



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00364**

(22) Data de depozit: **06/12/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2021** BOPI nr. **3/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2020 BOPI nr. **6/2020**

(73) Titular:
• **ȘOMĂCESCU CLAUDIU VASILE,**
STR.MUNTELE LUNG, 16B, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **ȘOMĂCESCU CLAUDIU VASILE,**
STR.MUNTELE LUNG, 16B, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 6011346 (A); US 2010259130 A1

(54) **GENERATOR DE CURENT ELECTRIC CU ELEMENTE
PIEZOELECTRICE ACTIVATE CU AJUTORUL PRESIUNII
IZOSTATICE DINTR-UN LICHID ÎN REPAUS**



RO 134282 B1

1 Invenția se referă la un generator de curent electric cu elemente piezoelectrice acti-
vate cu ajutorul presiunii izostatice dintr-un lichid aflat în repaus.

3 Generatoarele de curent electric acționate mecanic, cunoscute în prezent, sunt
antrenate de forțe dezvoltate de mișcarea apei curgătoare, de valurile apei, de mările
5 oceanelor, de curenți de aer, de motoare termice.

7 În toate aceste cazuri, pentru acționare, este nevoie de o energie mecanică mare în
comparație cu cea generată, din diverse motive. Un motiv foarte important este învingerea
forțelor de frecare și de inerție care apar la contactul diverselor piese în mișcare și din cauza
9 vitezelor mari de mișcare a componentele generatorului.

11 Se cunoscute generatoare cu elemente piezoelectrice care produc energie electrică
ca urmare a unei acțiuni mecanice asupra elementelor piezoelectrice.

13 Astfel, brevetul **US 6011346/2000** prezintă un dispozitiv de generare a energiei
electrice din energia cinetică a unui flux de lichid, dispozitiv alcătuit dintr-o conductă prin care
curge lichidul, un divizor de flux dispus de-a lungul unei porțiuni a conductei astfel încât
15 divizorul formează, în acea porțiune a conductei, două cavități semicilindrice și produce două
fluxuri de curgere, niște elemente piezoelectrice montate pe un suport aflat longitudinal pe axa
17 conductivei, un restricționator de flux ce provoacă modificarea fluxului pe o parte a elementelor
piezoelectrice producându-se astfel o presiune diferențială care deformează elementul
19 piezoelectric ce va genera, în consecință, electricitate.

21 De asemenea este cunoscut documentul **US 2010259130 A1/2010** care prezintă un
dispozitiv pentru conversia energiei, în particular un microgenerator piezoelectric, ce are o
structură de diafragmă vibratoare mecano-piezoelectrică pentru transformarea energiei
23 mecanice în energie electrică și/sau invers, structura cu diafragmă fiind încapsulată într-un
mediu care are o presiune predeterminată care este mai mică decât o presiune izostatică
25 dată. Microgeneratorul este constituit dintr-o carcasă izolatoare constituită dintr-un corp
central și două capace (superior, inferior) în care se află o membrană elastică, o structură
27 piezoelectrică plasată între doi electrozi conectați prin conductori la două borne exterioare
aflate pe carcasă, și un corp (bilă, paralelipiped, etc.) în contact sau integrat cu/în structura
29 piezoelectrică elastică, corp care transmite vibrațiile externe structurii piezoelectrice ce va
produce energie electrică.

31 Așadar, generatoarele cu elemente piezoelectrice cunoscute se bazează pe energia
cinetică produsă de mișcarea unui fluid sau a unei componente mecanice.

33 Problema pe care o rezolvă invenția constă în transformarea în energie electrică a
energiei potențiale a lichidelor aflate în stare de repaus.

35 Generatorul electric cu elemente piezoelectrice, conform invenției, este alcătuit
dintr-unul sau mai multe suporturi-MEPI pe care sunt amplasate solidar niște microgenera-
37 toare cu elemente piezoelectrice (MEPI), complet etanșe, care sunt puse în mișcare de un
element motor, determinând imersarea microgeneratoarelor într-un lichid aflat în repaus și
39 care, sub acțiunea presiunii izostatice din interiorul lichidului, generează curent electric prin
deformarea elementelor piezoelectrice inserate în interiorul microgeneratoarelor.

41 Față de soluțiile anterioare, generatorul la care face referire invenția prezintă
următoarele avantaje:

- 43 - generatorul este acționat cu o cantitate redusă de energie;
- concepția acestui tip de generator oferă premisele realizării unor utilaje foarte
- 45 silențioase și fiabile în funcționare;
- concepția și condițiile de amplasare permit funcționarea în locuri diverse, indepen-
- 47 dentă de condițiile atmosferice sau de existența apei în zonă și ocupând o suprafață redusă;

RO 134282 B1

- generatorul poate fi realizat ca un sistem închis, bine izolat de atmosfera exterioară, astfel încât să nu afecteze mediul înconjurător.	1
Elementele piezoelectrice sunt folosite în cazul acestei invenții ca element generator de curent electric în cadrul unui microgenerator denumit, în continuare, microgenerator eletro-piezo-izostatic (MEPI).	3 5
MEPI este un generator de curent electric, de dimensiuni și putere electrică reduse, ce are la bază efectul piezoelectric.	7
Generarea curentului electric este realizată prin aplicarea bruscă a unei presiuni pe un element piezoelectric. Concepția sa are în vedere exploatarea presiunii izostatice dintr-un lichid în repaus.	9
MEPI poate fi amplasat într-un număr mare, pe elemente suport (exemplu: discuri verticale rotative, cilindrii sau plăci translantate pe verticală) complet etanșe, imersate în lichide aflate în repaus, dând naștere generatoarelor de curent electric cu elemente piezoelectrice activate cu ajutorul presiunii izostatice dintr-un lichid în repaus. Prin mișcarea suporturilor - MEPI, imersate complet în lichid, MEPI-urile sunt aduse periodic, la o anumită adâncime. Aici presiunea izostatică generează o forță corespunzătoare dislocării unui tampon care presează brusc elementul piezoelectric. Astfel se generează un curent electric ca urmare a lovirii și deformării elementului piezoelectric.	11 13 15 17
În cele ce urmează se prezintă un exemplu de realizare și utilizare a invenției în legătură cu fig. 1...3 care reprezintă:	19
- fig. 1, schița de principiu a unui generator de curent electric, cu elemente piezoelectrice montate pe suporturi de tip placă, activate cu ajutorul presiunii izostatice dintr-un lichid aflat în repaus;	21 23
- fig. 2, secțiune axială printr-un model de microgenerator electro-piezo-izostatic (MEPI);	25
- fig. 3, schița de exemplificare a trei configurații de suporturi pe care se pot monta MEPI.	27
În fig. 1 este reprezentată schița de principiu a unui exemplu de generator de curent electric cu elemente piezoelectrice montate pe suporturi de tip placă, activate cu ajutorul presiunii izostatice dintr-un lichid aflat în repaus.	29
Microgeneratoarele electro-piezo-statice (MEPI) 4 sunt amplasate pe două suporturi MEPI 3 și 16 , de tip placă, formând două subansamble perfect etanșe, legate între ele cu cablul de tracțiune 7 trecut peste scripetele cu roata motoare 8 și peste scripetele cu roata condusă 9 . La fiecare suport-MEPI 3 și 16 sunt ancorate, la partea inferioară, cablurile electrice de colectoare 5 și 6 aflate în conexiune etanșă cu toate MEPI 4 și ancorate de suportii ficși superiori 10 și 11 . De fiecare suport-MEPI 3 și 16 sunt ancorate contragreutățile-lanț 12 și 13 care pot fi stocați în recipientii de stocare 14 și 15 . Suporturile-MEPI 3 și 16 împreună cu MEPI 4 , cu contragreutățile-lanț 12 și 13 , parțial cablurile electrice colectoare 5 și 6 și parțial cablul de tracțiune 7 sunt imersate în lichidul 1 aflat în repaus în recipientul 2 și cu suprafața liberă 17 .	31 33 35 37 39
Roata motoare RM a scripetelui cu roata motoare 8 antrenează cablul de tracțiune 7 care, la rândul său pune în mișcare simultan suporturile-MEPI 3 și 16 astfel încât când sensul de mișcare coincide cu săgeata de sens spre dreapta 18 suportul-MEPI 3 coboară iar suportul-MEPI 16 urcă și când sensul de mișcare coincide cu săgeata de sens spre stânga 19 suportul-MEPI 3 urcă iar suportul-MEPI 16 coboară. Mișcarea în fiecare sens se menține până când toate MEPI 4 ajung să fie poziționate, față de linia de activare 20 , deasupra liniei, cele de pe suportul-MEPI 3 și sub linie, cele de pe suportul-MEPI 16 și invers, după ce sistemul se mișcă în sens opus.	41 43 45 47

RO 134282 B1

1 MEPI 4 sunt astfel concepute încât, odată coborâte sub nivelul liniei de activare 20
și presiunea izostatică ajunge la valoarea necesară atingerii unui nivel de compresie
3 mecanică, la care este supus MEPI 4 astfel încât acesta să suporte o deformare care
determină activarea elementului piezoelectric și implicit generarea unui curent electric. Când
5 roata motoare RM antrenează sistemul deplasându-l în sensul spre stânga 19, MEPI-urile
4, de pe suportul-MEPI 16, sunt activate consecutiv, generând, pe rând, curent electric, pe
7 măsură ce fiecare MEPI 4 coboară sub linia de activare 20. Deplasarea sistemului în sensul
spre stânga 19 se oprește atunci când toate MEPI-urile 4 de pe suportul-MEPI 16 au coborât
9 sub linia de activare 20. În același timp în care sistemul se deplasează în sensul spre stânga
19, subansamblul ce conține suportul-MEPI 3 se ridică, astfel încât, MEPI-urile 4 de pe
11 suportul-MEPI 3 sunt, pe rând, decomprimate și, ca atare, elementele piezoelectrice sunt
dezactivate. În momentul opririi deplasării sistemului în sensul spre stânga 19 toate
13 MEPI-urile 4 de pe suportul-MEPI 3 vor fi decomprimate. În continuare sistemul va fi
deplasat, sub acțiunea roții motoare RM în sensul de deplasare spre dreapta 18.
15 Fenomenele descrise la deplasarea sistemului în sensul spre stânga 19 se vor repeta, în
oglinadă, la deplasarea sistemului în sensul spre dreapta 18 astfel încât MEPI-urile 4 de pe
17 suportul-MEPI 16 se vor comprima pe rând odată cu ridicarea lor peste linia de activare
20 iar MEPI-urile 4 de pe suportul-MEPI 3 se vor comprima pe rând odată cu coborârea lor
19 sub nivelul liniei de activare 20 determinând activarea elementelor piezoelectrice și implicit
21 generarea de curent electric până la coborârea tuturor MEPI-urilor 4, de pe suportul-MEPI
3 sub linia de activare 20. Prin repetarea permanentă a ciclului de deplasări spre stânga 19
și spre dreapta 18 generatorul va produce permanent curent electric.

23 Curentul electric generat este colectat prin cablurile electrice de colectare 5 și 6 care
prin intermediul bornelor 21 pot să alimenteze un sistem de stocare a energiei electrice care
25 mai departe, la rândul său, poate alimenta diverși consumatori electrice.

27 Subansamblurile formate din suport-MEPI 16, MEPI 4, cablul electric colector 6 și
contragreutatea-lanț 12, pe de o parte și suport-MEPI 3, MEPI 4, cablul electric colector 5 și
29 contragreutatea-lanț 13, pe de altă parte, sunt configurate astfel încât să aiba volume și
mase foarte aproape de a fi egale.

31 Pentru explicarea modului de echilibrare a sistemului, au fost reprezentate, pe schița
din fig. 1, prin vectori, forțele semnificative care acționează asupra celor două subansamble
ancorate la capetele cablului de tracțiune 7.

33 Semnificațiile fiecărui simbol de vector sunt următoarele:

35 - G_{TS} , rezultanta tuturor forțelor de greutate care acționează asupra subansamblului
cu suportul-MEPI 16;

37 - G_{Ti} , rezultanta tuturor forțelor de greutate care acționează asupra subansamblului
cu suport-MEPI 3;

- A_{TS} , forța arhimedică care acționează asupra subansamblului cu suportul-MEPI 16;

39 - A_{Ti} , forța arhimedică care acționează asupra subansamblului cu suportul-MEPI 3;

- T , tensiunea din cablul de tracțiune;

41 - G_{CS} , forța de greutate a porțiunii din cablul electric colector 6 care acționează asupra
subansamblului cu suport-MEPI 16;

43 - G_{Ci} , forța de greutate a porțiunii din cablul electric colector 6 care acționează asupra
subansamblului cu suport-MEPI 3;

45 - G_{CGS} , greutatea porțiunii din contragreutatea-lanț 12 care acționează asupra
subansamblului cu suport-MEPI 16;

47 - G_{CGi} , greutatea porțiunii din contragreutatea-lanț 13 care acționează asupra
subansamblului cu suport-MEPI 3.

RO 134282 B1

Dacă se află imersate la același nivel în lichid, sistemul se află foarte aproape de starea de echilibru indiferent pentru că rezultantele forțelor care acționează asupra fiecărui subansamblu sunt, teoretic, foarte apropiate de a fi egale, adică $R_S = R_i$.

Afirmația din alineatul precedent a fost făcută în următoarele considerente și pentru raționamentele ce urmează a fi prezentate:

- greutatea cablului electric este considerată neglijabilă;
- forța de de frecare cu lichidul este considerată neglijabilă;
- modulul rezultantei tuturor forțelor care acționează asupra subansamblului cu suport-MEPI **16** este $R_S = G_{TS} - A_{TS}$;
- modulul rezultantei tuturor forțelor care acționează asupra subansamblului cu suport-MEPI **3** este $R_i = G_{Ti} - A_{Ti}$.

Dacă nivelurile la care se află cele două subansamble sunt diferite și, în această fază a raționamentului, ignorăm greutatețile G_{CS} , G_{Ci} , G_{CGS} și G_{CSI} , rezultantele R_S și R_i sunt diferite. Diferența provine de la valorile diferite ale forțelor arhimedice A_{TS} și A_{Ti} . Subansamblul aflat la un nivel inferior în lichid are un volum redus ca urmare a deformării (comprimării) MEPI-urilor **4** și deci asupra lui va acționa o forță arhimedică mai mică decât asupra celui aflat la un nivel superior. În concluzie, forța arhimedică crește pe măsură ce subansamblul se ridică și scade pe măsură ce subansamblul coboară, adică $A_{TS} > A_{Ti}$.

Luând în considerare și greutatea cablurilor electrice de colectare **6** și **5** se constată că G_{CS} și G_{Ci} diferite, în funcție de nivelul la care se află subansamblurile. Astfel, greutatea parțială a cablului electric colector **6** și **5** crește pe măsură ce subansamblul se ridică și scade pe măsură ce subansamblul coboară, adică $A_{TS} > A_{Ti}$.

Luând în considerare și greutatea cablurilor electrice de colectare **6** și **5** se constată că G_{CS} și G_{Ci} sunt diferite, în funcție de nivelul la care se află subansamblurile. Astfel, greutatea parțială a cablului electric colector **6** și **5** crește pe măsură ce subansamblul se ridică și scade pe măsură ce subansamblul coboară, adică $G_{CS} > G_{Ci}$.

Se constată că tendința de variație a modulelor G_{CS} și G_{Ci} este aceeași cu a modulelor A_{TS} și A_{Ti} , dar G_{CS} are sens opus lui A_{TS} iar G_{Ci} are sens opus lui A_{Ti} .

În concluzie, există posibilitatea alegerii unor cabluri electrice de colectare **6** și **5**, cu o masă unitară astfel încât variația greutateților parțiale G_{CS} și G_{Ci} care, în timpul deplasării subansamblurilor cu suport-MEPI **16** și **3**, să compenseze variația forțelor arhimedice A_{TS} și A_{Ti} și, deci, să se poată păstra sistemul, permanent, într-o stare de echilibru foarte apropiată de starea de echilibru indiferent, necesară minimizării energiei de mișcare.

Având în vedere că alegerea cablului electric colector **6** și **5** trebuie făcută și în funcție de parametrii electrici necesari, nu numai de masa unitară a lui, pot apărea situații în care sistemul nu se va putea echilibra numai cu ajutorul cablului electric colector **6** și **5**.

În acest caz se poate recurge la ancorarea unei contragreutăți-lanț **12** și **13** ale căror greutateți parțiale G_{CGS} și G_{CSI} variază în același mod cu G_{CS} și G_{Ci} și în alegerea cărora nu mai intervine un alt criteriu decât masa unitară necesară obținerii echilibrului sistemului ce trebuie pus în mișcare.

De asemenea, există și o a treia modalitate de a interveni în echilibrarea sistemului prin alegerea unei configurații adecvate a MEPI **4** care să genereze, prin comprimare sub acțiunea presiunii izostatice din lichid, o diferență optimă de volum, determinând o variație corespunzătoare a forțelor arhimedice A_{TS} și A_{Ti} .

În continuare se determină expresia ce poate fi considerată ecuația de determinare a mărimilor necesare păstrării sistemului într-o stare foarte apropiată de starea de echilibru indiferent.

RO 134282 B1

1 Semnificațiile mărimilor care vor fi folosite în expresiile următoare, în afară de cele
definite deja, sunt:

3 - V_s , volumul total al subansamblului cu suport-MEPI **16**;

- V_i , volumul total al subansamblului cu suport-MEPI **3**;

5 - D_L , densitatea lichidului de imersare;

- G_{CORP} , greutatea corpului suportului-MEPI, aceeași pentru ambele suporturi-MEPI

7 **16 și 3**;

- G_{CGunit} , greutatea unitară (raportată la unitatea de lungime) aceeași pentru ambele
9 contragreutăți-lanț **12 și 13**;

11 - G_{Cunit} , greutatea unitară (raportată la unitatea de lungime) aceeași pentru ambele
cabluri electrice colectoare **6 și 5**;

13 L_{CS} , lungimea cablului electric colector ce acționează cu forța G_{CS} asupra supor-
tului-MEPI **16**;

15 - L_{Ci} , lungimea cablului electric colector ce acționează cu forța G_{Ci} asupra supor-
tului-MEPI **3**;

17 - H_{CGS} , lungimea contragreutății-lanț ce acționează cu forța G_{CGS} asupra supor-
tului-MEPI **16**;

19 - H_{CGi} - lungimea contragreutății-lanț ce acționează cu forța G_{CGi} asupra
suportului-MEPI **3**

- g , accelerația gravitațională

$$21 A_{TS} = V_s \cdot D_L \cdot g$$

$$A_{Ti} = V_i \cdot D_L \cdot g$$

$$23 G_{TS} = G_{CORP} + G_{TCGS}$$

$$G_{TCGS} = G_{CGS} + G_{CS} = H_{CGS} \cdot G_{CGunit} + L_{CS} \cdot G_{Cunit}$$

$$25 G_{Ti} = G_{CORP} + G_{TCGi}$$

$$G_{TCGi} = G_{CGi} + G_{Ci} = H_{CGi} \cdot G_{CGunit} + L_{Ci} \cdot G_{Cunit}$$

27 Dar, H_{CG} și L_{CS} sunt direct proporționale, deci $H_{CGS} = C \cdot L_{CS}$ și $H_{CGi} = C \cdot L_{Ci}$ unde C
este o constantă.

$$29 G_{TCGS} = G_{CGS} + G_{CS} = C \cdot L_{CS} \cdot G_{CGunit} + L_{CS} \cdot G_{Cunit} = L_{CS} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit})$$

$$G_{TCGi} = G_{CGi} + G_{Ci} = C \cdot L_{Ci} \cdot G_{CGunit} + L_{Ci} \cdot G_{Cunit} = L_{Ci} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit})$$

31 Deci,

$$G_{TS} = G_{CORP} + L_{CS} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit})$$

$$33 G_{Ti} = G_{CORP} + L_{Ci} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit})$$

Dar,

$$35 T = G_{TS} - A_{TS}$$

$$T = G_{Ti} - A_{Ti}$$

37 Deci,

$$G_{TS} - A_{TS} = G_{Ti} - A_{Ti}$$

$$39 G_{TS} - G_{Ti} = A_{TS} - A_{Ti}$$

$$G_{CORP} + L_{CS} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit}) - [G_{CORP} + L_{Ci} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit})] = V_s \cdot D_L \cdot$$

$$41 g - V_i \cdot D_L \cdot g$$

$$G_{CORP} + L_{CS} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit}) - G_{CORP} + L_{Ci} (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit}) = D_L \cdot g (V_s - V_i)$$

$$43 (C \cdot G_{CGunit} + G_{Cunit}) \cdot (L_{CS} - L_{Ci}) = D_L \cdot g (V_s - V_i)$$

Rezulta că:

$$45 G_{CGunit} = [D_L \cdot g (V_s - V_i) - G_{Cunit} \cdot (L_{CS} - L_{Ci})] / [C \cdot (L_{CS} - L_{Ci})]$$

RO 134282 B1

Conform reprezentărilor din fig.1 generatorul de curent electric, cu elemente piezo-electrice activate cu ajutorul presiunii izostatice poate fi descris ca fiind alcătuit din două suport-MEPI **3**, **16** pe care sunt montate solidar microgeneratoarele MEPI **4** racordate la cablurile electrice colectoare **5**, **6** suspendate în suporturile fixe superioare **10**, **11** formând două subansamble identice, imersate în lichidul **1** în repaus aflat recipientul **2**, legate prin intermediul cablului de tracțiune **7** trecut peste un scripete **9** cu roata condusă **RC** și un scripete **8** cu roata motoare **RM** formând un sistem aflat într-o stare foarte apropiată de starea de echilibru indiferent, sistemul fiind pus în mișcare de o roată motoare **RM** în mod alternativ, în sensul de deplasare spre dreapta **18** și spre stânga **19**, suporturile-MEPI **3**, **16** fiind echilibrate cu ajutorul unor contragreutăți-lanț **12**, **13**.

Echilibrarea ansamblului ce alcătuiește generatorul inventat este efectuată printr-un sistem format din contragreutățile-lanț **12**, **13** au greutăți parțiale în modul G_{CGS} și G_{CSI} care variază direct proporțional cu modulul forțelor arhimedice A_{TS} și respective A_{TI} ce acționează asupra microgeneratoarelor MEPI **4** sub acțiunea presiunii izostatice din lichidul **1**, dar orientate în sensuri opuse și deci, tinzând să se echilibreze.

În fig. 2 este prezentată o secțiune axială printr-un model de microgenerator electro-piezo-izostatic (MEPI).

Microgeneratorul, de formă circulară, este alcătuit din elementul elastic impermeabil **24** dotat cu un miez elastic autoblocant **23** care se solidarizează cu poansonul rigid neferos **22**. Prin intermediul inelului rigid **27** și a șuruburilor de asamblare **28** elementul elastic impermeabil **24** este fixat pe semicorpul superior neferos **30**. Pe suprafața umărului interior **g** este aplicat, solidar cu semicorpul superior neferos **30**, inelul feros fix **26** aflat în contact intim cu magnetul permanent **25** montat solidar în semicorpul superior neferos **30**. Pe suprafața scaun poanson **j** este aplicat inelul feros mobil **31** solidar cu poansonul rigid neferos **22**. Pe suprafața frontală poanson **k** este aplicat un tampon superior izolator semielastic **29** solidar cu poansonul neferos **22**. Cristalul piezoelectric **36** aplicat solidar pe suportul lamelar metalic **35** formează, împreună, elementul piezoelectric circular montat la interiorul generatorului între semicorpul superior neferos **30** și semicorpul inferior neferos **42** îmbinate cu șuruburile de asamblare **28**. Îmbinarea este etanșată cu garniturile elastice inelare **32**, **33**, **34** care asigură și izolarea electrică a suportului lamelar metalic **35** de semicorpul superior neferos **30** și de semicorpul inferior neferos **42**. Pe suprafața interioară inferioară **22** a semicorpului inferior neferos **42** este aplicat solidar tamponul inferior izolator semielastic **37**. Conductorii electrice colectori **38** și **39** sunt conectați la elementul piezoelectric și străpung etanș semicorpul superior neferos **30** și respectiv semicorpul inferior neferos **42** în vederea alimentării unui consumator electric extern.

MEPI este conceput să funcționeze sub acțiunea presiunii izostatice din interiorul unui lichid în repaus.

Pentru a fi acționat MEPI este imersat într-un lichid și coborât până la adâncimea la care presiunea izostatică generează o forță de apăsare F_a suficient de mare ca să scoată din echilibru poansonul rigid neferos **22**.

P_{ext} - presiunea exterioară (presiunea izostatică din interiorul lichidului în care s-a imersat MEPI).

P_0 - presiunea aerului din camera superioară **A** și din camera inferioară **B** egală cu presiunea atmosferică și care generează, asupra poansonului neferos **24**, o forță ascensională (F_0).

F_m - forța magnetică de atracție care acționează între suprafețele **a** și **b**.

RO 134282 B1

1 F_e - forța elastică care apare în elementul elastic impermeabil **24** după dislocarea
poansonului neferos **22**.

3 G - greutatea poansonului neferos **22** - o considerăm neglijabilă în comparație cu
celelalte forțe analizate.

5 Sub acțiunea forței de apăsare F_a elementul elastic impermeabil **24** apasă poansonul
neferos **22**. Când forța de apăsare F_a depășește suma forțelor ($F_0 + F_m + F_e$), care se opun
7 mișcării poansonului neferos **24**, acesta din urmă se desprinde brusc și lovește cu suprafața
frontală **c** suprafața superioară **e** a cristalului piezoelectric **36** prin intermediul tamponului
9 semielastic superior **29**. Sub presiune, prin deformare elementul piezoelectric comprimat și
prin contactul dintre suprafețele **d** și **i** generează un curent electric colectat prin intermediul
11 conductorilor **38, 39**.

În timpul coborârii poansonului neferos **22** presiunea P_0 crește din cauza reducerii
13 volumului de aer din camera superioară **A**. Prin orificiul **41** camera superioară **A** comunică
cu camera inferioară **B** astfel încât aerul poate circula între cele două camere uniformizând
15 presiunea P_0 . Astfel camera inferioară **B** joacă rolul unui recipient de expansiune.

Pentru creșterea presiunii de apăsare pe cristalul piezoelectric **36** trebuie mărită forța
17 de atracție magnetică (F_m) prin adăugarea de magneți permanenți **25** sau prin înlocuirea
acestora cu alții mai puternici. În acest caz dizlocarea poansonului neferos **22** se va produce
19 la o presiune exterioară P_{ext} mai mare decît MEPI va trebui scufundat în lichid la o adâncime
mai mare.

21 Conform reprezentărilor din fig. 2 microgeneratorul elector-piezo-izostatic MEPI poate
fi descris ca un generator în care curentul electric este generat de un element piezoelectric
23 alcătuit dintr-un suport lamelar metalic **35** pe care este aplicat solidar un cristal piezoelectric
36 constituind diafragma unei carcase etanșe formată dintr-un semicorp superior neferos **30**
25 și un semicorp inferior neferos **42**, elementul piezoelectric fiind activat prin deformare sub
acțiunea unui tampon semielastic izolator superior **29** solidar cu un poanson rigid neferos **22**
27 asupra căruia acționează un lichid în repaus, prin intermediul unui element elastic imper-
meabil **24**, datorită presiunii izostatice, reușind să învingă forța de atracție generată de un
29 magnet permanent **25** montat solidar în semicorpul superior neferos **30**, cristalul piezoelectric
36 fiind în final deformat și comprimat, generând un curent electric colectat prin intermediul
31 unor conductorilor electrici colectori **38, 39**.

În fig.3 sunt reprezentate trei exemple de configurații de suporturi pe care se pot
33 monta MEPI.

În fig.3 , au fost reprezentate schițele pentru un suport tip placă **43**, un suport tip
35 cilindru **44** secționat transversal și un suport tip disc **45**.

În generatoarele în care sunt folosite suporturile tip placă **43** și suporturile tip cilindru
37 **44** pentru activarea elementelor piezoelectrice acestea sunt deplasate liniar, pe direcție
verticală. În cazul suporturilor tip disc **45** acestea sunt rotite în plan vertical, jurul axului
39 propriu.

Pe fiecare tip de suport MEPI sunt marcate, prin intersecții de axe, punctele **C** de
41 amplasare a MEPI.

Lângă fiecare tip de suport MEPI sunt reprezentate sensurile de deplasare **46** ale
43 acestora.

RO 134282 B1

Revendicări

1. Generator de curent electric, cu elemente piezoelectrice activate cu ajutorul presiunii izostatice, dintr-un lichid în repaus, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-unul sau mai multe suporturi-MEPI (**3, 16**) pe care sunt amplasate solidar niște microgeneratoare MEPI (**4**) cu elemente piezoelectrice, complet etanșe, care sunt puse în mișcare de un element motor, determinând imersarea microgeneratoarelor într-un lichid (**1**) aflat în repaus într-un recipient (**2**) și care, sub acțiunea presiunii izostatice din interiorul lichidului (**1**), generează un curent electric prin deformarea unor cristale (**36**) piezoelectrice inserate în interiorul microgeneratoarelor (**4**). 3 5 7 9
2. Generator de curent electric, cu elemente piezoelectrice activate cu ajutorul presiunii izostatice dintr-un lichid în repaus conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din două suport-MEPI (**3, 16**) pe care sunt montate solidar niște microgeneratoare MEPI (**4**) racordate la niște cabluri (**5, 6**) electrice, colectoare, suspendate în niște suporturi (**10, 11**) fixe, superioare, formând două subansamble identice, imersate într-un lichid (**1**) în repaus aflat într-un recipient (**2**), legate prin intermediul unui cablu (**7**) de tracțiune trecut peste un scripete (**9**) cu o roată (**RC**) condusă și un scripete (**8**) cu o roată (**RM**) motoare formând un sistem aflat într-o stare foarte apropiată de starea de echilibru indiferent, sistemul fiind pus în mișcare de o roată (**RM**) motoare în mod alternativ, în sensul de deplasare spre dreapta (**18**) și spre stânga (**19**), suporturile-MEPI (**3, 16**) fiind echilibrate cu ajutorul unor contragreutăți-lanț (**12, 13**). 11 13 15 17 19 21
3. Generator de curent electric, cu elemente piezoelectrice activate cu ajutorul presiunii izostatice dintr-un lichid în repaus conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** curentul electric este generat de un element piezoelectric alcătuit dintr-un suport (**35**) lamelar metalic pe care este aplicat solidar un cristal (**36**) piezoelectric constituind diafragma unei carcase etanșe formată dintr-un semicorp (**30**) superior neferos și un semicorp (**42**) inferior neferos, elementul piezoelectric fiind activat prin deformare sub acțiunea unui tampon (**29**) semielastic izolator superior solidar cu un poanson (**22**) rigid neferos asupra căruia acționează un lichid în repaus, prin intermediul unui element (**24**) elastic impermeabil, datorită presiunii izostatice, reușind să învingă forța de atracție generată de un magnet (**25**) permanent montat solidar în semicorpul (**30**) superior neferos, cristalul (**36**) piezoelectric fiind în final deformat și comprimat, generând un curent electric colectat prin intermediul unor conductori (**38, 39**) electrici colectori. 23 25 27 29 31 33
4. Generatorul de curent electric, cu elemente piezoelectrice activate cu ajutorul presiunii izostatice dintr-un lichid în repaus conform oricăreia dintre revendicările 1 la 3, **caracterizat prin aceea că** contragreutățile-lanț (**12, 13**) au greutăți (G_{CGS} , G_{CSI}) parțiale în modul care variază direct proporțional cu modulul forțelor arhimedice (A_{TS}) și respectiv (A_{TI}) ce acționează asupra microgeneratoarelor MEPI (**4**) sub acțiunea presiunii izostatice din lichidul (**1**), dar orientate în sensuri opuse și deci, tinzând să se echilibreze. 35 37 39

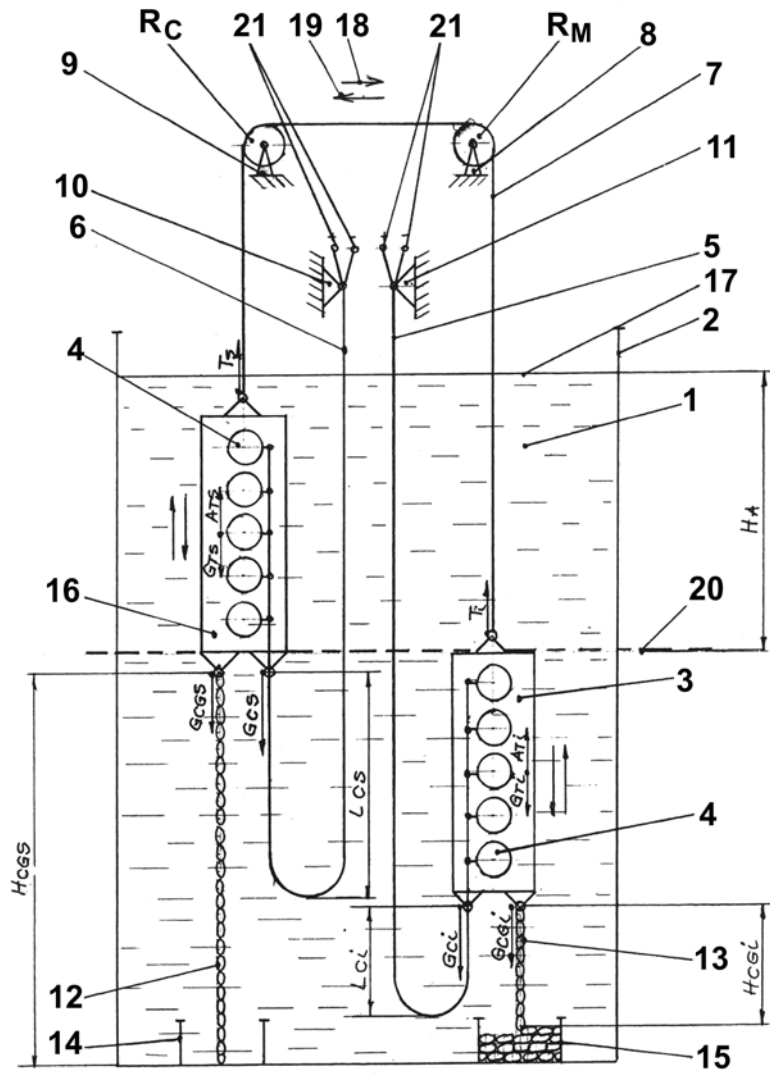


Fig. 1

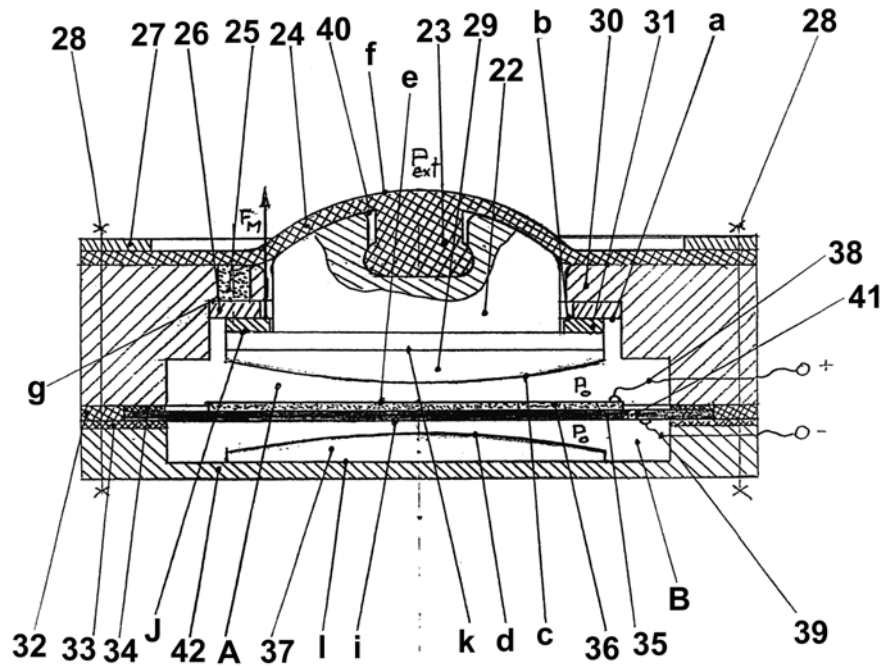


Fig. 2

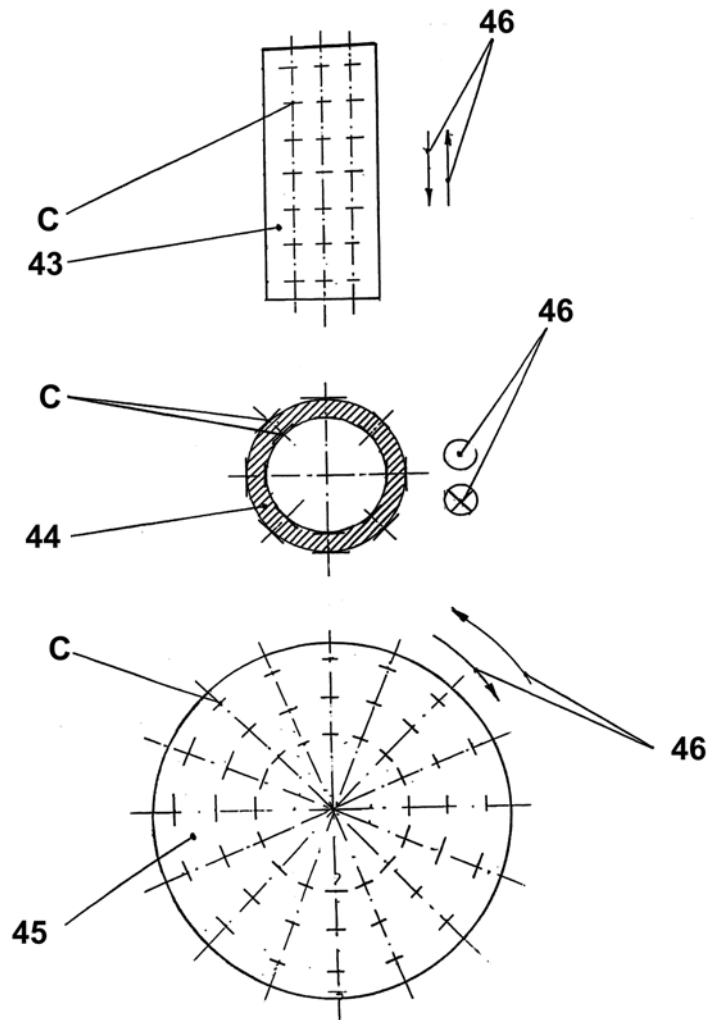


Fig. 3

