultă din schemele prezentate. 13 15 17

Bobinajul din exemplul prezentat în fig. 2 este format, pentru fiecare pol și fază ale motorului, din câte două bobine concentrice, cu deschiderea de un pas dentar și, respectiv, trei pași dentari. Pentru faza U_1-U_2 , parcursă de curentul I_1 , conectarea bobinelor, așa cum rezultă din fig. 2, se face astfel: plecând de la începutul U_1 al fazei, se înseriază bobina cu deschiderea de un pas dentar, dispusă în creștăturile 2 și 3, cu bobina cu deschiderea de trei pași dentari, dispusă în creștăturile 1 și 4, și se continuă această înseriere cu bobinele similare dispuse în creștăturile 7 și 6, respectiv 8 și 5, ajungându-se în final la borna la care este legat sfârșitul U_2 al fazei (ordinea în care sunt menționate creștăturile în care sunt dispuse laturile bobinelor este aceea care asigură polaritatea corectă a câmpului magnetic produs de ele). În mod asemănător se face și înserierea celor patru bobine ale fazei V_1-V_2 , succesiunea laturilor de bobine înseriate fiind următoarea: $V_1-4-5-3-6-1-8-2-7-V_2$. Pentru a asigura egalitatea valorii cuplului electromagnetic produs de motor în secvența de alimentare simultană cu curenți egali în ambele faze ($I_1 = -I_2 = I$), cu valoarea cuplului electromagnetic produs de el în secvența de alimentare a unei singure faze cu curent majorat cu 41% ($I_1 = I\sqrt{2}$), raportul dintre numărul de spire al bobinelor cu deschiderea de un pas dentar și numărul de spire al bobinelor cu deschiderea de trei pași dentari trebuie să fie 3/7, caz în care distribuțiile spațiale ale solenațiilor corespunzătoare celor două secvențe de alimentare sunt identice, așa cum se arată în fig. 2.b și, respectiv 2.c. 19 21 23 25 27 29 31 33 35

Bobinajul din exemplul prezentat în fig. 3 este format, pentru fiecare pol și fază ale motorului, din câte două bobine concentrice, cu deschiderea de doi pași dentari și, respectiv, patru pași dentari. Pentru faza U_1-U_2 , parcursă de curentul I_1 , conectarea bobinelor, așa cum rezultă din fig. 3, se face astfel: plecând de la începutul U_1 al fazei, se înseriază bobina cu deschiderea de doi pași dentari, dispusă în creștăturile 2 și 4, cu bobina cu deschiderea de patru pași dentari, dispusă în creștăturile 1 și 5, și se continuă această înseriere cu bobinele similare dispuse în creștăturile 1 și 5, respectiv 8 și 6, ajungându-se în final la borna la care este legat sfârșitul U_2 al fazei (ordinea în care sunt menționate creștăturile în care sunt dispuse laturile bobinelor este aceea care asigură polaritatea corectă a câmpului magnetic produs de ele). În mod asemănător se face și înserierea celor patru bobine ale fazei V_1-V_2 , succesiunea laturilor de bobine înseriate fiind următoarea: $V_1-4-6-3-7-3-7-2-8-V_2$. Pentru a 37 39 41 43 45

RO 123412 B1

- 1 asigura egalitatea valorii cuplului electromagnetic produs de motor în secvența de alimentare
simultană cu curenți egali în ambele faze ($I_1 = -I_2 = I$), cu valoarea cuplului electromagnetic
3 produs de el în secvența de alimentare a unei singure faze cu curent majorat cu 41%
($I_1 = I\sqrt{2}$), raportul dintre numărul de spire al bobinelor cu deschiderea de doi pași dentari
5 și numărul de spire al bobinelor cu deschiderea de patru pași dentari trebuie să fie 6/4, caz
în care distribuțiile spațiale ale solenațiilor corespunzătoare celor două secvențe de
7 alimentare sunt identice, așa cum se arată în fig. 3.b și, respectiv 3.c.

RO 123412 B1

Revendicări

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | 1 |
| 1. Bobinaj pentru motoare pas cu pas, bifazate, destinate acționării mecanismelor de poziționare, caracterizat prin aceea că este un bobinaj de tip repartizat, cu bobine concen- | 3 |
| trice, cu numere de spire alocate în acord cu pașii bobinelor componente ale fazelor, astfel | 5 |
| încât distribuțiile spațiale ale solenațiilor să fie identice în cele două secvențe de alimentare, | 7 |
| cu doi curenți sau cu un singur curent, pentru a se obține cupluri electromagnetice egale în | 7 |
| cele două secvențe de alimentare. | |
| 2. Bobinaj pentru motoare pas cu pas, bifazate, destinate acționării mecanismelor de | 9 |
| poziționare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că folosește două bobine | |
| concentrice cu pașii dentari unu și respectiv trei, cu numere de spire diferite, în raportul 3/7. | 11 |
| 3. Bobinaj pentru motoare pas cu pas, bifazate, destinate acționării mecanismelor de | |
| poziționare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că folosește două bobine cu | 13 |
| pașii dentari doi și respectiv patru, cu numere de spire diferite, în raportul 6/4. | |

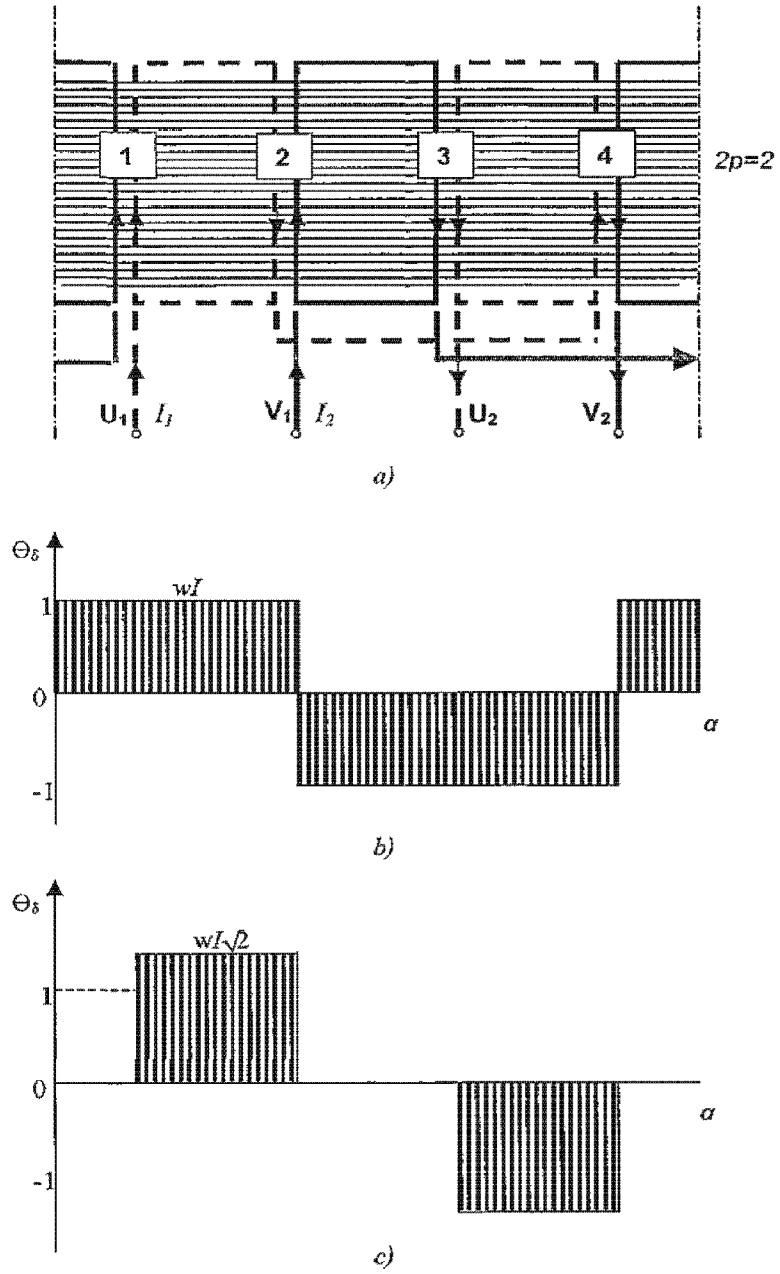


Fig. 1

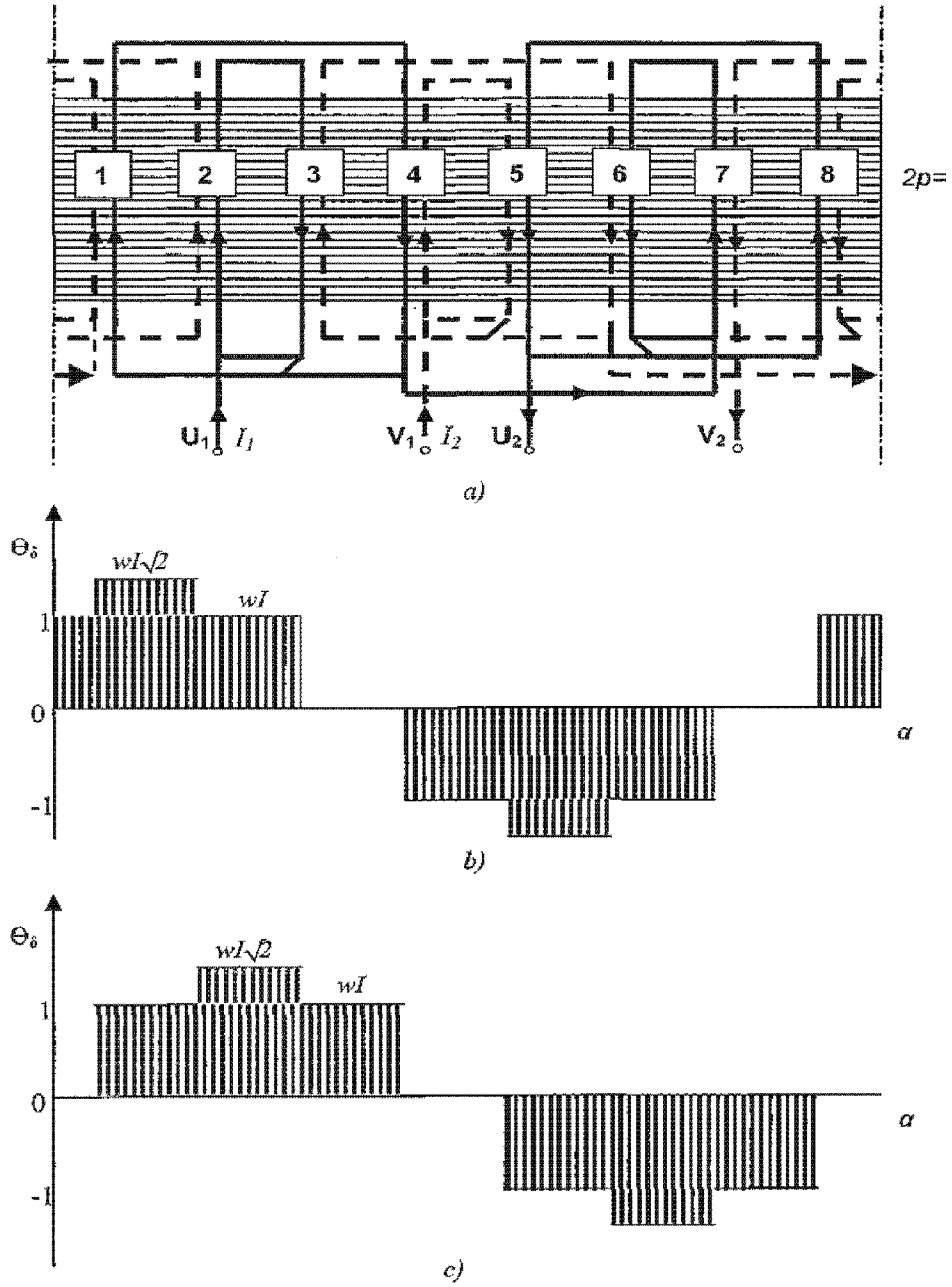


Fig. 2

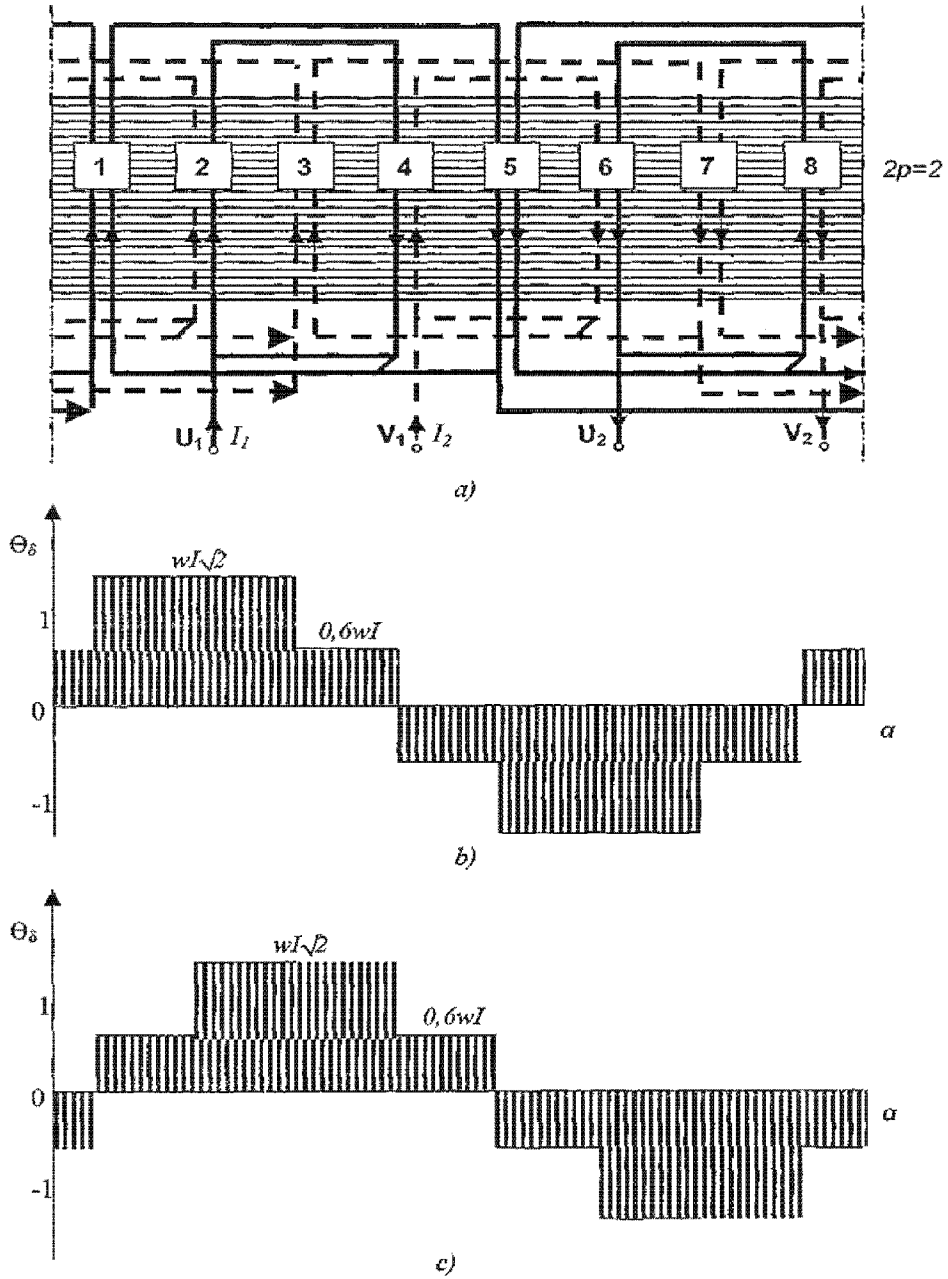


Fig. 3

