



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00667**

(22) Data de depozit: **28.07.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.11.2012** BOPI nr. **11/2012**

(41) Data publicării cererii:  
**30.01.2012** BOPI nr. **1/2012**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**  
**DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII**  
**NR.13, SUCEAVA, SV, RO**

(72) Inventatori:  
• **CERNOMAZU DOREL, STR. RAHOVEI**  
**NR.3, BL. 3, SC. J, AP. 325, ROMAN, NT,**  
**RO;**  
• **MILICI LAURENȚIU DAN,**  
**STR. GHEORGHE MIHUȚĂ NR.2A,**  
**CASA 4, SAT LISAURA, COMUNA**  
**IPOTEȘTI, SV, RO;**  
• **MILICI MARIANA RODICA,**  
**STR.GHEORGHE MIHUȚĂ NR.2A, CASA 4,**  
**SAT LISAURA, COMUNA IPOTEȘTI, SV,**  
**RO;**

• **DAVID CRISTINA, STR.LUCEAFĂRULUI**  
**NR.11, BL.84, SC.C, ET.3, AP.16,**  
**SUCEAVA, SV, RO;**  
• **RAȚĂ MIHAI, BD. GEORGE ENESCU**  
**NR.2, BL.7, SC.D, AP.13, ET.4, SUCEAVA,**  
**SV, RO;**  
• **RAȚĂ GABRIELA, BD. GEORGE ENESCU**  
**NR.2, BL.7, SC.D, ET.4, AP.13, SUCEAVA,**  
**SV, RO;**  
• **OLARIU ELENA DANIELA,**  
**STR.PRIVIGHETORII NR.18, BL.40, SC.A,**  
**AP.14, SUCEAVA, SV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 114707 B1; RO 125192 A0; GH. AMZA,**  
**DAN NIȚOI, "ULTRASONIC ROTARY**  
**MOTOR. DESIGN AND SIMULATION",**  
**FASCICLE OF MANAGEMENT AND**  
**TECHNOLOGICAL ENGINEERING,**  
**VOLUME VI (XVI), 2007, ANNALS OF THE**  
**ORADEA UNIVERSITY, PP. 1191-1196**

(54) **MOTOR ULTRASONIC**



1           Invenția se referă la un motor ultrasonic, destinat conversiei vibrațiilor mecanice din  
domeniul ultrasunetelor într-o mișcare continuă, de rotație.

3           În scopul utilizării ultrasunetelor, este cunoscută o soluție de motor ultrasonic cu  
impact oblic, cu element activ tip disc (Gh. Amza, *Ultrasunetele - aplicații active*, Editura  
5   AGIR, București, 2006, pag. 985), care constă dintr-un disc piezoceramic cu polarizare  
axială, lipit pe un disc de alamă, element activ ce are un punct al muchiei în contact cu un  
7   rotor metalic și care are mai multe moduri de vibrație pentru frecvențe naturale, dintre care  
două, determinate de dimensiunile și de constantele de material ale elementului activ,  
9   folosite pentru a obține reversibilitatea mișcării.

11          Soluția descrisă prezintă dezavantajul imposibilității reglajului vitezei de rotație a  
rotorului metalic, precum și viteza redusă.

13          Problema tehnică, pe care urmărește să o rezolve invenția, constă în creșterea  
vitezei de rotație a rotorului metalic al motorului ultrasonic, prin modificarea caracteristicilor  
vibrației elementului activ.

15          Motorul ultrasonic, realizat pe principiul conversiei mișcării de vibrație într-o mișcare  
continuă de rotație, conform invenției, înlătură dezavantajele prezentate mai sus, prin aceea  
17   că este constituit dintr-un rotor, solidar cu un ax, asupra căruia acționează un sistem format  
dintr-un cuplaj din două discuri piezoceramice, lipite, alimentate fiecare, separat, de la o  
19   sursă de frecvență ultrasonică și sprijinite prin intermediul unui dispozitiv, reglajul turației  
realizându-se prin modificarea frecvenței celor două semnale aplicate discurilor  
21   piezoceramice, cuplate, de către sursele de frecvență ultrasonică.

Avantajele invenției sunt următoarele:

23          - viteză de rotație crescută, în comparație cu varianta cunoscută, datorită amplitudinii  
crescute a punctului de contact al elementului activ cu rotorul;

25          - posibilitatea de reglaj a vitezei, prin modificarea frecvenței celor două semnale  
aplicate discurilor piezoceramice, cuplate, sau a defazajului dintre semnale, dacă discurile  
27   sunt alimentate la aceeași frecvență;

- posibilitatea de reglaj a vitezei, prin modificarea zonei de fixare a elementului activ.

29          Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2,  
care reprezintă:

31          - fig. 1, schema de principiu a motorului ultrasonic;

- fig. 2, variantă constructivă, funcțională, a motorului.

33          Motorul ultrasonic, conform invenției (fig. 1), este constituit, în varianta rotativă, dintr-  
un rotor **1**, solidar cu un ax **2**, ce se rotește într-un lagăr cu alunecare, fixat în placa de bază,  
35   menținut în contact punctiform cu un element activ, format dintr-un cuplaj din două discuri  
piezometal lipite **3**, **3'**, alimentate fiecare, separat, de la o sursă de frecvență ultrasonică **4**,  
37   respectiv, **5**, și sprijinit, prin intermediul dispozitivului **6**. Cele două discuri piezometal  
(traductor ultrasonic) sunt realizate dintr-un disc piezoceramic, cu polarizare axială, lipit pe  
39   un disc de alamă cu diametrul de 28 mm; discurile piezometal sunt lipite la o distanță **a**, ce  
poate fi între 2 și 54 mm, între centrele acestora, și vibrează sub acțiunea semnalelor  
41   electrice de alimentare de frecvență sau defazaj reglabil, frecvența fiind într-un domeniu de  
 $\pm 500$  Hz, de o parte și de alta a frecvenței naturale de rezonanță, de 40 kHz.

43          La alimentarea fiecărui disc piezoceramic, cu semnal electric provenit de la un  
generator cu frecvență și fază reglabilă, acesta va transmite vibrații în lamela de alamă,  
45   convertind oscilațiile electrice în oscilații mecanice cu frecvență ultrasonică. În punctul de  
contact al elementului activ cu rotorul metalic **7**, se va obține o oscilație mecanică, ca rezultat  
47   al compunerii oscilațiilor celor două discuri. Această oscilație depinde de frecvența de  
alimentare a fiecărui disc, de defazajul dintre cele două semnale de alimentare a discurilor,

de distanța <b>a</b> , dintre centrele celor două discuri piezometal și de punctul de sprijin al elementului activ <b>b</b> (fig. 2). Oscilația punctului de contact al lamelei piezometal va transmite prin	1
fricțiune mișcarea corespunzătoare amplitudinii vibrației rotorului, fapt ce determină deplasarea acestuia cu un pas unghiular cu valoarea de ordinul $10^{-6}$ m, dependent de diametrul	3
rotorului și de amplitudinea elementului activ în punctul de contact. Ciclul descris este reluat	5
la fiecare perioadă a oscilațiilor punctului de contact, pasul unghiular putând fi reglat prin	7
modificarea frecvenței sau defazajului uneia dintre sursele de frecvență ultrasonică. Prin	9
intermediul dispozitivului de reglaj fantă - șurub <b>8</b> (fig. 2), se realizează contactul <b>7</b> , între rotor	11
și dispozitivul activ, și se pot modifica forța și unghiul de aplicare a acesteia la nivelul	13
contactului, în vederea modificării momentului de torsiune, a direcției de rotație și a vitezei	15
unghiulare a rotorului.	17
La încetarea alimentării cu semnal electric a discurilor piezometal, rotorul se oprește	
brusc, sub acțiunea forțelor de frecare existente în punctul de contact cu dispozitivul activ,	
obținându-se o poziționare precisă.	
Motorul ultrasonic descris poate fi utilizat pentru acționarea în cazul mecanismelor	
de poziționare precisă a elementelor unui stand optic (lentile, surse de lumină, prisme etc.)	
și poate fi reprodus cu aceleași performanțe și caracteristici ori de câte ori este necesar, fapt	
care constituie un argument în favoarea respectării criteriului de aplicabilitate industrială.	

1. Motor ultrasonic, realizat pe principiul conversiei mișcării de vibrație într-o mișcare continuă de rotație, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-un rotor (1) solidar cu un ax (2), asupra căruia acționează un sistem format dintr-un cuplaj din două discuri piezoceramice, lipite (3 și 3'), alimentate fiecare, separat, de la o sursă de frecvență ultrasonică (4 și 5) și sprijinite prin intermediul unui dispozitiv (6), reglajul turației realizându-se prin modificarea frecvenței celor două semnale aplicate discurilor piezoceramice cuplate (3 și 3') de către sursele de frecvență ultrasonică (4 și 5).

2. Motor ultrasonic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** reglajul turației se mai poate realiza prin modificarea defazajului celor două semnale aplicate discurilor piezoceramice cuplate (3 și 3') de către sursele de frecvență ultrasonică (4 și 5), în cazul alimentării cu semnale de aceeași frecvență.

3. Motor ultrasonic, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** reglajul turației se mai poate realiza prin modificarea distanței (a) dintre centrele celor două discuri piezoceramice (3 și 3').

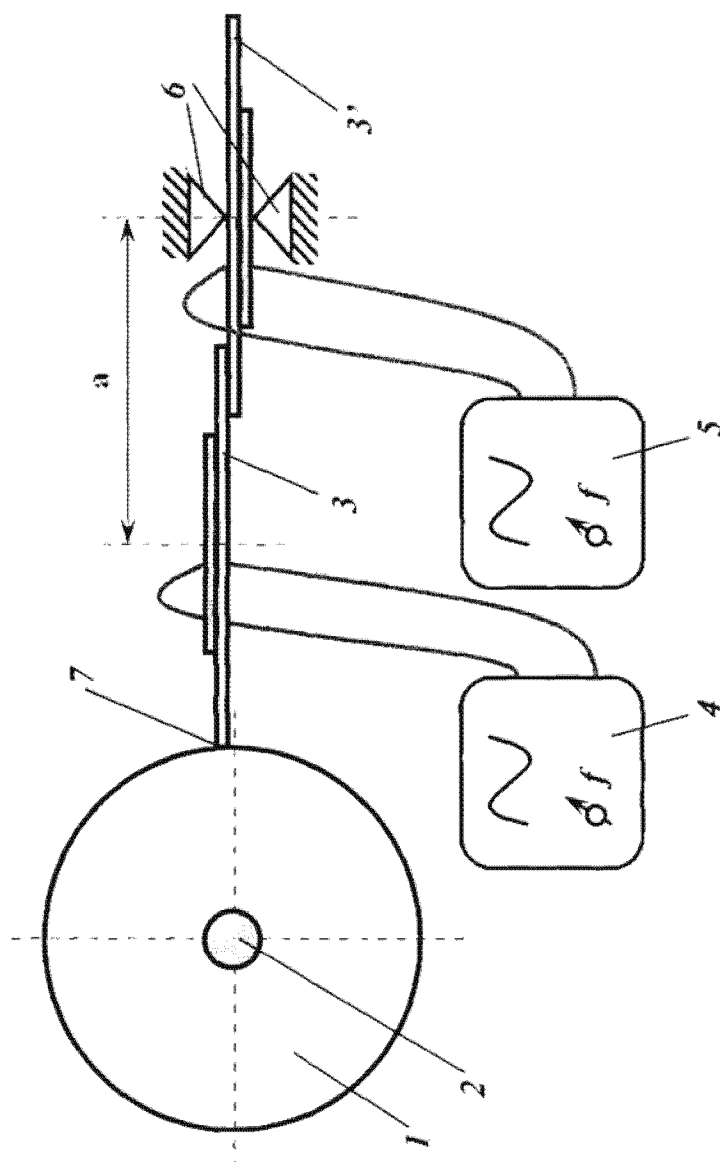


Fig. 1

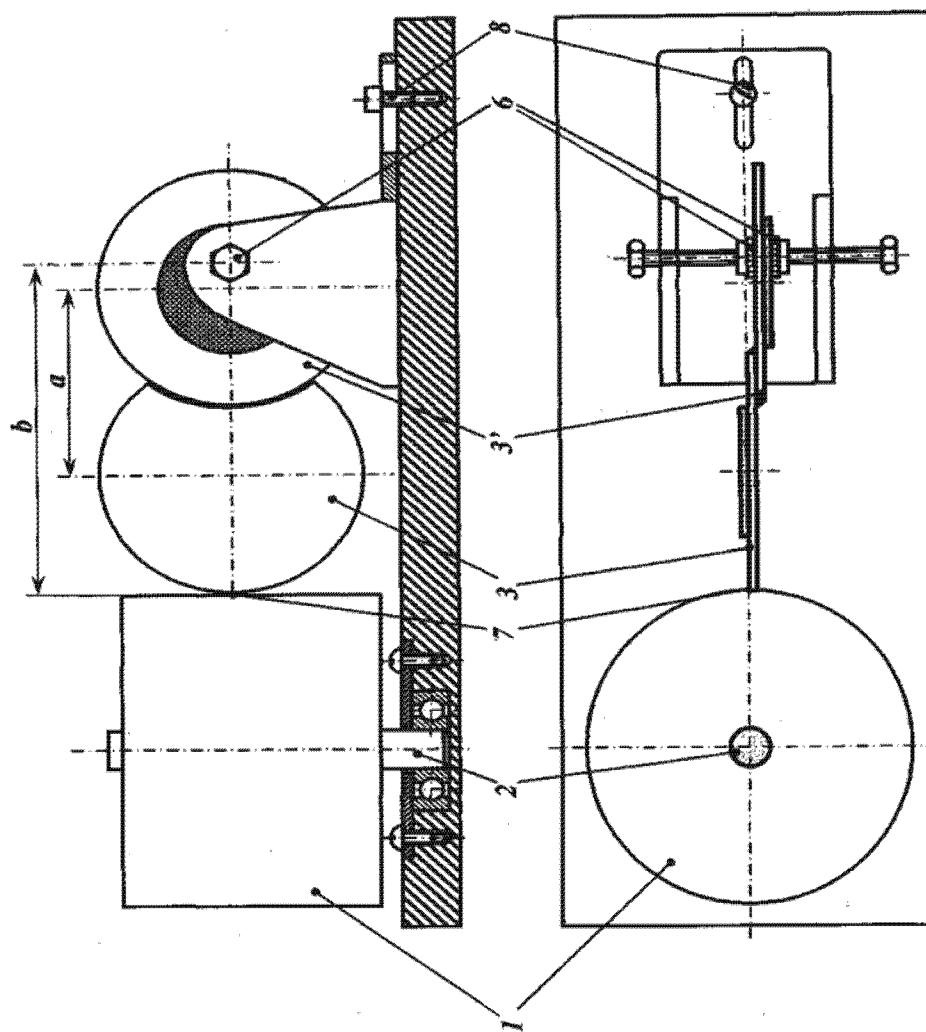


Fig. 2

