



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00156**

(22) Data de depozit: **18.02.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2012** BOPI nr. **5/2012**

(41) Data publicării cererii:  
**30.08.2010** BOPI nr. **8/2010**

(73) Titular:  
• **ROMTURINGIA S.R.L.**,  
*CALEA BRAȘOVULUI NR.30,*  
*CÂMPULUNG, AG, RO*

(72) Inventatori:  
• **ION STELIAN**,  
*STR.COLONEL ALEXANDRESCU NR.14,*  
*CÂMPULUNG, AG, RO;*  
• **STOIANOVICI MIRCEA CRISTIAN**,  
*STR.SMÂRDAN NR.45, PITEȘTI, AG, RO;*

• **BROJBOIU DUMITRU ADRIAN**  
**FLORINEL**, *STR.REPUBLICII, BL.212,*  
*SC.D, AP.11, PITEȘTI, AG, RO*

(74) Mandatar:  
**BIROU DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ**  
**BROJBOIU DUMITRU ADRIAN FLORINEL**,  
*BD. REPUBLICII, BL. 212, SC. D, AP. 11,*  
*PITEȘTI, JUD. ARGEȘ*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 1478496; US 5094775; CA 1044850 A1**

(54) **SISTEM POLIURETANIC PENTRU REALIZAREA DE  
STRUCTURI COMPOZITE PENTRU PROTECȚII BALISTICE**



# RO 125667 B1

1           Invenția se referă la un sistem poliuretanic, utilizat pentru realizare de structuri com-  
3           pozite pentru protecții balistice. Sistemul se utilizează ca adeziv, absorbant de șoc și disper-  
5           sant al energiei cinetice, în structuri compozite formate dintr-o pluralitate de straturi pentru  
7           protecții balistice, în aplicații civile și militare.

9           În cazul structurilor compozite multistrat, utilizate în protecții balistice, tipul, grosimea  
11          stratului și sistemul adeziv utilizat au o importanță deosebită din punct de vedere al rezis-  
13          tenței aderenței dintre straturile materialului compozit, în ceea ce privește rezistența la șoc  
15          la temperatură scăzută, de până la  $-40^{\circ}\text{C}$  și rezistență la șoc la temperatură ridicată, de până  
17          la  $+95^{\circ}\text{C}$ , la proprietățile de absorbant la șoc și dispersant al energiei cinetice de impact pro-  
19          dusă de un proiectil, cât și de compactant și stabilizant al întregii structuri compozite după  
21          impact.

23          În prezent, în cadrul structurilor compozite multistrat utilizate pentru protecții balistice,  
25          literatura de specialitate menționează utilizarea doar a câtorva tipuri de adezivi, cum sunt cei  
27          epoxidici, poliesterici, de tip poliuree și poliuretatici de uz general, în aderența dintre diferite  
29          tipuri de materiale, cum ar fi: metal-ceramică, ceramică-materiale termoplastice, ceramică-  
31          ceramică etc., în general, producătorii de semifabricate compozite pentru protecții balistice  
33          dezvoltând și producând propriile sisteme adezive, particulare fiecărei aplicații, necomerciali-  
35          zate pe piață.

37          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem poliure-  
39          tanic multifuncțional, utilizat ca adeziv, absorbant de șoc, dispersant al energiei cinetice de  
41          impact, compactant și stabilizant al structurii compozite.

43          Invenția de față înlătură dezavantajele adezivilor de uz general utilizați doar ca ele-  
45          mente de aderență între straturile materialului compozit, menționați anterior, prin aceea că  
47          sistemul poliuretanic pentru realizare de structuri compozite pentru protecții balistice conform  
49          invenției este format din două componente, constând dintr-o componentă poliolică A,  
51          constituită din următoarele componente exprimate în părți în greutate:

- 53           - catalizator aminic tip dimetiltio-toluen-diamină . . . . . 13,67 părți
- 55           - hidrosilicat Zeolit A în 50% ulei de ricin . . . . . 6,83 părți
- 57           - dispersant poliamin-amidic . . . . . 0,54 părți
- 59           - siliciu coloidal pirogenic de  $0,3\ \mu\text{m}$  . . . . . 3,59 părți
- 61           - azotură de titan de  $0,6\text{...}1,0\ \mu\text{m}$  . . . . . 41,36 părți

63          și o componentă izocianat B, constituită din următoarele componente, exprimate în părți în  
65          greutate:

- 67           - polioli poliester policarbonat alifatic . . . . . 72,53 părți
- 69           - dibutil-dilaurat de staniu . . . . . 1,55 părți,

71          considerate în raport în volum componentă poliolică A : componentă izocianat B de 100 : 44.

73          Avantajele aplicării invenției sunt următoarele:

- 75           - excelentă aderență a nitrurii de titan la poliuretani;
- 77           - proprietăți mecanice superioare;
- 79           - proprietăți aderente superioare;
- 81           - rezistență mecanică mare la șoc la frig și la cald;
- 83           - absorbție în proporție de 50% a energiei cinetice de impact;
- 85           - menținerea compactității structurii materialului compozit, neexistând pericolul  
87           detașării unor porțiuni din ansamblul de protecție balistică.

89          Sistemul poliuretanic, conform invenției, cu rol de adeziv, șoc absorber, dispersant  
91          al energiei cinetice de impact, compactant și stabilizant al structurii materialului compozit,  
93          este rezultatul asocierii unui poliuretan polar și elastic, rezultat din reacția de poliadiție a unei  
95          componente poliolice modificate cu nitrură de titan și a unui izocianat aromatic modificat  
97          structural și catalizat.

# RO 125667 B1

Nitrura de titan, subatomică, care posedă pe suprafața particulei radicali grefați, posedă proprietăți fizico-chimice particulare, care îi conferă un rol de agent de ranforsare special, în combinația rezultată în urma reacției de poliadiție.	1 3
Legaturile chimice din cadrul cristalului de nitrură de titan (TiN) sunt de tip iono-covalent, iar electronii de pe nivelul energetic 3d1 sunt dislocați în toată rețeaua.	5
Aceste tipuri de structuri au proprietatea de a se deforma prin alunecare în planul cristalin (1.10 al cristalului de nitrură de titan) ceea ce le permite o deformare plastică accentuată, în cazul unor solicitări mecanice violente (energia cinetică de impact a unui proiectil), fără deteriorarea mecanică a matricei poliuretanică în care este înglobată nitrura de titan.	7 9
Proprietățile de umectare ale nitrurii de titan de către componentele poliolice sunt foarte bune, ceea ce facilitează utilizarea acestui material în suspensii poliolice.	11
Particulele de nitrură de titan posedă pe suprafața radicali grefați de tip $\text{NH}^-$ și $\text{NH}^{-2}$ , respectiv, radicali izoelectrics de tip O și OET care se leagă prin legături polare de hidrogenul activ $\text{H}^+$ al poliuretanilor.	13
Aceste fenomene fizico-chimice rezultate din interacțiunea componentei poliolice modificate cu nitrură de titan cu un izocianat aromatic modificat și catalizat scot în evidență superioritatea acestui nou sistem poliuretanic, ceea ce explică avantajele obținute la aplicarea invenției .	15 17
Se prezintă în continuare un exemplu de formulare al sistemului poliuretanic utilizat ca adeziv, absorbant de șoc, dispersant al energiei cinetice, compactant și stabilizant al structurilor compozite utilizate în protecții balistice.	19 21
<b>Exemplu.</b> Sistemul poliuretanic, conform invenției, este alcătuit dintr-o componentă poliolică tip poliester, modificat cu materiale de umplutură, catalizatori aminici, agenți de lubrifiere, reducători de viscozitate, pudră de nitrură de titan și un izocianat aromatic modificat și catalizat. Sistemul poliuretanic, conform invenției, este alcătuit dintr-o componentă poliolică (A), având următoarea compoziție:	23 25
1. Polioli poliester policarbonat alifatic cu următoarele caracteristici:	27
- densitatea la 20°C . . . . .	1,10 g/ml
- viscozitatea la 20°C . . . . .	15.000 mPa.s
- conținut grupe OH . . . . .	1,7 ± 0, 2%
2. Catalizator aminic tip dimetiltoluendiamină, având:	31
- masa moleculară . . . . .	214
- densitatea la 20°C . . . . .	1,208 g/ml
3. Hidro-silicat tip Zeolit tip A, dispersie 50% în ulei de ricin, având:	35
- densitatea la 20°C . . . . .	1,25 g/ml
- diametrul particulelor . . . . .	5 μm
4. Agent de dispersie tip poliamin-amidic, cu	37
- indicele aminic . . . . .	19 mg KOH/g si
- densitatea la 20°C . . . . .	0,94 g/ml
5. Siliciu coloidal pirogenic, cu	41
- suprafața BET . . . . .	115 m <sup>2</sup> /g
- densitatea în vrac . . . . .	56 g/l
- dimensiunea particulelor . . . . .	0,3 μm
6. Nitrura de titan, având	45
- suprafața BET . . . . .	10 m <sup>2</sup> /g
- dimensiunea particulelor . . . . .	0,6 - 1,0 μm

# RO 125667 B1

- 1 Și o componentă izocianat (B), având următoarea compoziție:
1. Difenilmetan diizocianat, având:
- 3 - viscozitatea la 25°C ..... 22,5 ± 7,5 mPa.s  
- conținut NCO ..... 32,5 ± 1,0%
- 5 - densitatea la 20°C ..... 1,22 g/ml
2. Polioli poliester policarbonat alifatic, cu
- 7 - densitatea la 20°C ..... 1,10 g/ml  
- viscozitatea la 20°C ..... 15.000 mPa.s  
9 - conținut grupe OH ..... 1,7 ± 0,2%
3. Catalizator aminic tip dibutildilaurat de staniu 100%.
- 11 Componenta poliolică A se formulează conform următoarei recepturi, exprimată în părți greutate:
- 13 - polioli poliester policarbonat alifatic ..... 100,00  
- dimetiltoluendiamină ..... 13,67
- 15 - hidro silicat tip Zeolit A dispersie în 50% ulei de castor ..... 6,83  
- agent de dispersie poliaminamic ..... 0,54
- 17 - siliciu coloidal pirogenic ..... 3,59  
- nitrura de titan pudră ..... 41,36
- 19 Componenta izocianat B se formulează după următoarea rețetă:
- 21 - difenilmetan diizocianat ..... 100, 00  
- polioli poliester policarbonat alifatic ..... 72, 53  
- dibutildilaurat de staniu ..... 1, 55
- 23 Pentru obținerea sistemului poliuretanic, conform invenției, se amestecă, la temperatura de 72°C, componenta A cu componenta B, la un raport de amestec în volum de A/B=
- 25 100/44, obținându-se o spumă poliuretanică cu următoarele proprietăți:
- 27 - densitate la 20°C ..... 1,52 g/cm<sup>3</sup>  
- alungirea la rupere ..... 340 %  
- duritatea Shore A ..... 83
- 29 - rezistență la abraziune ..... 36 mm<sup>3</sup>  
- rezistență la abraziune cu flux de apă cu nisip de 200 μm, la viteza de 48 m/s, timp
- 31 de 1 h ..... 0, 11 mm erodați
- 33 Sistemul poliuretanic realizat conform invenției poate fi utilizat în structuri compozite pentru protecții balistice, având o înaltă eficiență.

# RO 125667 B1

## Revendicare

	1
Sistem poliuretanic pentru realizare de structuri compozite pentru protecții balistice,	3
<b>caracterizat prin aceea că</b> este constituit din două componente, constând dintr-o	
componentă poliolică A, formată din următoarele componente exprimate în părți în greutate:	5
- catalizator aminic tip dimetiltio-toluen-diamină . . . . .	13,67 părți
- hidrosilicat Zeolit A în 50% ulei de ricin . . . . .	6,83 părți
- dispersant poliamin-amidic . . . . .	0,54 părți
- siliciu coloidal pirogenic de 0,3 μm . . . . .	3,59 părți
- azotură de titan de 0, 6...1,0 μm . . . . .	41,36 părți
și o componentă izocianat B, formată din următoarele componente, exprimate în părți în	11
greutate:	
- polioli poliester policarbonat alifatic . . . . .	72,53 părți
- dibutil-dilaurat de staniu . . . . .	1,55 părți,
considerate în raport în volum componentă poliolică A : componentă izocianat B de 100 : 44.	15



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 272/2012