



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00790**

(22) Data de depozit: **06/11/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2015** BOPI nr. **12/2015**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2013 BOPI nr. **5/2013**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **AMZA CĂTĂLIN- GHEORGHE,
STR.PICTOR MIREA GEORGE
DEMETRESCU NR.14, AP.1, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **CICIC DUMITRU-TITI, STR.DREPTĂȚII
NR.8, BL O 2, SC.3, ET.8, AP.105,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **POPESCU DIANA, STR.MĂGURICEA
NR.1, BL 3 F, SC.1, ET.1, AP.4, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 1632497 A; EP 0462498 A2

(54) **METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU EVALUAREA
ETANȘEITĂȚII PRODUSELOR DE TIP CASETE LUMINOASE
REALIZATE DIN POLIMETILMETACRILAT**



RO 128428 B1

1 Invenția se referă la o metodă și un dispozitiv pentru evaluarea calității lipiturilor compo-
nentelor din cadrul casetelor luminoase de formă paralelipipedică, realizate în totalitate din poli-
3 metilmetacrilat, cu ajutorul metodei de examinare nedistructivă cu lichide penetrante, în vederea
stabilirea gradului de etanșeitate.

5 Casetele luminoase cu fața și pereții laterali din polimetilmetacrilat sunt destinate utilizării
în exterior sau interior pentru afișarea reclamelor, iluminarea fiind făcută din interior prin tuburi
7 fluorescente de diferite culori. Pereții laterali ai casetei din polimetilmetacrilat se îmbină prin
lipire cu adeziv, în momentul de față executându-se un control vizual care are dezavantajul
9 evident că permite identificarea doar a macro-fisurilor și a lipsei vizibile de adeziv dintre două
componente, ceea ce, în cazul utilizării în exterior, poate conduce la infiltrări de apă, zăpadă,
11 gheață, etc. în zonele cu circuite electrice din interior, ajungându-se la scurtcircuit. Din acest
motiv trebuie acordată o atenție deosebită realizării de îmbinări etanșe între elementele care
13 formează structura casetelor luminoase pentru a împiedica infiltrarea de apă în interiorul
acestora.

15 Metoda de examinare optico-vizuală a lipiturilor componentelor din polimetilmetacrilat
prezintă o serie de dezavantaje, dintre care se amintesc:

17 - pregătirea profesională, starea fizică și psihică a personalului care realizează examina-
rea își pune amprenta foarte mult asupra deciziei de admis/respins a produsului analizat;
19 - nu se depistează cu ochiul liber fisurile de dimensiuni mici și foarte mici;
- nu există întotdeauna acces total și facil la zona lipiturilor datorită dimensiunilor mari
21 ale casetelor.

23 Prin aplicarea metodei propuse în invenție se pot localiza cu ușurință zonele fără etan-
șeitate, în sensul că pe un fond alb vor apărea indicații de culoare închisă (roșii, verzi, albastre
etc.) care evidențiază existența golurilor sau discontinuităților de material.

25 Invenția presupune parcurgerea a zece etape de lucru, în urma cărora se poate decide
cu o certitudine de 97% gradul de etanșeitate al casetei luminoase analizate.

27 Din literatura de specialitate și prin consultarea bazelor de date cu privire la brevetele
de invenție în domeniu, au rezultat următoarele documente:

29 Documentul **CN 1632497 (A)**, considerat cel mai relevant pentru metoda de evaluare
conform invenției, se referă la o metodă de testare a continuității unei suduri realizată pentru
31 îmbinarea unor piese metalice folosite la realizarea unei cutii metalice. Aceasta metodă se folo-
sește înaintea realizării procesului termic, și constă în aplicarea pe suprafața cordonului de
33 sudură, a unui agent lichid tampon cu efect anti-coroziv, pentru ca imediat după această opera-
ție să se aplice un al doilea agent lichid fluorescent pe bază de apă. În urma efectului de capila-
35 ritate, toate defectele cordonului de sudură vor fi remarcate prin trecerea agentului lichid
fluorescent dintr-o parte în alta a cordonului de sudură.

37 Documentul **EP 0462498 (A2)**, considerat cel mai relevant pentru dispozitivul de lucru
conform invenției, se referă la un dispozitiv de rotire a unei piese de prelucrat în jurul a două
39 axe. Dispozitivul poate realiza mișcări de rotire a unei piese de prelucrat, atât în jurul unei axe
orizontale, cât și în jurul unei axe verticale prin intermediul unor motoare și angrenaje asociate.
41 În plus acest dispozitiv are prevăzut un sistem de reglare a poziției de fixare a piesei de pre-
lucrat, în timpul rotirii acesteia în jurul celor două axe.

43 Astfel, problema tehnică pe care o rezolvă invenția este aceea că, folosind o tehnică de
control nedistructivă, reproductibilă, pentru evaluarea calității lipiturilor produselor din polimetil-
45 metacrilat, se oferă siguranța că produsele declarate apte de utilizare nu prezintă defecte mai
mari decât valorile precizate în prescripțiile de examinare. Conform invenției, caseta de exa-
47 minat este fixată pe un dispozitiv care permite rotirea acesteia în timpul aplicării metodei de
examinare, astfel încât să se asigure accesul facil al operatorului la toate lipiturile dintre pereții
49 casetei din polimetilmetacrilat.

RO 128428 B1

Principalele tipuri de neconformități care pot să apară la realizarea lipiturilor produselor din polimetilmetacrilat sunt fisurile, crăpăturile, golurile, discontinuitățile în materialul folosit ca adeziv la îmbinarea mai multor componente. Fisurile de suprafață sunt defecte care se manifestă sub forma unor discontinuități cu dimensiuni foarte mici care pot fi datorate întreruperii de material sau crăpării acestuia. Acestea au următoarele caracteristici: lungimea lor pe suprafață nu depășește de mai mult de zece ori dimensiunea în adâncime a plăcii, lățimea fisurii este foarte redusă, cel puțin de zece ori mai mică decât adâncimea ei, iar de cele mai multe ori fisura are capătul interior ascuțit. În mod normal, datorită caracteristicilor particulare a acestui tip de defect, fisurile de suprafață sunt dificil de identificat vizual de operatorii umani, o situație frecvent întâlnită fiind aceea că deschiderea spre suprafață a fisurii este prea îngustă și nu posedă niciun fel de contrast optic față de porțiunile adiacente.

Examinarea cu lichide penetrante a lipiturilor produselor din polimetilmetacrilat constă în aplicarea pe suprafața supusă controlului a unui lichid cu bune calități de penetrare în discontinuitățile superficiale și evidențierea acestora prin contrast cu ajutorul unui dezvoltant. La baza examinării stau fenomenul de capilaritate ce permite penetrarea în discontinuitățile cele mai fine și efectul de absorbție al dezvoltantului care conduce la dezvoltarea penetrantului. De interes sunt defectele de tip goluri prin care interiorul casetei comunică cu exteriorul, din acest motiv examinarea indicațiilor dezvoltantului se face pe partea opusă celei pe care se aplică penetrantul.

Invenția este prezentată pe larg, în continuare, în legătură și cu fig. 1...4, care reprezintă:

- fig. 1, schema logică de desfășurare a examinării cu lichide penetrante a casetelor luminoase în vederea stabilirii etanșeității acestora;

- fig. 2, elemente componente ale casetei luminoase cu pereți din polimetilmetacrilat;

- fig. 3, metoda de examinare a casetelor luminoase în vederea stabilirii gradului de etanșitate;

- fig. 4, dispozitiv pentru fixarea și poziționarea casetei în timpul examinării.

Conform invenției și în legătură cu fig. 1, metoda de examinare a casetelor luminoase cu lichide penetrante constă în:

a) amplasarea și fixarea casetei în dispozitiv;

b) pregătirea suprafețelor de examinat;

c) uscarea suprafețelor de examinat;

d) examinarea vizuală a suprafețelor în zona de examinat;

e) aplicarea lichidului penetrant;

f) îndepărtarea excesului de lichid penetrant;

g) uscarea suprafețelor cu lichid penetrant;

h) aplicarea dezvoltantului;

i) examinarea suprafețelor și interpretarea rezultatelor;

j) curățarea finală.

În legătură cu fig. 2, caseta luminoasă paralelipipedică este formată panouri laterale stânga și dreapta, din polimetilmetacrilat 1', dispuse pe lățimea cutiei, panou spate din polimetilmetacrilat 2', panouri laterale stânga dreapta din polimetilmetacrilat, dispuse pe lungimea cutiei 3', îmbinări interioare nedemontabile 4' și 4'' între elementele 1'-2', 2'-3', 1'-3'.

Conform invenției și în legătură cu fig. 1 și 3, etapele metodei de examinare nedistructivă cu lichide penetrante a produselor de tip casetă luminoasă paralelipipedică din polimetilmetacrilat sunt detaliate în continuare.

Etapa a) constă în amplasarea și fixarea casetei luminoase din polimetilmetacrilat într-un dispozitiv care permite rotirea acesteia în timpul examinării pentru a oferi operatorului acces la toate lipiturile. Dispozitivul conform invenției și în legătură cu fig. 4 permite ridicarea, fixarea și manipularea ușoară a casetelor din polimetilmetacrilat 8 de dimensiuni mari și este format din: 1 placă suport stativ, 2 stativ, 3 manivelă pentru rotație în jurul unei axe paralele cu podeaua

RO 128428 B1

1 pe care este montat dispozitivul (denumită în continuare axa x), 4 manivelă pentru rotație în
jurul unei axe verticale (denumită în continuare axa y), 5 angrenaj de roți dințate pentru rabatare
3 în planul xy la un unghi maxim de 120° în scopul curățirii casetei și aplicării de substanțe pentru
examinare, structura 6 din profile pentru prinderea ventuzelor 7. Sistemul 7 de prindere al case-
5 tei în dispozitiv are o structură formată din profiluri pe care sunt fixate 4 ventuze cu vid dispuse
într-o matrice rectangulară 2 x 2 și acționate cu o pompă pneumatică amplasată pe suportul 1.

7 Etapa b) a metodei propuse este divizată în două subetape: b1) curățare mecanică și
b2) curățare chimică. În subetapa b1), operatorul aplică un jet de apă sub presiune, fără a
9 obtura eventualele discontinuități datorate deformării plastice a materialului, iar în subetapa b2),
se utilizează solvenți organici aleși în concordanță cu materialul de examinat, de tip detergenți
11 sau soluții de decapare. În etapa c), zona de examinat a casetei luminoase se usucă prin
evaporare forțată, folosind aer cald, astfel ca eventualele neconformități să poată comunica cu
13 suprafața și să fie umplute cu aer, înainte de aplicarea penetrantului pe suprafața piesei. Scopul
principal al acestei etape este a elimina orice urmă de umezeală de pe suprafața de examinat,
15 evitând astfel interacțiunea cu lichidul penetrant care poate conduce la indicații false în urma
examinării.

17 Etapa d) constă în realizarea unui control vizual care să ateste că etapele anterioare de
pregătire și uscare au fost îndeplinite corect, în conformitate cu procedura. Tot în aceasta etapă,
19 operatorul se asigură că temperatura zonei examinate va fi de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

21 În etapa e), operatorul aplică prin pulverizare penetrant pe suprafața îmbinării dintre
plăcile din polimetilmetacrilat, dar și pe zonele adiacente pe o lățime de 30-40 mm. Tipul de
23 penetrant utilizat este solubil în apă cu contrast de culoare. Lichidul penetrant se lasă o
perioadă de timp, denumit timp de penetrare, pentru a pătrunde în eventualele discontinuități
25 din zona îmbinării, după care se trece la etapa f) de îndepărtare a excesului de lichid penetrant.
În această etapă, excesul de penetrant solubil în apă se îndepărtează cu ajutorul unui jet de
27 apă, cu temperatura cuprinsă între 20°C și presiunea mică, sub un unghi mai mic de 20° față
de suprafață până când dispare orice urmă de culoare vizibilă.

29 În etapa g), suprafața supusă examinării se usucă prin evaporare forțată sub acțiunea
unui jet de aer filtrat de impurități uleioase și apă, astfel încât presiunea pe suprafața piesei să
31 fie menținută cât mai redusă posibil. Această etapă se consideră încheiată atunci când de pe
suprafața de examinat dispare orice urmă de pată de umezeală, evitându-se o uscare excesivă
care poate conduce la uscarea penetrantului aflat în discontinuități.

33 Etapa h) constă în aplicarea developantului, după ce în prealabil produsul examinat a
fost rotit în plan orizontal la 180° cu ajutorul dispozitivului conform invenției, într-un strat subțire
35 și uniform pe îmbinarea componentelor casetelor luminoase, pe partea opusă aplicării lichidului
penetrant. După aplicarea developanților solubili în apă, suprafața de examinat se usucă prin
37 evaporare forțată cu un jet de aer cald la o temperatură de 30°C . Durata de developare începe
imediat după uscarea suprafeței de examinat și va fi de 15 min.

39 În etapa i), se identifică indicațiile de culoare pe un fond alb, putându-se depista indicații
liniare, neliniare sau rotunjite. Interpretarea rezultatelor se efectuează la lumină naturală sau
41 la lumină albă artificială.

43 Metoda se încheie cu etapa j), care constă în curățarea finală, realizată prin spălarea
cu un jet de apă, la temperatura mediului ambiant, pentru îndepărtarea penetrantului și a
developantului după examinare.

RO 128428 B1

Revendicări

| | |
|---|----|
| | 1 |
| 1. Metodă de evaluare a etanșeității produselor de tip casete luminoase cu pereți laterali din polimetilmetacrilat, cuprinzând etapele de: | 3 |
| a) amplasarea și fixarea casei într-un dispozitiv conform invenției; | 5 |
| b) pregătirea suprafețelor de examinat; | |
| c) uscarea suprafețelor de examinat; | 7 |
| d) examinarea vizuală a suprafețelor în zona de examinat; | |
| e) aplicarea lichidului penetrant; | 9 |
| f) îndepărtarea excesului de lichid penetrant; | |
| g) uscarea suprafețelor acoperite cu lichid penetrant, caracterizată prin aceea că aceasta include suplimentar următoarele etapele: | 11 |
| h) aplicarea unui developant pe partea opusă a zonelor de etanșare unde a fost aplicat lichidul penetrant și rotirea în plan vertical cu un unghi maxim de 120° a casei cu ajutorul dispozitivului conform invenției; | 13 |
| i) examinarea suprafeței de etanșare și interpretarea rezultatelor; | 15 |
| j) curățarea finală. | 17 |
| 2. Metodă conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că aplicarea lichidului penetrant în zonele de etanșare destinate a fi evaluate are loc din interiorul casei, accesul la zonele de etanșare fiind obținut prin rotirea casei în plan orizontal prin intermediul dispozitivului pentru fixarea și poziționarea casei luminoase . | 19 |
| 3. Metodă conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că etapa de pregătire a suprafețelor adiacente lipiturilor pereților casei, realizată înainte de aplicarea lichidului penetrant, constă într-o curățare mecanică cu jet de apă sub presiune, urmată de o curățare chimică ce constă în aplicarea de solvenți organici, care ulterior sunt uscați prin evaporare forțată folosind aer cald. | 23 |
| 4. Dispozitiv pentru fixarea și poziționarea casei luminoase în timpul metodei de evaluare, conform oricăreia dintre revendicările 1 la 3, cuprinzând o placă suport (1) pe care este fixat un stativ (2), un angrenaj de roți dințate (5), cuplat cu o structură de prindere (6), la partea superioară a căreia sunt prevăzute niște ventuze (7) cu rol de fixare a casei luminoase (8) de examinat, angrenajul de roți dințate fiind antrenat manual prin intermediul unor manivele (3, 4) pentru rotirea casei luminoase (8) în planul orizontal, în vederea aplicării lichidului penetrant în zonele de etanșare destinate a fi evaluate, și în plan vertical, cu un unghi maxim de 120°, pentru aplicarea developantului pe partea opusă a zonelor de etanșare unde a fost aplicat lichidul penetrant. | 27 |
| 5. Dispozitiv conform revendicării 4, caracterizat prin aceea că ventuzele (7) sunt acționate de o pompă pneumatică, amplasată pe suportul (1). | 29 |
| | 31 |
| | 33 |
| | 35 |
| | 37 |

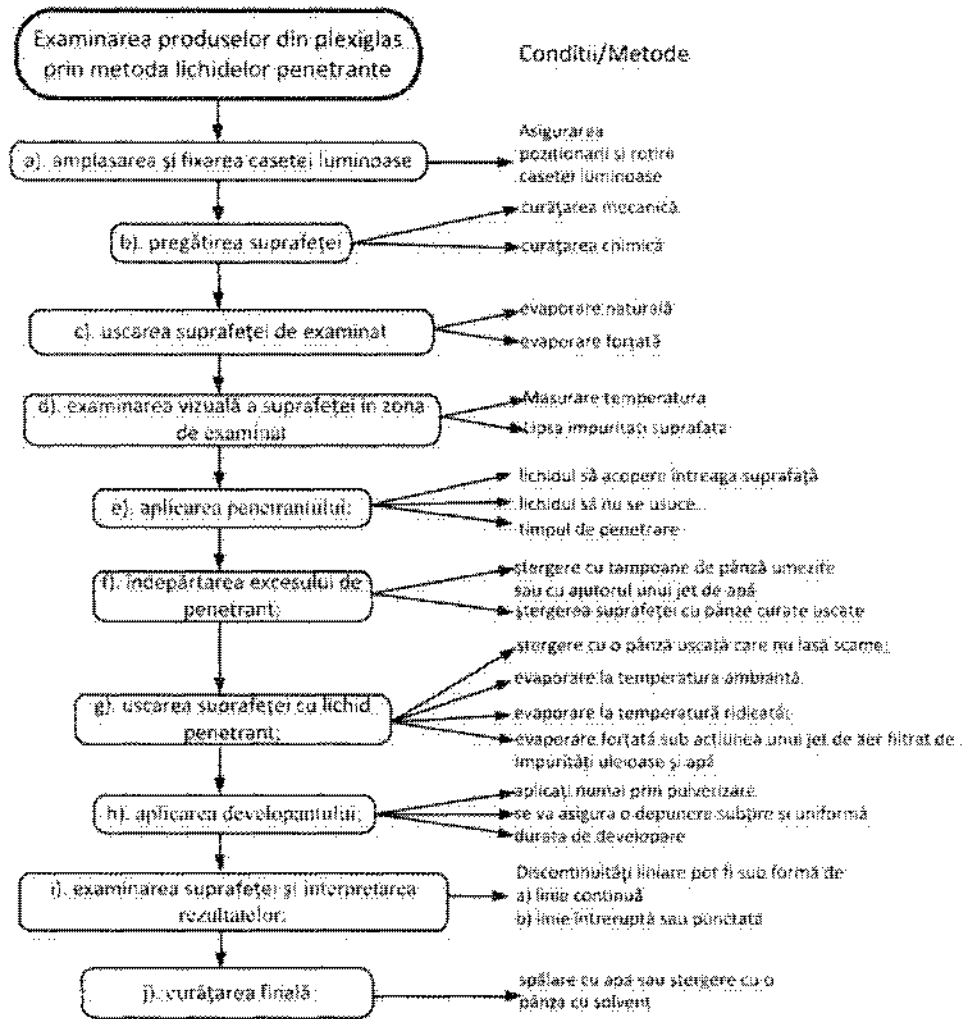


Fig. 1

(51) Int.Cl.

G01M 3/20 (2006.01);

B23Q 1/54 (2006.01)

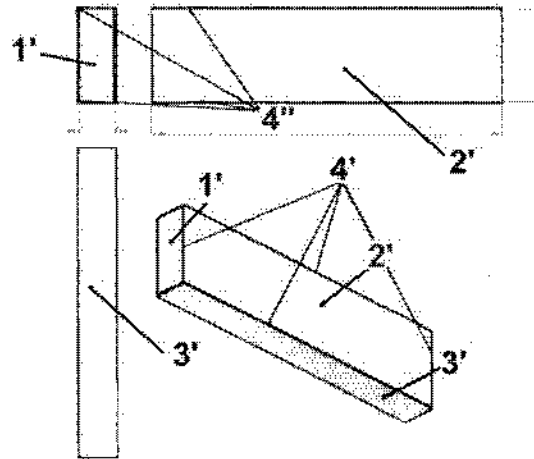


Fig. 2

(51) Int.Cl.
 G01M 3/20 (2006.01);
 B23Q 1/54 (2006.01)

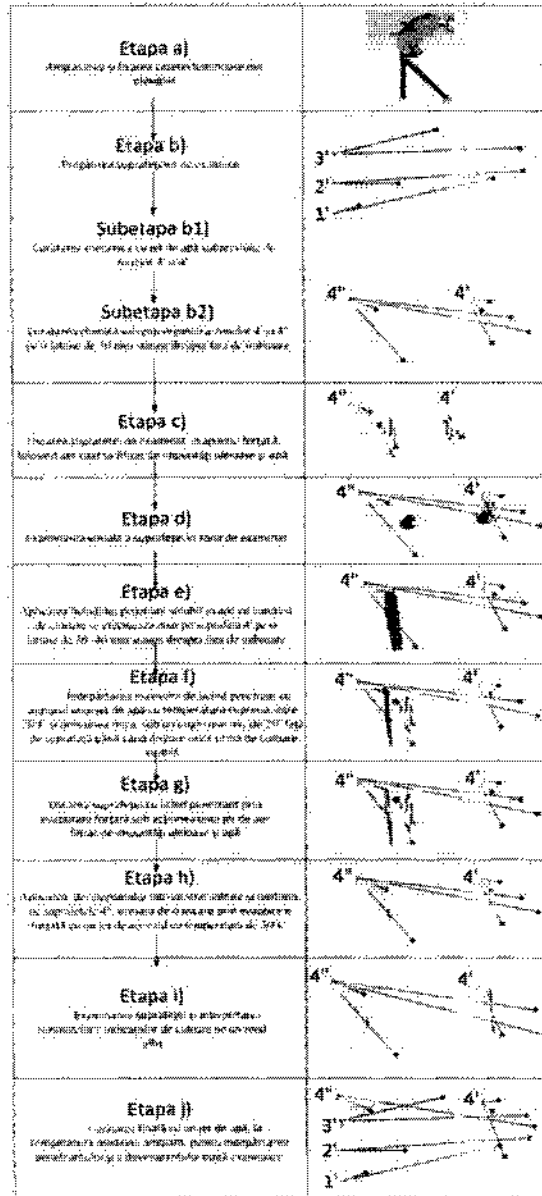


Fig. 3

(51) Int.Cl.

G01M 3/20 (2006.01);

B23Q 1/54 (2006.01)

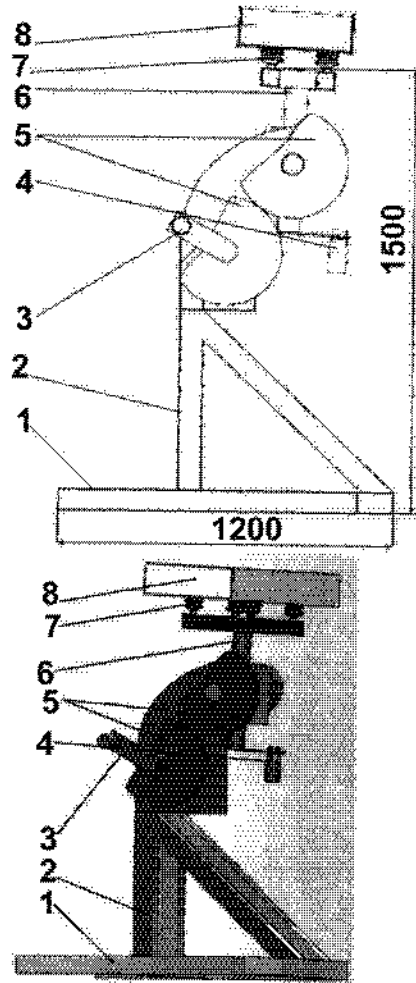


Fig. 4

