



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00698

(22) Data de depozit: 20/09/2018

(41) Data publicării cererii:
30/03/2020 BOPI nr. 3/2020

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• BERE PETRU PAVEL, STR.EUFROSIN
POTECA, NR.10 A, CLUJ NAPOCA, CJ, RO;
• NEAMȚU CĂLIN GHEORGHE DAN,
STR. AUREL VLAICU, NR.44, CLUJ
NAPOCA, CJ, RO;

• DUDESCU CRISTIAN, STR.DONATH,
NR.4, BL.P1, AP.16, CLUJ NAPOCA, CJ,
RO;
• KROLczyk GRZEGORZ, STR.WIEJSKA
NR.36, BOREK, PL

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ CIUPAN CORNEL,
STR. MESTECENILOR NR. 6, BL. 9E, SC.1,
AP. 2, CLUJ NAPOCA, CJ

(54) CAROSERIE MONOBLOC PENTRU VEHICULE CU MASĂ
REDUSĂ, ȘI MATERIAL COMPOZIT UTILIZAT
PENTRU REALIZAREA ACESTEIA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o caroserie monobloc pentru auto-vehicule, și la un material compozit armat cu fibre de tip sandwich, din care se realizează caroseria, structura compozită fiind deosebit de rezistentă din punct de vedere mecanic, și cu masă redusă. Caroseria conform invenției este realizată dintr-o structură compozită de tip sandwich, formată dintr-un miez (10) din aluminiu de tip fagure, plasat între un strat (9) exterior și un strat (11) interior, realizate din material compozit armat cu fibre de sticlă, carbon sau Kevlar, caroseria fiind compusă din două conuri (1 și 2) față și, respectiv, spate, de impact, ce se continuă cu o podea (3) prevăzută pe margini cu două praguri (4) confecționate din material compozit, de care se leagă patru stâlpi (5) care susțin plafonul (6) având pe margini o structură (19) de rezistență, cu un element (7) de rigidizare dispus în ușă, cu rol de protejare a pasagerilor la impact lateral, toate elementele menționate obținându-se într-o matrită cu mai multe plane de separație, legate între ele în procesul de laminare a compozitelor, operația realizându-se simultan, rezultând în final o caroserie monobloc completă. Structura compozită conform invenției este un material compozit complex, format dintr-un substrat (12) armat cu fibre cu dispunere arhitecturală diferită, o plasă (13) de cupru cu rol de protecție pentru interiorul vehiculului, pentru a descărca energia statică acumulată, un substrat (14) compozit conținând un amestec de pulbere de aluminiu și/sau cupru în proporție de 45 procente masice în amestec cu un polimer rășină

epoxidică, ce realizează o conexiune și o omogenizare a materialului compozit cu plasa de cupru, un substrat (15) din compozit armat cu fibre, un strat (16) fonosorbant și izolator, dintr-un material de tipul Coremat, Airex, Rohacel sau o spumă poliuretanică, de 1 mm grosime, și un substrat (17) cu aceiași componente ca și substratul (12), aranjarea straturilor fiind aleasă în funcție de solicitări.

Revendicări: 4
Figuri: 9

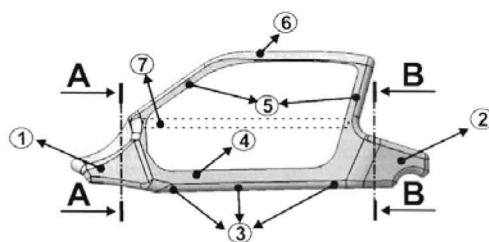
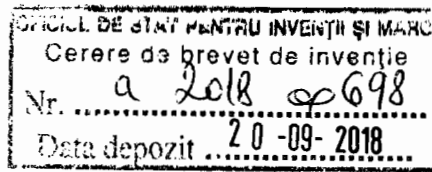


Fig. 4





Caroserie monobloc pentru vehicule cu masa redusă și material compozit utilizat pentru realizarea acesteia

Invenția se referă la un concept nou de caroserie monobloc utilizând materiale compozite (MC) armate cu fibre și respectiv al materialului compozit utilizat la fabricarea vehiculelor cu masa redusă.

Materialele compozite au intrat cu succes în viața noastră de zi cu zi, după un stadiu făcut în domeniile de vârf ale tehnologiei mondiale. Aceste materiale sunt rezultatul progresului tehnologic, ca urmare a unor cercetări fundamentale ample, realizate de oameni pentru oameni.

Utilizate în domeniile aerospațiale, militare, medicale sau în construirea de mașini de curse, aceste materiale ajung să fie folosite în viața noastră cotidiană. Fie că e vorba de caroserii de mașini, piese sau subansamble pentru avioane, centrale eoliene, stâlpi de telegraf, sau obiecte sanitare toate sunt prezente în viața noastră și se pot realiza din materiale compozite. Această dezvoltare continuă a materialelor compozite, în special în ultimii 30 de ani, a dus la realizarea unor cercetări care pun în evidență atât proprietățile cât și deficiențele acestora [1-4].

În 1881 Compania McLaren a construit prima caroserie din materiale compozite polimerice pe bază de fibre de carbon. Aceasta a fost considerată revoluționară ca și forma și performanțele a schimbat decisiv industria auto mondială.

Azi trecerea de la autoturismele tradiționale cu motoare termice, la cele electrice se produce tot mai accentuat. Cercetările din domeniu scot la iveală necesitatea utilizării materialelor compozite în construcția de autoturisme. Dezvoltarea industriei auto presupune și găsirea de noi soluții alternative în contextul politicilor actuale de dezvoltare durabilă.

Densitatea mică, posibilitatea proiectării și distribuirii materialului de armare pe direcția solicitărilor maxime, caracteristicile mecanice deosebite, rezistența la coroziune sau la agenți chimici sunt doar câteva dintre proprietățile de subliniat a acestor materiale [5-8].

Diferiți cercetători tratează în lucrările lor științifice problemele actuale cu care se confruntă privind utilizarea acestor materiale. Barbero E, Gay D, Decolon Ch., Berthelot J. M., Jones R.M., Vasiliev, Kollar și alții. Fie că este vorba de constituenți, micro sau macro-mecanică, teoria ruperii acestor materiale, comportarea mecanică, sau noțiuni generale despre tehnologia obținerii acestora, acești cercetători au abordat aceste teme.

În ultimii ani apar tot mai multe lucrări științifice care relatează aspecte legate de utilizarea materialelor compozite în construcția de autovehicule.

Aplicarea materialelor compozite în domeniul construcției de autovehicule rutiere electrice contribuie decisiv la reducerea masei autoturismului. Odată cu reducerea masei se reduce consumul de energie și crește autonomia acestuia [9-11].

Trecerea de la autoturismul hibrid la cel electric este doar o etapă. Sunt firme care trecut peste această etapă și care construiesc azi mașini electrice. Principalele lor probleme sunt sursa de energie ce poate fi înmagazinată în acumulatori insuficientă pentru a deplasa o caroserie cu masă mare.

Din abordările cercetătorilor în domeniu se poate observa foarte ușor că aceștia sunt foarte focuși pe rezolvarea anumitor probleme științifice cum ar fi găsirea caracteristicilor fizico-mecanice optime reducerii masei, proiectare a formei astfel încât să obțină anumite rezultate sau multe alte aspecte care dau valoare științifică deosebită. Nu sunt prezentate aspecte cu privire la tehnologiile care să permită realizarea acestora, a formei structurii care să răspundă cerințelor de proiectare a materialelor compozite. Deocamdată cercetătorii proiectează piese din MC copiind de cele mai multe ori forma pieselor din metal (black metal pieces). Nu sunt prezentate costurile sau timpul necesar pentru a obține asemenea produse excepționale. În general structurile complexe din materiale compozite armate se realizează prin diferite procedee tehnologice. Asamblarea acestora se realizează prin lipire cu adezivi structurali [12-16]. În cazul structurilor complexe este necesară schimbarea formei reperului pentru a realiza o asamblare corespunzătoare. Aceste aspecte trebuie luate în calcul în partea de proiectare și simulare a acestora.

Exemplu de motivare al invenției.

Se cunosc azi diferite abordări la fabricarea diferitelor tipuri de caroserii din metal la care masa acestora este foarte mare. Acestea sunt realizate din tablă asamblată prin sudare, sau lipire cu diferiți adezivi, acestea sunt asamblate formând structura de rezistență.

Se dă un exemplu în legătură cu figura 1 și 2 în care sunt prezentate soluțiile constructive pentru anumite elemente structurale (praguri, stâlpi) la caroseriile din metal la diferite vehicule existente pe piață. Acestea sunt formate din mai multe straturi de tablă profilate astfel încât să formeze o structură tubulară rezistentă la impact.

Dezavantajele acestor structuri sunt masa mare a elementelor ce urmează să fie asamblate, corodarea elementelor în timp, manoperă importantă la fabricarea fiecărui element (matrițe ștanțe), asamblări prin sudare utilizând diferite dispozitive, imposibilitatea utilizării la prototipuri și la serii mici de fabricație datorită costurilor la fabricarea dispozitivelor.

In domeniul Motor-sport se abordează problema ranforsării caroseriei cu elemente suplimentare de tip țeava prezentate în figura 3. Acestea sunt sudate pe interiorul caroseriei și formează o cușca interioară pentru protejarea pilotului. Așa numita Rollcage necesită o manoperă suplimentară, iar din punct de vedere estetic nu poate fi utilizată la mașinile de serie.

O altă abordare cunoscută azi la fabricarea elementelor de caroserie utilizând materiale compozite polimerice armate cu fibre de carbon este prezentă la fabricarea autovehiculului SLR McLaren. Aceștia au realizat prima caroserie integrală din fibră de carbon pentru un vehicul de stradă. Specialiștii azi, adică firmele producătoare și proiectanții produselor din MC abordează greșit problema încă din faza de proiectare a produselor. Ei încearcă să reproducă piese din metal și să le realizeze din MC, o abordare total neinspirată care scade mult avantajele MC. O astfel de abordare de tip „Black Metal Pieces”, adică piese negre (din fibră de carbon) realizate cu aceeași formă, ca și a pieselor metalice, nu este soluția fericită.

Principalul dezavantaj al acestei abordări este acela că materialele compozite au un comportament anizotrop și sunt structuri neomogene. Comportamentul este total diferit decât al metalelor sau al materialelor omogene izotrope. De asemenea pentru fabricarea fiecărui element se alocă o manoperă foarte importantă ceea ce crește prețul produselor.

Problema tehnică care o rezolvă invenția este realizarea unei caroserii monobloc din materiale compozite armate cu fibre, o structură **rezistentă la impact** frontal, lateral și spate având **masa redusă**.

Ideea inovativă a acestei invenții constă într-o caroserie portantă de tip monobloc fabricată din materiale compozite armate cu fibre, de tip sandwich și a materialului compozit utilizat pentru realizarea caroseriei. Această structură compozită este deosebit de rezistentă din punct de vedere mecanic și are masa redusă.

Caroseria monobloc, conform invenției, înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute prin faptul este concepută pentru a fi realizată ca o piesă unitară care conține elementele de fixare și conectare cu celelalte elemente ale mașinii, în forma de monocoq închis realizat dintr-o structură „sandwich”, alcătuită dintr-un miez din aluminiu, de tip fagure îmbrăcat într-un strat exterior și un strat interior din material compozit, iar pentru creșterea rigidității și protecție la impact este prevăzută cu conuri de impact, stâlpi și praguri obținute prin creșterea grosimii miezului de tip fagure, toate elementele caroseriei monobloc fiind realizate într-o

matriță având mai multe plane de separație, structura compozită fiind laminată și polimerizată în matriță.

Acest nou concept are elemente specifice structurilor compozite care diferă de structurile metalice actuale. **Design for carbon fibre** sau proiectarea specifică a reperelor din fibre de carbon este un concept nou care oferă avantajele maxime produselor realizate din materiale compozite. Astfel de avantaje sunt: proiectarea arhitecturală a straturilor și dispunerea fibrelor pe direcția solicitărilor maxime, rigidizarea structurilor prin utilizarea structurilor sandwich fapt ce duce la reducerea masei structurilor, eliminarea dublărilor de pereți ca și în cazul tablelor metalice pentru a obține caracteristici mecanice mai ridicate, reducerea la maxim a masei structurilor prin utilizarea de elemente specifice (structuri sandwich de diferite grosimi), alternarea straturilor cu diferite tipuri de materiale (fibre de sticlă, de carbon, de kevlar sau alte fibre).

O astfel de abordare se realizează încă din faza conceptuală a proiectării specifice structurilor din materiale compozite. Astfel se pot exploata la maxim caracteristicile fizico-mecanice ale acestor materiale.

Tehnologiile de fabricație ale materialelor compozite (laminare a compozitelor) sunt specifice acestora (formare manuală, formare cu sac sub vid, formare prin transfer de rășină în matriță, formarea prin presare etc.). Acestea prezintă o simplitate mai mare decât tehnologiile de prelucrare a tablelor. Structura monobloc din material compozit prezentată este mai ușor de obținut și este gata asamblată la demularea din matriță. Nu are elemente lipite ulterior, întreaga caroserie obținându-se ca un singur corp comun. Aceasta conferă o rigiditate și o rezistență deosebită la impact.

Procedeele de fabricație al caroseriei monobloc din materiale compozite se pretează și la serii mici de fabricație sau prototipuri deoarece costul matrițelor este mult redus în comparație cu matrițele de ambutisare a tablelor. Matrițele se pot executa din materiale compozite sau chiar prin tehnici de prototipare rapidă. Prețul de cost al dispozitivelor și al matrițelor este mult mai mic ceea ce duce la un preț de cost final mai mic al produselor și timpul de fabricație al dispozitivelor este mult mai redus.

Se da un exemplu de realizare a invenției în legătura cu figurile 1-9, care reprezintă:

- Fig. 1. Secțiune printr-un prag tubular realizat din metal
- Fig. 2. Secțiune printr-un stâlp tubular realizat din metal
- Fig. 3. Caroserie ranforsată cu elemente suplimentare de rezistență tip Rollcage
- Fig. 4. Caroserie monobloc vedere laterală
- Fig. 5. Secțiune cu un plan A-A din Fig. 4

- Fig. 6. Secțiune cu un plan B-B din Fig. 4
- Fig. 7. Materialul compozit folosit la realizarea caroseriei
- Fig. 8. Structura materialului compozit de pe exteriorul caroseriei (stratul 9, Fig. 7)
- Fig. 9 Secțiune realizată prin stâlpul spate al caroseriei

Caroseria monobloc (fig. 4) realizată din materiale compozite armate cu fibre conform invenției, are elemente specifice deoarece sunt obținute ca un întreg, printr-o singură etapă de laminare a materialului compozit într-o matriță. Elementele specifice prezentate în fig. 4 sunt: 1 conurile de impact față și 2 spate, 3 podeaua care înglobează pe margini pragurile 4, stâlpii 5 și plafonul 6. Toate aceste elemente sunt legate între ele încă din faza de laminare a materialului compozit în matriță fiind un singur corp monobloc. Pentru impact lateral suplimentar față de elementele 3;4;5;6, în ușă este prevăzută o structură tubulară 7, de tip sandwich care se sprijină lateral de structura monobloc.

Conurile de impact față și spate prezentate în figura 5 și 6 sunt realizate dintr-un material notat cu 8. Structura materialului este prezentată în figura 7, formată dintr-un strat exterior 9, un miez 10 și un strat interior 11. Stratul 9 și 11 din figura 7 sunt din material compozit armat cu fibre (sticlă, carbon, Kevlar, etc.). Matricea de legătură dintre fibre este un polimer de tipul poliester, epoxy, vinilester, termoplast etc. Stratul notat cu 10 este un strat de tip structură fagure de aluminiu. Acesta este lipit de straturile 9 și 11 cu un adeziv structural.

Pentru întreaga caroserie materialul compozit folosit la realizarea statului exterior notat cu 9 în figura 7, este format din straturi de material compozit armat cu fibre de carbon, Kevlar, sticlă sau alte fibre în matrice polimerică, combinat cu mai multe materiale și prezentat în figura 8. Compoziția și distribuția miezului 10 prezentat în figura 7 este din materiale de tip fagure de aluminiu, Kevlar, plastic, spuma poliuretanică, diferit pentru părțile caroseriei monobloc. Stratul interior notat cu 11 în figura 7, este format dintr-un material compozit armat cu fibre de Carbon, Kevlar, sticlă sau alte fibre în matrice polimerică.

Materialul din stratul exterior notat cu 9 în figura 7 și detaliat în figura 8 este compus dintr-un material compozit 12, armat cu fibre de tip mat, țesături, unidirecțional, biaxial, etc. din fibre de carbon, Kevlar, sticla sau alte fibre, cu o dispunere arhitecturală diferită a starturilor pentru a fi cât mai rezistent din punct de vedere mecanic. Stratul 13, este o plasă de cupru cu rolul de protecție pentru interiorul vehiculului pentru a descărca energia statică ce se poate acumula, în straturile compozite. Stratul 14, este un material compozit, amestec de pulbere de aluminiu și/sau cupru în proporție de 45% procente masice în amestec cu un polimer rășină epoxidică care realizează o conexiune și o omogenizare (uniformizarea) materialului compozit cu plasa de cupru. Urmează startul cu numărul 15, un strat compozit

armat cu fibre, și un strat izolator notat cu 16, format dintr-un material ușor, de tipul Coremat, Airex, Rohacel sau o spuma poliuretanică de 1 mm grosime, fonoabsorbant și izolator din punct de vedere electrostatic. Stratul notat cu 17, are aceeași componență ca și stratul 12, aranjarea straturilor putând fi diferită în funcție de solicitări, acesta este considerat startul din interior.

Miezul 10 (figura 7) este de tip de fagure și este din aluminiu pentru podea, praguri, conurile de impact, stâlpi, rama plafonului (toate elementele structurale) sau din hârtie, plastic, aramid, Nomex, Coremat etc. pentru celelalte elemente de legătură (plafon, aripi). Acestea sunt lipite între ele în procesul de fabricație (laminare) cu adezivi structurali.

Materialul din stratul interior notat cu 11 în figura 7 este compus dintr-un material compozit armat cu fibre de tip mat, țesături, unidirecțional, biaxial, etc. din fibre de carbon, Kevlar, sticla sau alte fibre, cu dispunere arhitecturală diferită a straturilor pentru a fi cât mai rezistent din punct de vedere mecanic.

În partea din față și spate caroseria monobloc este prevăzută cu elemente specifice numite conuri de impact 1 și 2 în Fig. 4. Acestea sunt de formă tronconică și sunt realizate dintr-o structură de tip sandwich notată cu 8 în figurile 5 și 6 și a cărei structură este prezentată detaliat în figura 7 și 8.

Structura este deosebit de rezistentă și este proiectată pentru a proteja pasagerii, având ca și material pentru pereții exteriori configurația prezentată în figura 8 din material compozit armat cu fibre de sticlă/carbon/ Kevlar, sau alte fibre iar în interior o structură de fagure din Aluminiu.

În caz de impact energia este absorbită de această structură și transmisă mai departe podelei. Conurile de impact mai au rolul de a susține sistemul de suspensie al vehiculului. Acesta se montează în zona din față și spate. În zona de asamblare a acestuia structura compozită este prevăzută cu inserții metalice dispuse între straturile compozite.

Podeaua este în prelungirea conurilor de impact și are pe margini două praguri confecționate dintr-o structură compozită cu fagure de aluminiu de grosime mai mare decât în cazul conurilor de impact. O secțiune prin zona podelei și a stâlpului spate este prezentată în figura 9. Aceasta pe lângă rolul funcțional de susținere a interiorului datorită structurii deosebit de rezistente și a pragurilor de pe margini, preia energia de impact atât longitudinală cât și laterală, materialul fiind cel prezentat în figura 7 și detaliat în figura 8 iar miezul interior fiind de tip fagure din aluminiu.

Pe plafonul 18 figura 9 sunt dispuse elemente de întărire simetric pe marginile acestuia 20 și central 19, pentru aceste elemente structura materialului este prezentată în figura 7 și 8

având în interior fagure din aluminiu. Plafonul 18 este confecționat din materialul prezentat în figura 7 și 8 având în interior fagure Kevlar, plastic, spuma poliuretanică. Pe podeaua 23, longitudinal este dispus un element de întărire 22 de tip tunel cu aceeași configurație a materialului ca și la podea.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- reducerea masei caroseriei,
- creșterea rezistenței la impact,
- simplificarea tehnologiei de fabricație,
- obținerea unei caroserii monobloc direct asamblate din matriță,
- reducerea prețului de cost pentru serie mică de fabricație,
- orientarea preferențială a materialului pe direcția solicitărilor maxime
- caroseria nu mai corodează
- la sfârșitul duratei de viață al caroseriei elementele se pot recicla prin măcinare și reintroducere ca materiale de adaos în alte structuri compozite

Această propunere a fost susținută de un grant al Autorității Naționale pentru Cercetare Științifică și Inovare, CNCS-CCCDI-UEFISCDI, număr de proiect PN-III-P2-2.1-96BG-2016-0210, în cadrul PNCDI III ".

Bibliografie.

- [1] Barbero, E.J., *Introduction to composite materials design*, Ed. Taylor & Francis, USA, 1998, ISBN 1-56032-701-4;
- [2] Gay, D., *Matériaux composites*, 1^e éditions, Editions Hermès, Paris, 1987, ISBN 2-86601-116-3;
- [3] Gay, D., Gambelin, J., *Une approche simple du calcul des structures par la méthode des éléments finis*, Editions Hermès, Paris, 1989;
- [4] Gay, D., *Matériaux composites*, 4^e éditions, Editions Hermès, Paris, 1997, ISBN 2-86601-586-X;
- [5] Iancău, H., Nemeș, O., *Materiale compozite. Concepție și fabricație.*, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2003, ISBN 973-9357-24-5;
- [6] Bere P., *Materiale Compozite Polimerice*, UTPRESS, Cluj-Napoca, 2012, ISBN, 978-973-662-723-1,.
- [7] Florea C., Bere P., *Fabricația pieselor din materiale compozite prin procedeul*

- de transfer in matrită*, Editura,UTPRESS, Cluj-Napoca. 2017, ISBN, 978-606-737-229-8,
- [8] Bere P, Guțu, M., *Fabricația materialelor compozite. Materiale, Metode, Aplicații*, Editura Tehnică UTM, Universitatea Tehnică a Moldovei Chișinău 2018, ISBN 978-9975-45-538-1.
- [9] Lubin, G., *Handbook of composite*, Ed. Van Nostrad Reinhold, New-York, 1982;
- [10] R&G *Faserverbundwerkstoffe Handbuch*, Edition 9, GmbH, D-71111 Waldembuch, www.r-g.de, 2008;
- [11] Udroi, R., *Materiale compozite. Tehnologii și aplicații în aviație.*, Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2006, ISBN 973-635-646-9;
- [12] Vasiliev, V., Morozov, E., *Mechanics and Analysis of Composite Materials*, Ed. Elsevier Science, UK, 2001, ISBN 0-08-042702-2;
- [13] Bere P., Berce P., Nemes O., Balc N. *Brevet de inventie, Procedeu de obținere a plăcilor din materiale compozite polimerice armate cu fibre*, nr. 128093, 2015,
- [14] Bere, P, Berce, P; Nemes, O., *Phenomenological fracture model for biaxial fibre reinforced composites*, Composites Part B: Engineering, vol.43-5, Pag. 2237-2243,2012
- [15] Bere P, C. Neamțu, *Design and manufacturing methodology for F1 nose car*, 2014 International Conference on Production Research – Regional Conference Africa, Europe and the Middle East - 3rd International Conference on Quality and Innovation in Engineering and Management, Pag.30-35, ISBN: 978-973-662-978-5, 2014
- [16] Bere P., Dudescu M., Nemes O., et.all *Design and Analysis of Carbon/epoxy Composite Bicycle Handlebar*, Materiale Plastice, vol. 51, no. 2, pp. 145-149, 2014.

REVENDICĂRI

1. Caroserie monobloc pentru vehicule cu masa redusa realizata din materiale compozite armate cu fibre și alcătuită din conurile de impact (1) și (2), podeaua (3), pragurile (4), stâlpi (5) care susțin plafonul (6), element de impact lateral (7) **caracterizată prin aceea ca** pentru a fi ușoară și rezistentă la impact este fabricată dintr-o structură compozită de tip sandwich formată dintr-un miez (10) de tip fagure, din aluminiu plasat între un strat exterior (9) și un strat interior (11) realizate din material compozit armat cu fibre din sticlă, carbon sau Kevlar. caroseria fiind compusa din două conuri de impact, față (1) și spate (2) care se continuă cu o podea (3) prevăzută pe margini cu două praguri (4) confecționate din material compozit de care se leagă patru stâlpi (5) care susțin plafonul (6) având pe margini o structură de rezistență (19), cu un element de rigidizare (7), dispus în ușa și având rolul de protejare a pasagerilor la impact lateral, toate elementele menționate obținându-se într-o matriță cu mai multe plane de separație, legate între ele în procesul de laminare a compozitelor, operația realizându-se simultan, la finalul procedurii caroseria monobloc fiind completă.
2. Caroserie monobloc, conform revendicării 1, **caracterizata prin aceea ca** pentru protecția la impact frontal sau din spate, conurile de impact față (1) și spate (2) prezintă în secțiunea longitudinală o formă trapezoidală cu baza mare spre habitacul și sunt legate între ele atât prin podeaua (3) cât și prin pragurile (4), favorizând disiparea progresivă a energiei de impact.
3. Caroserie monobloc, conform revendicării 1, **caracterizata prin aceea ca** pentru creșterea raportului dintre rigiditatea și masa caroseriei, peretele exterior (9) pentru conurile de impact (1) și (2), podeaua (3), pragurile (4), stâlpi (5), plafonul (6), elementul de impact lateral (7), elementele de întărire (19) și (20) ale plafonului, constă dintr-un material compozit complex, format dintr-un substrat (12) armat cu fibre cu dispunere arhitecturala diferită, o plasă de cupru (13) cu rolul de protecție pentru interiorul vehiculului pentru a descărca energia statică ce se poate acumula, un substrat compozit (14), conținând un amestec de pulbere de aluminiu și/sau cupru în proporție de 45% procente masice în amestec cu un polimer rășină epoxidică care realizează o conexiune și o omogenizare a

materialului compozit cu plasa de cupru, un substrat (15), din compozit armat cu fibre, un strat fonoabsorbant și izolator (16), dintr-un material ușor de tipul Coremat, Airex, Rohacel sau o spuma poliuretanică de 1 mm grosime și un substrat (17), cu aceeași componență ca și substratul (12), aranjarea straturilor fiind aleasă în funcție de solicitări.

4. Materialul compozit pentru caroseria monobloc având o structură sandwich formată dintr-un miez (10) de tip fagure, din aluminiu plasat între un strat exterior (9) și un strat interior (11), **caracterizat prin aceea că** stratul exterior (9) este un material compozit complex format prin suprapunerea mai multor substraturi diferite ca și componența și orientare a fibrelor, având un substrat compozit (12) armat cu fibre de tip mat, țesături, unidirecțional, biaxial, etc., din fibre de carbon, Kevlar, sticla sau alte fibre consolidate în matrice polimerică, cu dispunerea arhitecturală a fibrelor adecvată solicitărilor, pentru a fi cât mai rezistent din punct de vedere mecanic, un substrat (13) format dintr-o plasă de cupru cu rolul de protecție pentru interiorul vehiculului, pentru a descărca energia statică ce se poate acumula în straturile compozite, un substrat (14) format dintr-un amestec de pulbere de aluminiu în proporție de 45% procente masice în amestec cu un polimer rășină epoxidică care realizează o conexiune și o omogenizare (uniformizarea) materialului compozit cu plasa de cupru, un substratul (15) care este un strat compozit armat cu fibre, un substrat (16), izolator și fonoabsorbant, format dintr-un material ușor (Coremat, Airex, Rohacel sau o spuma poliuretanică) de 1 mm grosime și un substrat (17) care are aceeași componență ca și stratul (12), aranjarea straturilor fiind diferită în funcție de solicitările specifice acelei părți structurale.

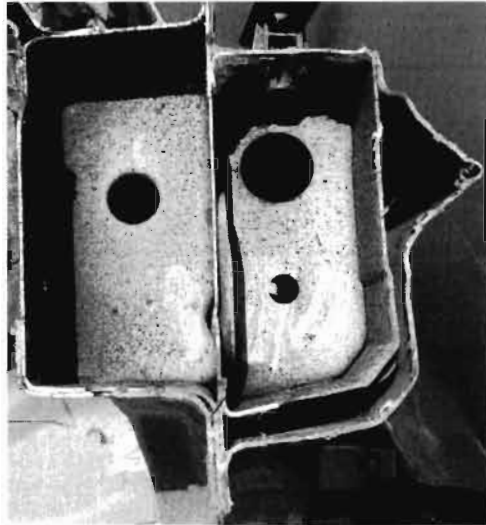


Figura 1

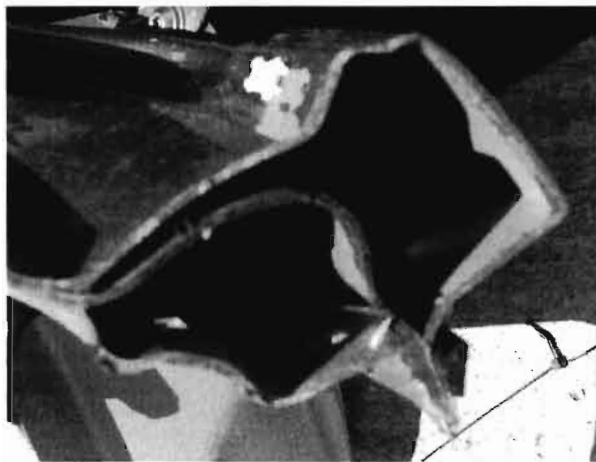


Figura 2

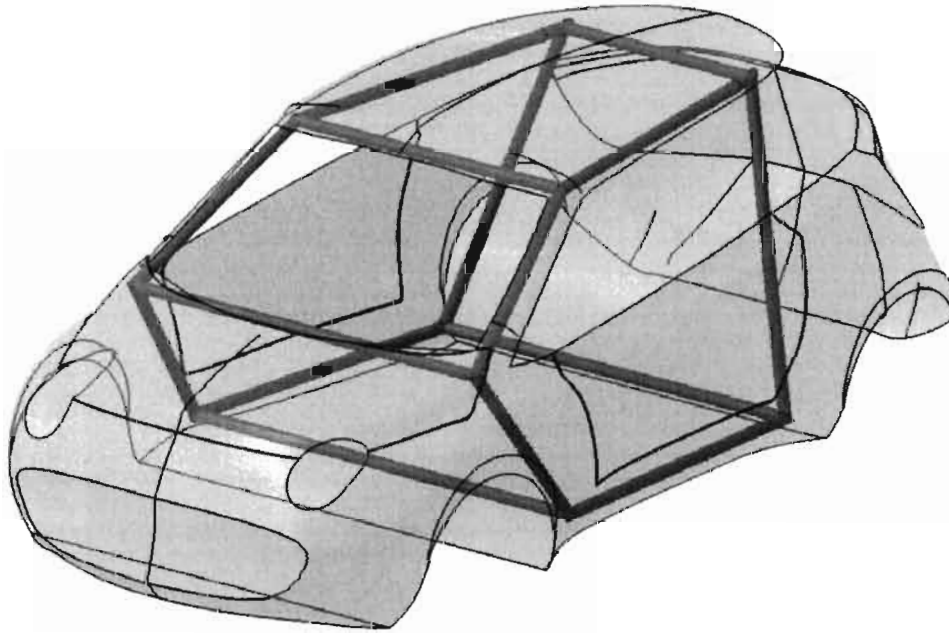


Figura 3

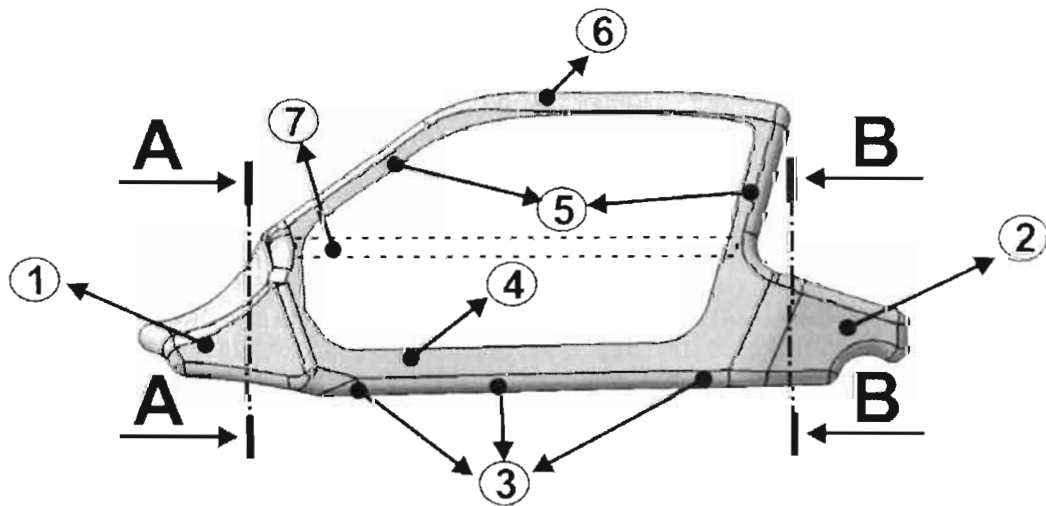


Figura 4

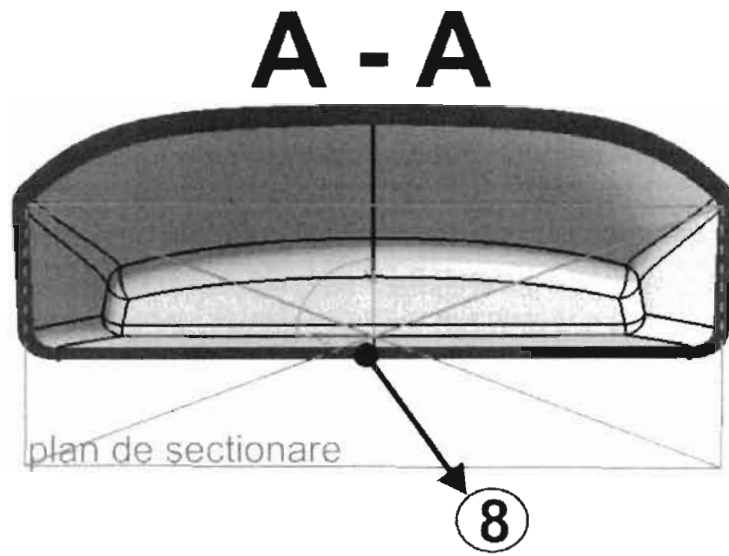


Figura 5

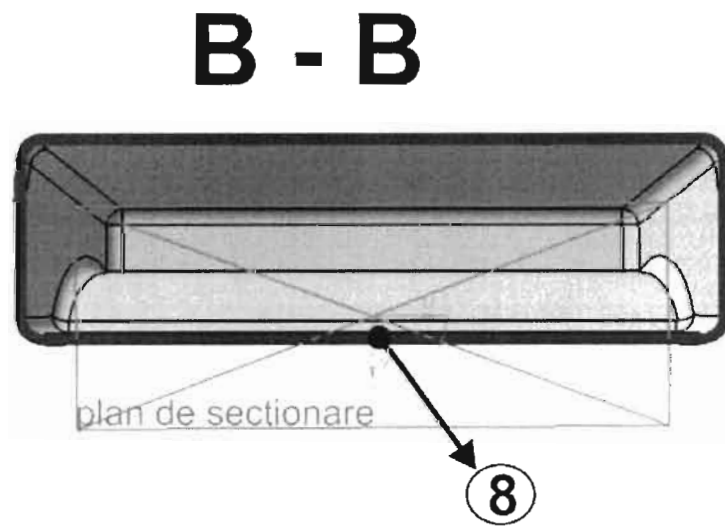


Figura 6

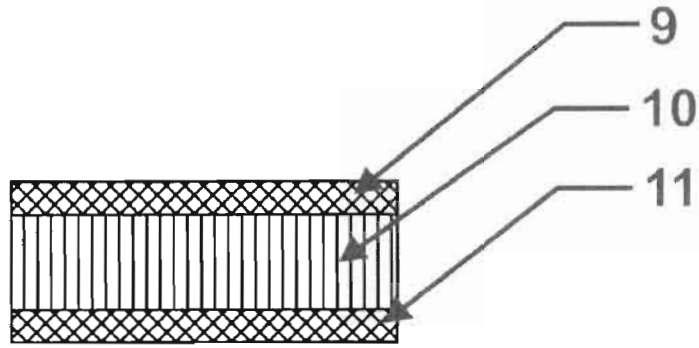


Figura 7

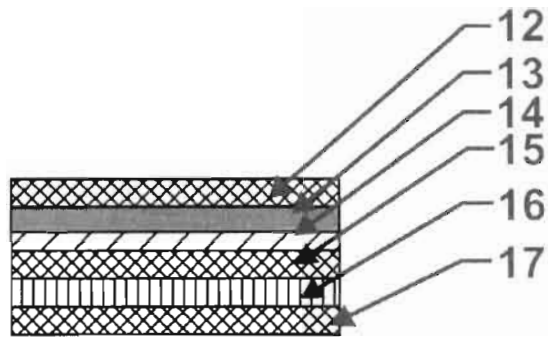


Figura 8

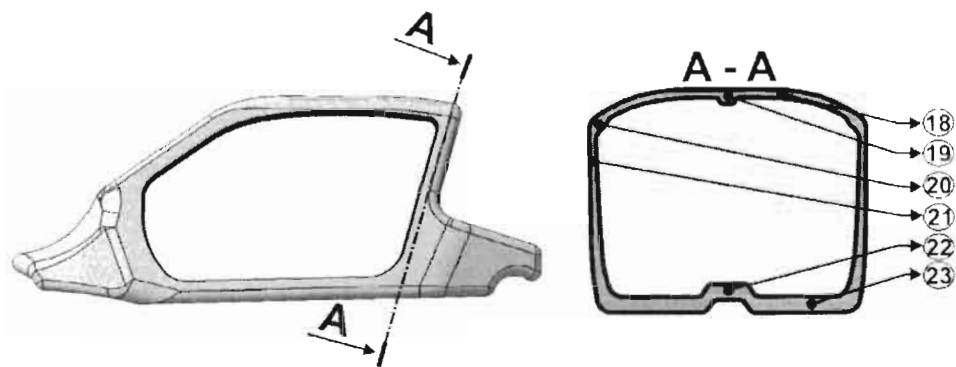


Figura 9