



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

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

(22) Data de depozit: **23.12.2010**

(41) Data publicării cererii:  
**28.10.2011** BOPI nr. **10/2011**

(71) Solicitant:  
• **UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO**

(72) Inventatori:  
• **MOTOC DANA, STR. GH. 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**

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un traductor de forță-presiune care poate fi înglobat în beton înainte de întărirea acestuia, pentru evaluarea tensiunilor de compresiune. Traductorul conform invenției este de tip rezistiv și este constituit dintr-un material (1) compozit multifază, pe bază de pulberi de fier și grafit, consolidate cu o rășină polimerică, delimitat, la capete, de niște plăci (2) conductoare special profilate, de la care ies, în exteriorul construcției, niște conductori (4) electrici, întreg ansamblul fiind protejat cu un strat de etanșare (3).

Revendicări: 3  
Figuri: 2

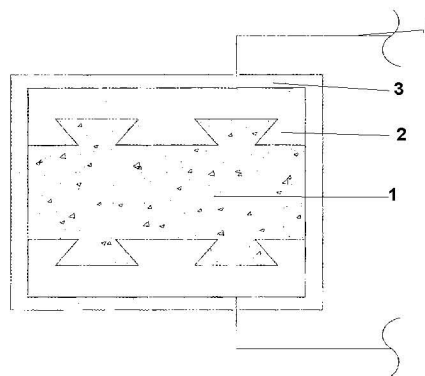
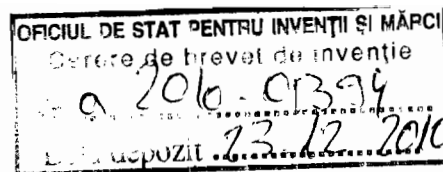


Fig. 1



Nr. înscr. A.P. 1. : 215/02.12.10.



21

## TRADUCTOR DE FORȚĂ - PRESIUNE ÎNGLOBAT ÎN STRUCTURI DIN BETON

**Invenția se referă la** un traductor care este introdus în beton înainte de consolidarea sa naturală. După întărirea structurii, traductorul rămâne înglobat în masa acestuia. Toate construcțiile executate din beton sunt astfel concepute încât tensiunile predominante să fie cele de compresiune iar traductorul propus spre brevetare poate fi utilizat pentru evaluarea tensiunilor de compresiune.

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

Invențiile studiate, care se apropie cel mai mult de obiectul cererii de brevet sunt: US 4155262, 4495236, 4765930, 4833929, 4993266, 5349873, 5520055, 5817944, 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.

Patentele US4155262 și US7007553 se referă la materiale compozite ceramice, care prezintă o scădere a rezistivității sub acțiunea unor forțe de compresiune cu dezavantajul că au la bază pulberi sinterizate din oxizi metalici ZnO, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO<sub>2</sub> sau CeO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, și un mod de fabricare relativ costisitor.

Patentul US4495236 prezintă un elastomer conductiv cu deformabilitate mare a cărei 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.

Patentul US4765930 tratează un traductor dintr-un material compozit pe bază de cauciuc, care este sensibil la acțiunea unor presiuni foarte mici cu dezavantajul unei sensibilități la deformații mari.

Patentele US4833929, US4993266, US5349873 prezintă traductoare de forță bazate pe monocristale de siliciu fixate în dispozitive metalice deformabile și care prezintă dezavantajul că necesită locașuri speciale în structura căreia i se cercetează tensiunile sub sarcină.

Patentele US5520055 și US6029526 implică execuția unor orificii în structura din beton, fapt care prezintă un dezavantaj având în vedere implicațiile în timp ale orificiilor practicate în structură.

Patentul US5817944 prezintă un material compozit pe bază de ciment, metilceluloză, latex și fibre de carbon, care prezintă variații importante ale rezistivității, dar la deformații relativ mari și în plus compozitul poate fi puternic influențat prin prezența umezelii, ceea ce prezintă dezavantajul restrângerii domeniului de utilizare.

Patentul US6079277 se referă la un material compozit cu matrice polimerică care include fibre conductoare din carbon, iar exemplele de realizare a traductorului prezentate în fig. 1 (A,B,C,D) nu permit înglobarea acestuia în beton.

Patentul US6245439 se extinde asupra materialelor compozite obținute din pulberi consolidate prin sinterizare sau cu lianți, dar în privința proprietăților electrice, revendicările se referă doar

Dr. Ing. Uscă R. P. 1.

la utilizarea materialelor compozite pentru fabricarea termistoarelor și nu pentru traductoare de presiune (revendicările 20, 43.....54).

**Scopul invenției** de față este acela de a înlătura dezavantajele pe care le prezintă patentele cercetate prin realizarea unui traductor de forță – presiune simplu, ieftin, ușor de fabricat, care să poată fi înglobat în construcțiile turnate din beton și care facilitează urmărirea eforturilor 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 șocuri și vibrații ce apar în timpul turnării betonului.

În principiu, traductorul propus are la bază un material compozit care conține pulberi de fier pasivate, pulbere de grafit, consolidarea fiind realizată cu o rășină polimerică. Sub acțiunea unor forțe de compresiune rezistivitatea scade. 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  $R=f(T)$ .

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. Traductori de acest fel pot fi utilizați atât ca elemente pasive pentru monitorizarea tensiunilor de compresiune care se dezvoltă în timpul realizării construcției, sau pentru monitorizarea comportării în decursul timpului, sau ca element activ care să dea comenzi în caz de suprasarcină sau cutremur.

Invenția de față prezintă următoarele **avantaje**:

- traductorul are dimensiuni mici, comparabile cu pietrișul care intră în compoziția betonului;
- 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, crează 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.

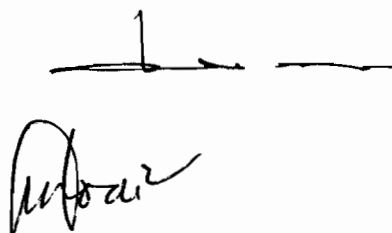
În continuare este prezentat un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu Fig. 1 și Fig. 2 care reprezintă:

Fig. 1 – Schema constructivă a traductorului de forță-presiune

Fig. 2 – Variația rezistivității la bornele traductorului în funcție de forța de compresiune aplicată

Traductorul conform invenției, are ca element de bază un material compozit multifază (1) care are în componență un amestec de pulberi de fier pasivat (procent volumic 55-60%) și grafit

Inventatorul



(procent volumic 15-20%) armate într-o rășină polimerică (procent volumic 25-30%). La comprimare, conductivitatea crește proporțional cu mărimea forței de apăsare pe plăcile metalice (2). Plăcile de capăt (2) sunt astfel profilate încât să asigure o fixare mecanică fermă, pe lângă cea asigurată de prezența rășinii din materialul compozit. Asamblarea material compozit-plăci de capăt se realizează prin presare. După întărirea rășinii, se lipesc conductorii (4), iar ansamblul se acoperă cu o peliculă izolatoare (3) care asigură și protecția împotriva apei. Traductorul este introdus în beton înainte de întărire și este astfel plasat și poziționat încât să preia forțe de compresiune. În exterior rămân conductorii cu izolație (4) care sunt conectați la o placă de borne.

Traductorul poate fi utilizat ca element pasiv pentru măsurări periodice, din care poate fi evaluată starea de tensiuni, sau poate fi încadrat într-un sistem complex de supraveghere – comandă – execuție. Pot fi aplicate cele mai diverse scheme electrice de montaj bazate pe variația conductivității, funcție de forța de compresiune, în fig.2 fiind prezentat un exemplu de variație a rezistenței interne a traductorului în funcție de variația forței de compresiune aplicată.

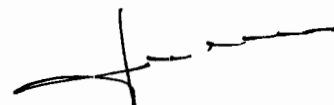
Amalia Mădăraș

Amalia

Amalia

## REVENDICĂRI

1. Traductor de forță – presiune, înglobat în structuri din beton **caracterizat prin faptul că se compune dintr-un material compozit multifază pe bază de pulberi de fier (55-60%) și grafit (15-20%) consolidate cu o rășină polimerică (25-30%), delimitat la capete de niște plăci conductoare special profilate, de la care ies în exteriorul construcției conductori electrici, întregul ansamblu fiind protejat cu un strat de etanșare.**
2. Traductor de forță – presiune, conform revendicării 1, **caracterizat prin faptul că poate fi înglobat în structuri din beton înainte de întărirea acestuia, putând fi poziționat în zonele din construcție în care sub sarcină se dezvoltă tensiuni de compresiune maxime, fiind destinat monitorizării tensiunilor în regim activ în perioada realizării construcției și în regim pasiv pe toată durata de viață a construcției, putând fi inclus în orice tip de scheme electice de monitorizare a stării unei construcții.**
3. Traductor de forță – presiune, conform revendicării 1, **caracterizat prin faptul că nu necesită întreținere și, având dimensiuni mici, comparabile cu pietrișul care intră în compoziția betonului nu afectează rezistența construcției putând fi înglobat atât în produsele prefabricate cât și în betonul turnat la fața locului.**



Handwritten signature

Handwritten signature

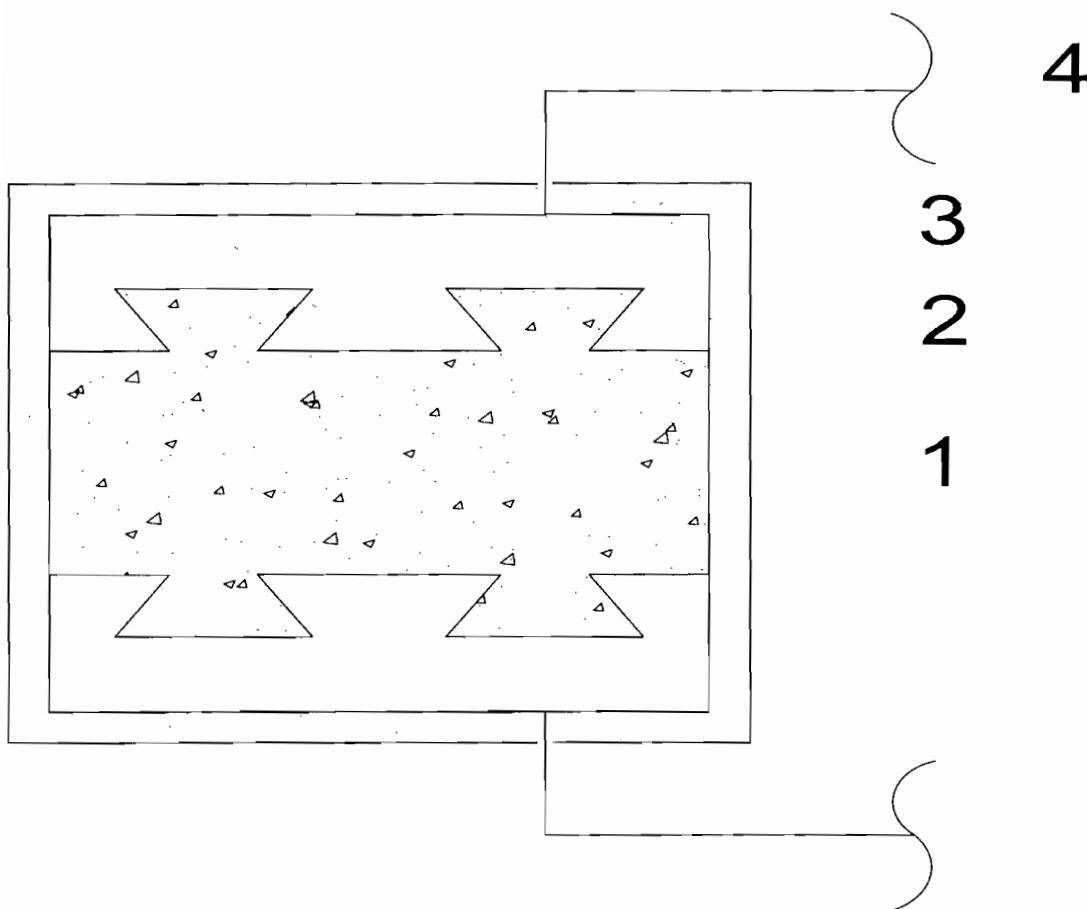


Fig. 1. Schema constructivă a traductorului de forță-presiune

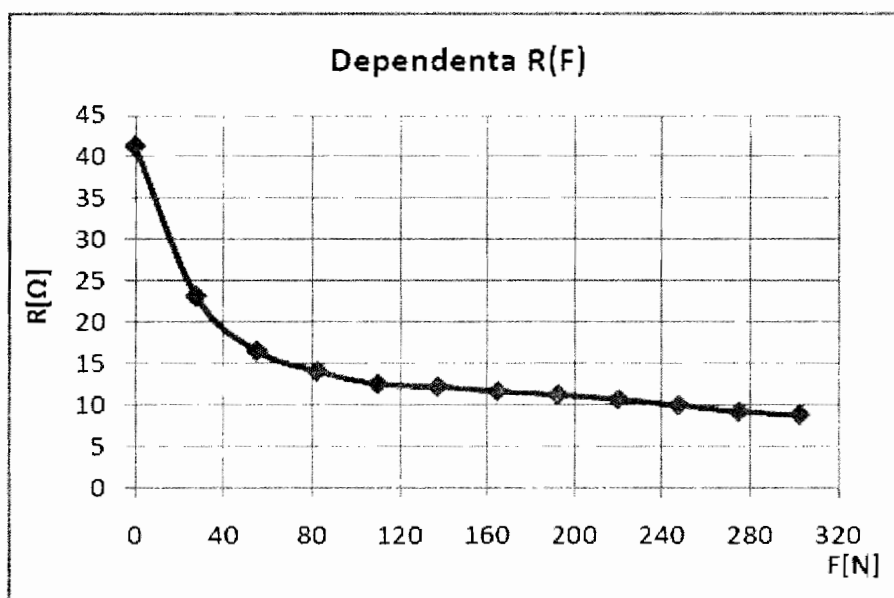


Fig. 2. Variația rezistivității la bornele traductorului în funcție de forța de compresiune aplicată

Javaluca

*[Handwritten signature]*