

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00809

(22) Data de depozit: 11.08.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.04.2013 BOPI nr. 4/2013

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE - CA,  
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• CĂTĂNESCU ALEXANDRU LAURENȚIU,  
STR. SALCĂMULUI NR. 25A, SLATINA, OT,  
RO;  
• IGNAT MIRCEA, STR.ROȘIA MONTANĂ  
NR.4, BL.5, SC.B, AP.62, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• PUFLEA IOAN, BD.DACIA NR.45, ET.5,  
AP.32, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;  
• ILIE CRISTINEL IOAN, ALEEA CALLATIS  
NR.10, BL.D 8, AP.66, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• POPA MARIUS, ALEEA LEORDA NR.3,  
BL.MP1A, SC.D, AP.36, ET.2, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• TINCĂ ION, STR. VASILE STOLNICU  
NR. 16, BL. 6, SC. 1, AP. 46, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) MICROMOTOR ELECTROSTATIC CU CÂMP ÎNVÂRTITOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un micromotor electrostatic cu câmp învârtitor, cu aplicații în domeniul microacționărilor electrice. Micromotorul conform invenției este alcătuit dintr-un stator (1) ce cuprinde un ansamblu trifazat, alcătuit din doisprezece electrozi (3) statorici, având rolul de a crea un câmp învârtitor de excitație, și dintr-un rotor (2) prevăzut cu șase electrozi (4) rotorici, în care se induc sarcinile electrice de interacție cu câmpul învârtitor de excitație, iar din interacția câmp învârtitor-sarcini induse apare cuplul motor al micromotorului electrostatic.

Revendicări: 1  
Figuri: 2

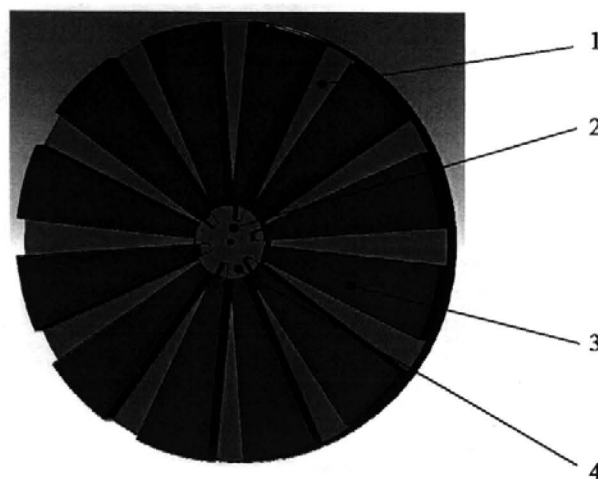


Fig. 1



15

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2011 00209
Data depozit 11-08-2011

## Micromotor electrostatic cu camp invaritator

Inventia se refera la un micromotor electrostatic cu camp invaritator cu aplicatii in domeniul microactionarilor electrice (optica, electronica, medicina).

Se cunosc micromotoare electrostatice de tip capacitiv si inductiv realizate prin tehnica MEMS ("Microelectromechanical Systems"). Micromotorul electrostatic capacitiv are dezavantajul ca curba cuplului electromecanic are oscilatii in timp ceea ce reduce valoarea activa a cuplului mediu. La micromotorul electrostatic inductiv excitatia statorica necesita un sistem electronic complicat.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in realizarea unui micromotor electrostatic cu camp invaritator, iar statorul este alimentat cu un sistem trifazat de tensiune care permite obtinerea cuplului invaritator de excitatie.

Micromotorul electrostatic cu camp invaritator inlatura dezavantajele mentionate prin aceea ca este alcatuit dintr-un stator si un rotor; statorul cuprinde un ansamblu trifazat alcatuit din doisprezece electrozi statorici, cu rolul de a crea camp invaritator de excitatie; rotorul prezinta sase electrozi rotorici in care se induce electrostatic sarcinile electrice de interactie cu campul invaritator de excitatie; din interactia camp invaritator-sarcini induse apare cuplul motor al micromotorului electrostatic; geometria micromotorului:  $R=75\mu\text{m}$  – raza micromotorului;  $L=250\mu\text{m}$  – lungimea micromotorului,  $\tau=234\mu\text{m}$ ,  $a=78\mu\text{m}$ ,  $b=26\mu\text{m}$ ,  $D=156\mu\text{m}$  si pentru  $V_1=100\text{V}$  se obtine  $M_{\text{max}}=3,3 \times 10^{-12}\text{Nm}$ .

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- constructie simpla;
- alimentare simpla;
- camp invaritator fara pulsatii.

Se da in continuare un exemplu de realizare in legatura cu fig. 1 si fig. 2 care reprezinta:

- fig. 1 – reprezinta sectiunea transversala prin micromotorul electrostatic cu camp invaritator, conform inventiei;
- fig. 2 – retea de condensatoare echivalenta cu structura electrozilor din rotorul si statorul micromotorului electrostatic conform inventiei.

In fig. 2 s-au folosit notatiile:  $V_1$  – tensiunea de alimentare a electrozilor statorici,  $a$  – latimea medie a electrodului statoric,  $D$  – distanta medie dintre doi electrozi statorici,  $\tau$  – pasul polar,  $V_2$  – tensiunea electrozilor rotorici,  $b$  – latimea medie a electrodului rotoric,  $\delta$  – intrefierul minim.

Micromotorul electrostatic conform inventiei este alcatuit din statorul 1 si rotorul 2. Statorul 1 cuprinde un ansamblu trifazat alcatuit din doisprezece electrozi statorici 3, cu rolul de a crea camp invaritator de excitatie. Rotorul 2 prezinta sase electrozi rotorici 4 in care se induce electrostatic sarcinile electrice de interactie cu campul invaritator de excitatie. Din interactia camp invaritator-sarcini induse apare cuplul motor al micromotorului electrostatic, conform inventiei.

Pentru calculul cuplului motor structura electrozilor 3 si 4 este echivalata din punct de vedere electrostatic cu o retea de condensatoare conform fig. 2.

Condensatoarele se afla in serviciul  $s:q_1+q_2=0$ . Relatiile lui Maxwell pentru cele trei capacitati sunt:

$$\begin{cases} q_1 = C_{12}(V_1 - V_2) + C_{10}V_1 \\ q_2 = C_{21}(V_2 - V_1) + C_{20}V_2 \end{cases}$$

care conduc la capacitatile de serviciu

$$\begin{cases} \left(\frac{V_1}{V_2}\right)_s = -\frac{C_{20}}{C_{10}} \\ C_{s12} = \left(\frac{q_1}{V_1 - V_2}\right)_s = C_{12} + \frac{C_{10}C_{20}}{C_{10} + C_{20}} = C_{s21} \\ C_{s10} = \left(\frac{q_1}{V_1}\right)_s = C_{10} + C_{12} \frac{C_{10} + C_{20}}{C_{20}} \\ C_{s20} = \left(\frac{q_2}{V_2}\right)_s = C_{20} + C_{12} \frac{C_{10} + C_{20}}{C_{10}} \end{cases}$$

astfel incat amplitudinile campurilor invartitoare sunt:

$$E_{m1} = 1,5 \cdot \sqrt{2} \cdot V_{1s} / \tau, \quad E_{m2} = 1,5 \cdot \sqrt{2} \cdot V_{2s} / \tau$$

in care  $\tau$  - pasul polar, iar factorul 1,5 apare din caracterul trifazat al tensiunilor aplicate.

Geometria modelului experimental realizat, conform inventiei este:  $R=75\mu\text{m}$  – raza micromotorului;  $L=250\mu\text{m}$  – lungimea micromotorului,  $\tau=234\mu\text{m}$ ,  $a=78\mu\text{m}$ ,  $b=26\mu\text{m}$ ,  $D=156\mu\text{m}$ ,  $V_1=100\text{V}$ , iar valoarea maxima a cuplului motor dezvoltat este de  $M_{\text{max}}=3,3 \times 10^{-12}\text{Nm}$ .

## Revendicare

Micromotorul electrostatic cu camp invaritator caracterizat prin aceea ca este alcatuit din statorul (1) si rotorul (2); statorul (1) cuprinde un ansamblu trifazat alcatuit din doisprezece electrozi statorici (3), cu rolul de a creea camp invaritator de excitatie; rotorul (2) prezinta sase electrozi rotorici (4) in care se induc electrostatic sarcinile electrice de interactie cu campul invaritator de excitatie; din interactia camp invaritator-sarcini induse apare cuplul motor al micromotorului electrostatic; geometria micromotorului:  $R=75\mu\text{m}$  – raza micromotorului;  $L=250\mu\text{m}$  – lungimea micromotorului,  $\tau=234\mu\text{m}$ ,  $a=78\mu\text{m}$ ,  $b=26\mu\text{m}$ ,  $D=156\mu\text{m}$  si pentru  $V_1=100\text{V}$  se obtine  $M_{\text{max}}=3,3\times 10^{-12}\text{Nm}$ .

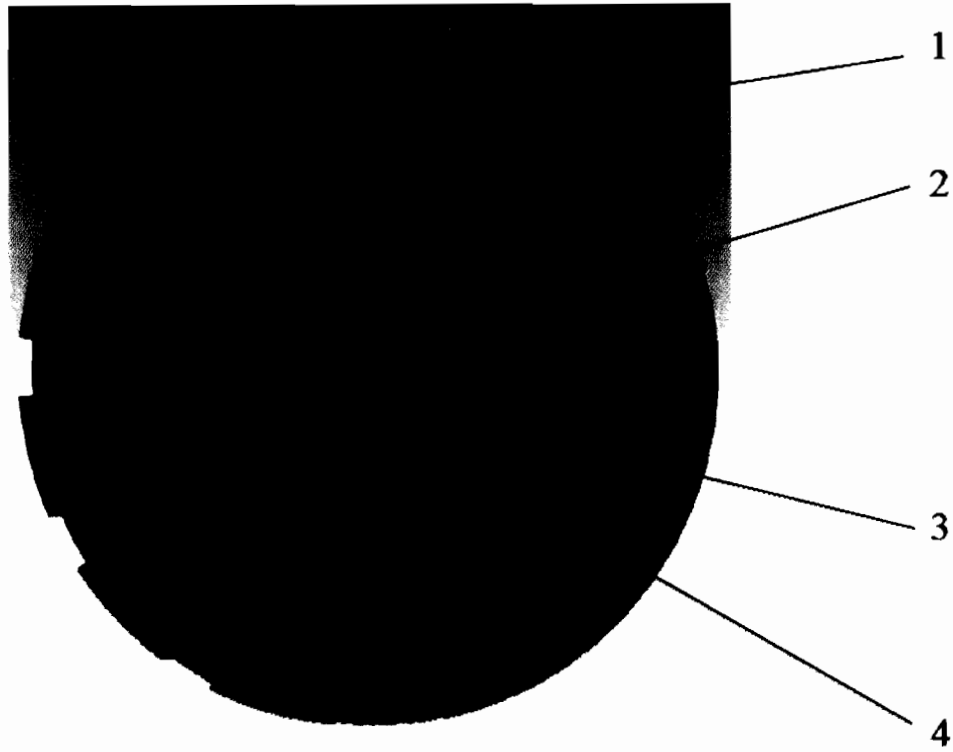


Fig. 1.

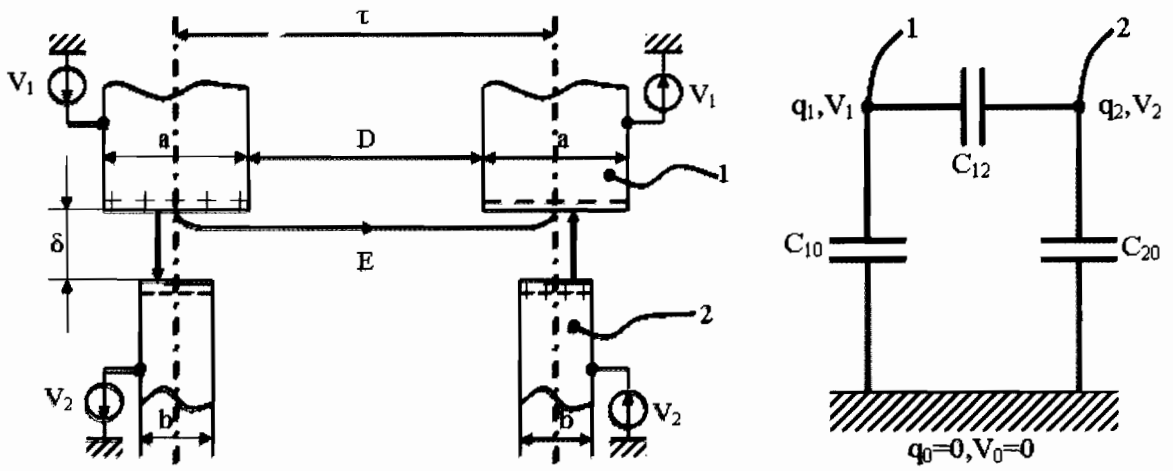


Fig. 2

*Handwritten signature*