



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01394**

(22) Data de depozit: **23/12/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2018** BOPI nr. **3/2018**

(41) Data publicării cererii:
28/10/2011 BOPI nr. **10/2011**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **LUCA MOTOC DANA,
STR.DR.GHEORGHE BAIULESCU, NR.17,
AP.3B, BRAȘOV, BV, RO;**

• **CIOFOAIA VASILE, STR. PÎRĂULUI NR. 4,
BL. E9, SC.B, AP. 7, BRAȘOV, BV, RO;**
• **LUCA MIHAI ALEXANDRU, STR. BERZEI
NR. 2, SC. B, ET. 9, AP. 26, BRAȘOV, BV,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 5817944; US 6079277;
US 20100139413 A1; US 20050284232 A1**

(54) **TRADUCTOR DE FORȚĂ-PRESIUNE ÎNGLOBAT
ÎN STRUCTURI DIN BETON**



RO 126789 B1

1 Invenția se referă la un traductor de formă cilindrică, care este introdus în beton înainte
de consolidarea sa naturală, fiind utilizat pentru evaluarea tensiunilor de compresiune.

3 Sunt cunoscute diferite tipuri de traductoare de determinare a tensiunilor de compresie:
5 rezistive, capacitive, inductive, mecanice și altele, dar niciunul nu este conceput astfel
încât să poată fi înglobat în beton, să prezinte variații mari ale rezistenței electrice la deformații
foarte reduse și să aibă un preț redus.

7 Invențiile studiate, care se apropie cel mai mult de obiectul cererii de brevet, sunt:
9 **US 4155262, 4495236, 4765930, 4833929, 4993266, 5349873, 5520055, 5817944,**
11 **6029526, 6079277, 6245439, 7007553.** Aceste invenții au legătură cu subiectul abordat, dar
sunt diferite fie conceptual, fie ca mod de realizare. Fundamental, diferă modul de preluare
a tensiunilor din panourile sau grinzile din beton.

13 Documentele **US 4155262** și **US 7007553** se referă la materiale compozite ceramice,
care prezintă o scădere a rezistivității sub acțiunea unor forțe de compresiune, cu dezavantajul
15 că au la bază pulberi sinterizate din oxizi metalici ZnO, Bi₂O₃, MnO₂ sau CeO₂, ZrO₂,
La₂O₃, și un mod de fabricare relativ costisitor.

17 Documentul **US 4495236** prezintă un elastomer conductiv cu deformabilitate mare
a cărui conductibilitate este dependentă de suprafața de contact cu suprafața unui electrod,
cu dezavantajul că, în construcțiile din beton, nu sunt permise deformații atât de ridicate.

19 Documentul **US 4765930** tratează un traductor dintr-un material compozit pe bază
de cauciuc, care este sensibil la acțiunea unor presiuni foarte mici, cu dezavantajul unei sensibilități
21 corespunzătoare doar în cazul deformațiilor mari, lucru care nu se înregistrează la
construcțiile din beton.

23 Documentele **US 4833929, US 4993266, US 5349873** prezintă traductoare de forță
bazate pe monocristale de siliciu fixate în dispozitive metalice deformabile și care prezintă
25 dezavantajul că necesită locașuri speciale în structura cărora se cercetează tensiunile sub
sarcină.

27 Documentele **US 5520055** și **US 6029526** implică execuția unor orificii în structura
din beton, fapt care prezintă un dezavantaj având în vedere implicațiile în timp ale orificiilor
29 practicate în structură.

31 Documentul **US 5817944** prezintă un material compozit, folosit ca beton sau mortar,
ce are în componență ciment, metilceluloză, latex și fibre de carbon sau oțel. Materialul compozit
33 prezintă variații importante ale rezistivității la deformații relativ mari. Creșterea rezistivității
care se produce sub acțiunea forțelor exterioare este datorată fisurării materialului și
35 ruperii fibrelor electroconductoare din componența compozitului. De asemenea, rezistivitatea
compozitului este puternic influențată de umiditate, ceea ce prezintă dezavantajul restrângerii
domeniului de utilizare a acestor betoane sau mortare.

37 Documentul **US 6079277** se referă la un material compozit cu matrice polimerică, ce
include fibre conductoare din carbon, iar exemplele de realizare a traductorului, prezentate
39 în fig. 1 (A, B, C, D), nu permit înglobarea acestuia în beton.

41 Documentul **US 6245439** se extinde asupra materialelor compozite obținute din
pulberi consolidate prin sinterizare sau cu lianți, dar în privința proprietăților electrice, revendicările
43 se referă doar la utilizarea materialelor compozite pentru fabricarea termistoarelor
și nu pentru traductoare de presiune (revendicările 20, 43...54).

45 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui traductor de
forță-presiune de formă cilindrică, simplu, ieftin, ușor de fabricat, care să poată fi înglobat în
47 construcțiile turnate din beton, care facilitează urmărirea tensiunilor de compresiune pe toată
durata construcției și care să-și păstreze caracteristicile fizice, chimice și mecanice în condiții
de modificare a umidității, temperaturii, și să reziste la șocurile și vibrațiile ce apar în timpul
49 turnării betonului.

RO 126789 B1

Soluția la această problemă se realizează cu ajutorul unui traductor de forță-presiune ce are la bază un material compozit care conține pulberi pasivate de fier 55...60% și pulbere de grafit 15...20%, consolidarea acestor pulberi fiind realizată cu o rășină polimerică 25...30%. Materialul compozit este delimitat la capete de două plăci conductoare profilate, de la care ies în exteriorul construcției doi conductori electrici care permit măsurarea rezistenței electrice a traductorului, întregul ansamblu fiind protejat cu o peliculă protectoare care asigură etanșarea. Traductorul este etanș și, astfel, mediul înconjurător, respectiv umiditatea, nu îi afectează caracteristicile conductive. Variațiile temperaturii (-30...+30°C) influențează foarte puțin rezistivitatea, dar se pot face corecții pe baza unor diagrame $R = f(T)$.

Invenția de față prezintă următoarele avantaje:

- traductorul are dimensiuni mici, comparabile cu pietrișul care intră în compoziția betonului ($\Phi = 15...30$ mm, $L = 10...30$ mm);
- nu afectează rezistența construcției;
- poate fi înglobat atât în produsele prefabricate, cât și în betonul turnat la fața locului;
- traductorul este simplu și costurile de producție sunt mici;
- nu necesită întreținere;
- din punct de vedere electric, răspunde foarte bine la tensiunile de compresiune suportate de betoanele de cea mai înaltă rezistență;
- ca element pasiv, creează condiții de urmărire a tensinilor care se dezvoltă în timpul ridicării construcției și în caz de comportare necorespunzătoare a solului pot fi luate măsuri constructive adecvate, și totodată este posibilă monitorizarea comportării în decursul timpului;
- ca element activ, încadrat într-un sistem automatizat de supraveghere-comandă-execuție, pot fi prevenite diverse avarii.

În continuare, este prezentat un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema constructivă a traductorului de forță-presiune;
- fig. 2, variația rezistivității la bornele traductorului ($\Phi = 20 \times 20$ mm), în funcție de forța de compresiune aplicată.

Traductorul conform invenției are ca element de bază un material 1 compozit multi-fază ce are în componență un amestec de pulberi de fier pasivat (procent volumic 55...60%) și grafit (procent volumic 15...20%), armate într-o rășină polimerică (procent volumic 25...30%). La comprimare, conductivitatea crește proporțional cu mărimea forței de apăsare pe niște plăci 2 metalice, sub formă de discuri, care au rol de conectori. Plăcile 2 metalice sunt astfel profilate încât să asigure o fixare mecanică și electrică fermă, pe lângă cea asigurată de prezența rășinii din materialul compozit. Asamblarea material compozit - discuri de conectare se realizează prin presare, înainte de întărirea matricei polimerice a compozitului. După întărirea rășinii, se lipesc doi conductori 4, iar ansamblul se acoperă cu o peliculă 3 izolatoare, care asigură și protecția împotriva apei. Traductorul este introdus în beton înainte de întărire și este plasat și poziționat astfel încât să preia forțe de compresiune. În exterior rămân conductorii 4 cu izolație, care sunt conectați la o placă de borne.

Traductorul poate fi utilizat ca element pasiv pentru măsurări periodice ale rezistenței electrice, din care poate fi evaluată starea de tensiuni, sau poate fi încadrat într-un sistem complex de protecție care asigură supravegherea, comanda și execuția. Pot fi aplicate cele mai diverse scheme electrice de montaj, bazate pe variația conductivității, în funcție de forța de compresiune. În fig. 2 este prezentat un exemplu de variație a rezistenței interne a traductorului, în funcție de variația forței de compresiune aplicată pentru un traductor cu $\Phi = 20 \times 20$ mm, componența compozitului: pulberi pasivate de fier 55%, grafit 15%, rășină polimerică 30%. Se observă că, sub acțiunea forțelor de compresiune care acționează din exterior, la o deformație de 0,05 mm, rezistența electrică scade de cinci ori.

RO 126789 B1

- 1 Traductorul propus spre brevetare poate fi înglobat în pereții și grinzile de rezistență
ale clădirilor civile sau industriale, în piloni, stâlpi și grinzi portante, baraje, etc.
- 3 Traductorul poate fi folosit ca element pasiv, pentru monitorizarea tensiunilor de
5 compresiune care se dezvoltă în timpul realizării construcției. Traductorii pot fi înglobați în
7 stâlpii de rezistență existenți la partea inferioară a construcției. Pe măsura înălțării
construcției, tensiunile de compresiune cresc, iar rezistența electrică a traductorului scade.
9 Astfel, pot fi evidențiate eventualele încărcări neuniforme și periculoase, datorate solului pe
care se realizează construcția.
- 11 Traductorul poate fi utilizat și ca element activ de protecție, care să dea comenzi în
caz de suprasarcină sau cutremur. La creșterea rezistenței electrice peste o valoare
corespunzătoare unor solicitări periculoase, vor putea fi lansate avertizări pentru protecția
suplimentară a barajelor, silozurilor, viaductelor, podurilor, etc.

RO 126789 B1

Revendicare

1

Traductor de forță-presiune, înglobat în structuri din beton, **caracterizat prin aceea**
că se compune dintr-un material (1) compozit multifază, pe bază de pulberi pasivate de fier
55..60% și grafit pulbere 15..20%, consolidate cu o rășină polimerică 25..30%, delimitat la
capete de două plăci (2) conductoare profilate, de la care ies în exteriorul construcției doi
conductori (4) electrici, întregul ansamblu fiind protejat cu o peliculă (3) protectoare, care
asigură etanșarea.

3

5

7

(51) Int.Cl.

G01L 1/20 (2006.01);

G01B 7/16 (2006.01);

H01C 10/10 (2006.01)

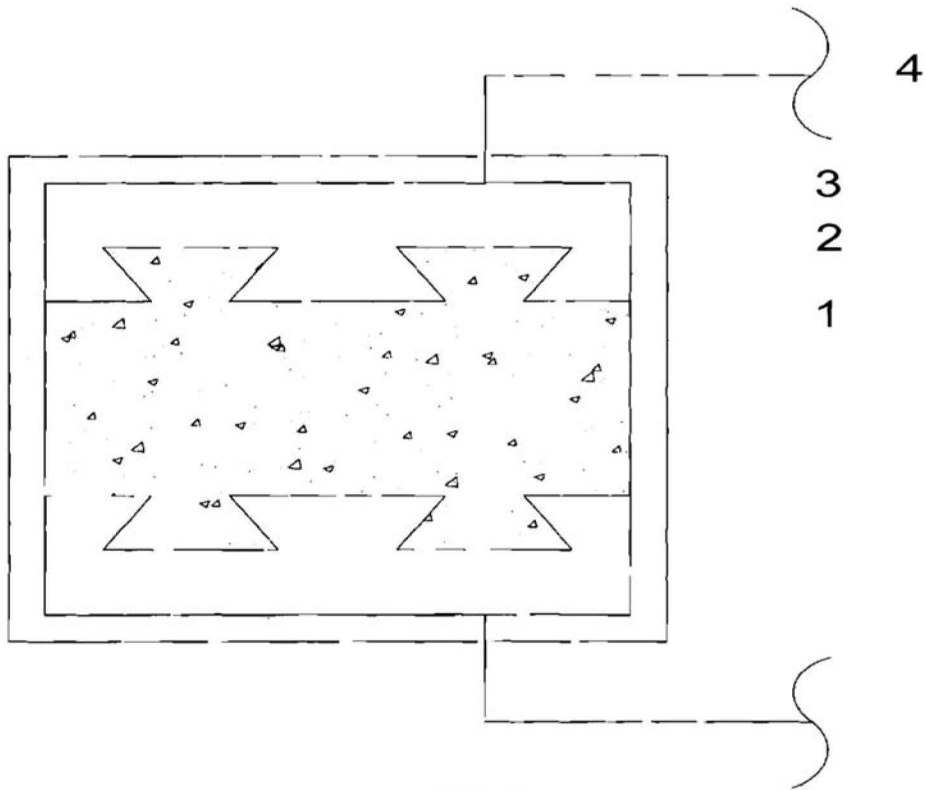


Fig. 1

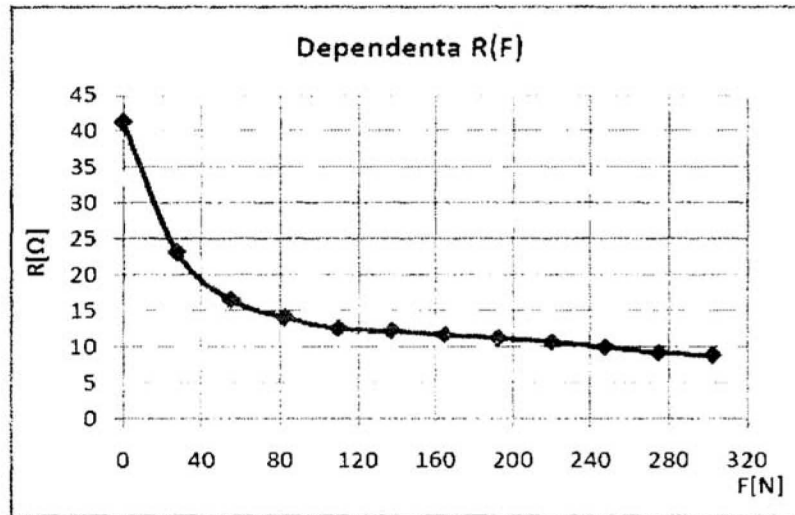


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 103/2018