



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00978**

(22) Data de depozit: **11/12/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2021** BOPI nr. **9/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**29/05/2015** BOPI nr. **5/2015**

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

(72) Inventatori:  
• **ȚOȚU VLAD-IOAN, PIAȚA SFATULUI  
NR. 29, AP. 2, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **ALEXANDRU CĂTĂLIN, STR.  
TRANSILVANIEI NR. 30, SC. B, AP. 20,  
BRAȘOV, BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 6170838 B1; US 20080258415 A1**

(54) **MECANISM DE SUSPENSIE PENTRU AUTOVEHICULE  
UȘOARE ȘI MONOPOSTURI**



# RO 130228 B1

1           Invenția se referă la un mecanism de suspensie destinat autovehiculelor ușoare și  
monoposturilor.

3           Se cunosc mecanismele de suspensie care asigură legătura (cinematică și dinamică)  
dintre roți și șasiu, urmărind păstrarea unei poziții funcționale optime atât pentru roțile  
5           directoare față, cât și pentru roțile punții spate, care la monoposturi este punte motoare.

7           Este cunoscut din stadiul tehnicii documentul **CN 201320254004/2013**, „*Front  
suspension system of electric vehicle*”, care prezintă un sistem de suspensie a roților față  
9           pentru un vehicul cu propulsie electrică, compus din două brațe în formă de „U” (superior și  
inferior) fixate pe șasiu prin intermediul unor bolțuri. Un dezavantaj important al acestui  
11          sistem constă în lipsa posibilității de a regla unghiul de cădere al roții, ceea ce are efect  
negativ asupra confortului și siguranței autoturismului (prin fenomenul de șerpuire). Totodată  
13          distanța mare dintre punctele de prindere pe șasiu impune existența unui șasiu foarte înalt,  
cu efecte negative asupra stabilității în deplasare a vehiculului.

15          De asemenea, se mai cunoaște și documentul **US 12/616412/2009** „*Decoupled 5-link  
independent rear suspension*” care propune un sistem de suspensie multi-braț, care conține  
17          trei brațe de legătură transversale care preiau și transmit eforturile laterale de la roți și  
respectiv două bare longitudinale pentru preluarea forțelor de tracțiune și de frânare.  
19          Dezavantajul principal al acestui sistem constă în existența unei legături elastice de tip bară  
de torsiune între ansamblele roților stânga și dreapta, fapt care conduce la influențarea  
21          reciprocă a pozițiilor roților, cu efecte negative asupra stabilității în viraj a autovehiculului. Un  
alt dezavantaj al acestei soluții provine din faptul că sistemul transmite eforturile fără  
23          demultiplicare în ansamblu arc-amortizor, ceea ce impune gabarit mare al acestui ansamblu.

25          Mai este cunoscut și brevetul **US 6267388 B1/2011** „*Vehicle*” care se referă la o  
suspensie destinată unei structuri de monopost (cu punte spate motoare și punte față  
27          directoare) realizată din elemente tubulare. Suspensia roții față conține un mecanism  
patrilater cu brațe inegale, care este conectat la șasiu prin articulații sferice, iar amortizorul  
este montat într-o poziție cvasi-orizontală. Dezavantajul construcției constă în faptul că în  
29          viraje și la frânare suspensia își modifică comportamentul dinamic, prin modificarea unghiului  
de fugă, a unghiului de cădere și a ecartamentului, această evoluție generând un  
31          comportament neliniar, de exemplu necesitatea corectării permanente prin mecanismul de  
direcție a razei de virare pentru compensarea abaterilor de la traiectoria dorită. Totodată,  
33          schimbarea în viraj a unghiului de fugă conduce la tendința variabilă de revenire a roții  
directoare pe direcția de deplasare liniară, fapt care impune corectarea permanentă a forței  
aplicate în sistemul de direcție.

35          Se mai cunoaște din stadiul tehnicii și documentul **US 6170838 B1**, care dezvăluie  
un sistem de suspensie pentru un vehicul cuprinzând un șasiu suspendat care permite să  
37          se definească pe acesta un plan longitudinal și vertical care formează o referință, direcția  
preferată de rulare a vehiculului fiind paralelă cu planul longitudinal menționat, cel puțin două  
39          sisteme de conectare a roților, roțile menționate și sistemele de conectare a roților mențio-  
nate fiind montate pe șasiu pe fiecare parte a acestuia din urmă într-o direcție transversală,  
41          fiecare dintre sistemele de conectare a roților cuprinzând o roată montată pe un suport prin  
intermediul unui dispozitiv de suspensie care permite deflecția roții în raport cu suportul,  
43          suspensiile fiind independente una de cealaltă, iar mișcarea de deformare care are loc în  
planul roții fiind suficientă pentru a permite mișcarea verticală de suspensie necesară.

45          De asemenea mai este cunoscut și documentul **US 20080258415 A1**, care dezvăluie  
un sistem automat de înclinare și aliniere pentru un autovehicul, constituit dintr-o multitudine  
47          de ansambluri de brațe, fiecare format dintr-un braț inferior, un braț de control superior și un  
dispozitiv de acționare conectat la brațul inferior și la cel superior, ansamblurile brațului fiind

# RO 130228 B1

conectate pivotant la cadru pe o axă comună, formând în general paralelograme fiind acționate astfel încât să rămână paralele unul cu celălalt, printr-o gamă de unghiuri funcție de cerințele vehiculului. 1  
3

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în anularea sau minimizarea variațiilor unghiurilor de cădere, de fugă și de convergență a roților, precum și a variațiilor de ecartament și ampatament în evoluția dinamică a autovehiculului în deplasare, cât și reglarea unghiurilor de convergență și de cădere a roților, a gărzii la sol și a rigidității suspensiei în funcție de condițiile de rulare preconizate, cum ar fi configurația traseului, razele de virare, viteza de deplasare, forțele de inerție date de accelerații-frânări, forțele centrifuge și greutatea monopostului. 5  
7  
9

Mecanismul de suspensie destinat monoposturilor, conform invenției, asigură conectarea portfuzetei pe șasiu, pe de o parte printr-un braț inferior triunghiular (în formă de „A”), articulată la elementele adiacente (șasiu respectiv portfuzetă) prin cuple sferice, iar pe de altă parte printr-o bieletă superioară articulată prin cuple sferice la portfuzetă și la un balansier conectat la șasiu printr-o cuplă de rotație. Totodată, portfuzeta este prevăzută cu un levier de fuzetă, care la roata față (directoare) este articulată cu o cuplă sferică la bieleta de direcție, la rândul său articulată sferic la cremaliera din caseta de direcție, în timp ce la roata spate (nedirectoare) bieleta este articulată sferic direct la șasiu. Bieleta superioară este ghidată pe traiectoria optimă printr-un braț oblic, articulată sferic la bieletă și prin cuplă de rotație la șasiu. Balansierul este prevăzută cu mai multe puncte de fixare a capătului amortizorului (care are celălalt capăt conectat pe șasiu) astfel încât între aceste puncte și punctul fix de articulare a balansierului la șasiu să se realizeze diferite lungimi de brațe de pârghie, în timp ce între punctul de articulare a balansierului la șasiu și punctul de articulare la balansier a bieletei superioare se formează un braț de pârghie de lungime fixă, raportul dintre lungimile celor două brațe dând gradul de multiplicare-demultiplicare a forței cu care ansamblul arc-amortizor răspunde la solicitările dinamice din suspensie. 11  
13  
15  
17  
19  
21  
23  
25

La deplasare pe verticală a roții/portfuzetei (roata trece peste o denivelare), brațul inferior se rotește față de șasiu, ghidând astfel punctul inferior al fuzetei, bieleta superioară împinge (sau trage) în (de) balansier, fiind ghidată pe traiectoria optimă de brațul oblic, astfel încât, demultiplicând forța aplicată portfuzetei, balansierul transmite în șasiu o parte din efort, cealaltă parte fiind preluată de ansamblul arc-amortizor. 27  
29  
31

Ansamblul pârghiilor prezentate permite portfuzetei (roții) deplasare cât mai apropiată de o mișcare plan-paralelă, care să asigure păstrarea constantă a convergenței roților, a unghiului de fugă și de cădere în regim dinamic de deplasare a monopostului în linie dreaptă, în viraj, pe teren cu denivelări, la accelerări și la frânări. 33  
35

Mecanismul de suspensie destinat monoposturilor, conform invenției, prezintă avantajul, după caz, anulării sau minimizării variațiilor de ecartament și ampatament, respectiv a variațiilor unghiurilor de cădere, fugă și convergență ale roților, în condițiile solicitărilor dinamice variabile ale deplasării pe drum cu denivelări. 37  
39

Un alt avantaj al invenției îl reprezintă creșterea stabilității în viraj printr-un comportament dinamic liniar, fapt care elimină necesitatea corecțiilor de viraj din volan. 41

Un alt avantaj al invenției îl reprezintă posibilitatea setării prealabile a suspensiei în funcție de regimul de deplasare preconizat (suspensii mai mult sau mai puțin rigide) prin poziționarea articulației amortizorului pe balansier la diferite distanțe față de articulația balansierului la șasiu, realizând diferite rapoarte de demultiplicare a solicitărilor dinamice preluate de către ansamblul arc-amortizor de la roată. 43  
45

# RO 130228 B1

1 Se prezintă în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu  
fig. 1...6, care reprezintă:

3 - fig. 1, schema de ansamblu a mecanismului de suspensie pentru puntea față, roata  
stânga;

5 - fig. 2, ansamblu balansier;

7 - fig. 3, amplasarea spațială a mecanismului de suspensie stânga față pe șasiul  
monopostului;

- fig. 4, vedere frontală a punții față;

9 - fig. 5, vedere de sus a punții față;

- fig. 6, asamblarea spațială pe șasiu a sistemelor de suspensie față și spate.

11 Mecanismul de suspensie, conform invenției, asigură conectarea portfuzetei **1** pe  
șasiul monopostului **2** printr-un braț inferior **3** în formă de „A”, articulat la șasiu prin două  
13 cuple sferice **4** situate pe un lonjeron comun și respectiv la portfuzeta **1** prin cupla sferică **5**  
(cu rol de pivot). Pe portfuzeta **1** este totodată articulată prin cupla sferică **6** o bieletă supe-  
15 rioară **7** care la celălalt capăt este articulată prin cupla sferică **8** la un balansier **9**. Bieleta  
superioară **7** este ghidată pe traiectoria optimă de un braț oblic **10** care este articulat pe  
17 șasiul **2** prin cupla de rotație **11**, respectiv pe bieleta superioară **7** prin cupla sferică **12**.  
Balansierul **9** este articulat la șasiu prin cupla de rotație **13** și prin cupla sferică **14** la amorti-  
19 zorul **15** (pe care este dispus concentric arcul), care la rândul său conectat la șasiu prin cupla  
de rotație **16**. Portfuzeta **1** este totodată ghidată de o bieletă inferioară **17** care la roata față  
21 (directoare) este articulată prin cupla sferică **18**, la cremaliera casetei de direcție **19**, în timp  
ce la roata spate (nedirectoare) cupla sferică **18** asigură conectarea bieletei direct la șasiu,  
23 bieleta fiind articulată în ambele cazuri la portfuzetă prin cupla sferică **20**.

Balansierul **9** oscilează în jurul cuplei de rotație la șasiul **13** (fig. 1, fig. 2) sub acțiunea  
25 bieletei superioare **7**, asigurând echilibrarea forțelor transmise în regim dinamic de la roată  
cu forțele de reacțiune din ansamblul arc-amortizor **15**, echilibrare dată de raportul de pârghii  
27 **I1-I2**, unde **I1** este distanța fixă de la articulația **13** la articulația **8**, iar **I2** este distanța de la  
articulația **13** la punctele **14**, **22**, **23** sau **24** (după caz) în care se montează capătul superior  
29 al amortizorului **15** pe balansierul **9**.

Procesul de setare prealabilă a suspensiei include și alegerea poziției de montare a  
31 capătului superior al amortizorului **15** în una din pozițiile **14**, **22**, **24** sau **24** sau într-o poziție  
intermediară convenabilă între punctele **13** și **14**, dacă în locul punctelor de fixare **14**, **22**, **23**,  
33 **24** balansierul este prevăzut cu un canal și o culisă de fixare-indexare, poziție intermediară  
stabilă în funcție de regimul dinamic în care urmează să evolueze monopostul: regimul de  
35 viteze, razele virajelor și pe care parte a direcției de deplasare sunt aceste viraje, regim de  
acclerație și frânări, denivelările carosabilului (amploarea și frecvența apariției acestora),  
37 aceasta fiind o setare complementară reglajelor specifice amortizorului.

# RO 130228 B1

## Revendicări

1. Mecanism de suspensie pentru autovehicule ușoare și monoposturi, format dintr-o portfuzetă (1), montată pe un șasiu (2) prin intermediul unui braț inferior (3), o cuplă sferică (5) care leagă portfuzeta (1) de brațul inferior (3), o bieletă superioară (7) legată la un capăt de portfuzetă (1) iar la celălalt capăt de un balansier (9) prin intermediul unor cuple sferice (6, 8), un amortizor (15) conectat la șasiu printr-o cuplă de rotație (16) și o bieletă inferioară (17), conectată la un capăt prin intermediul unei cuple sferice (18) la cremaliera (19) unei casete de direcție, iar la celălalt capăt la portfuzetă (1) printr-o cuplă sferică (20), **caracterizat prin aceea că** brațul inferior (3) este în formă de „A”, fiind articulat de șasiu (2) prin intermediul a două cuple sferice (4) situate pe un lonjeron comun, un braț oblic (10) cu rol de ghidare este fixat pe bieleta superioară (7) printr-o cuplă sferică (12) și pe șasiu (2) printr-o cuplă de rotație (11), balansierul (9) este articulat la șasiu printr-o cuplă de rotație (13) și la amortizor (15) prin intermediul unei cuple de rotație (14), iar pentru rota spate nedirectoare, bieleta inferioară (17) este cuplată direct la șasiu (2) printr-o cuplă sferică (18), iar la portfuzetă (1) este cuplată printr-o cuplă sferică (20). 3 5 7 9 11 13 15
2. Mecanism de suspensie, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** balansierul (9) este prevăzut cu mai multe puncte de articulare (14, 22, 23, 24) pentru capătul exterior al amortizorului (15), dispuse astfel încât să asigure preluarea și echilibrarea de către ansamblul arc-amortizor a forțelor transmise în regim dinamic de la roata autovehiculului. 17 19 21
3. Mecanism de suspensie, conform revendicării 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** balansierul (9) este prevăzut cu un canal de culisare-indexare între punctele (13) și (14) sau cu o culisă cu șurub de avans, care să permită deplasarea și fixarea articulației superioare a amortizorului (15) în oricare dintre pozițiile intermediare dintre punctele (13 și 14). 23 25
4. Mecanism de suspensie, conform revendicării 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** permite setarea prealabilă a suspensiei prin alegerea poziției de montare a capătului superior al amortizorului (15) în una din pozițiile intermediare dintre punctele (13 și 14) funcție de regimul dinamic în care urmează să evolueze autovehiculul precum regimul de viteze, razele virajelor și pe care parte a direcției de deplasare sunt aceste viraje, regimul de accelerații și frânării, denivelările carosabilului și amplexarea și frecvența apariției acestora. 27 29 31
5. Mecanism de suspensie, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** brațul oblic (10) fixat la șasiu (2) printr-o cuplă de rotație (11), cu axa paralelă cu axa de oscilație a balansierului (9) și articulat la bieleta superioară (7) printr-o cuplă sferică (12), stabilizează planul de oscilație al ansamblului compus din portfuzetă (1), brațul inferior (3), bieleta superioară (7), balansier (9) și ansamblul arc-amortizor (15), preluând eforturile pe direcția de deplasare care apar în portfuzetă (1) la accelerări, frânări sau trecerea peste denivelări sau obstacole și care au tendința modificării unghiului de fugă și a unghiului de cădere. 33 35 37

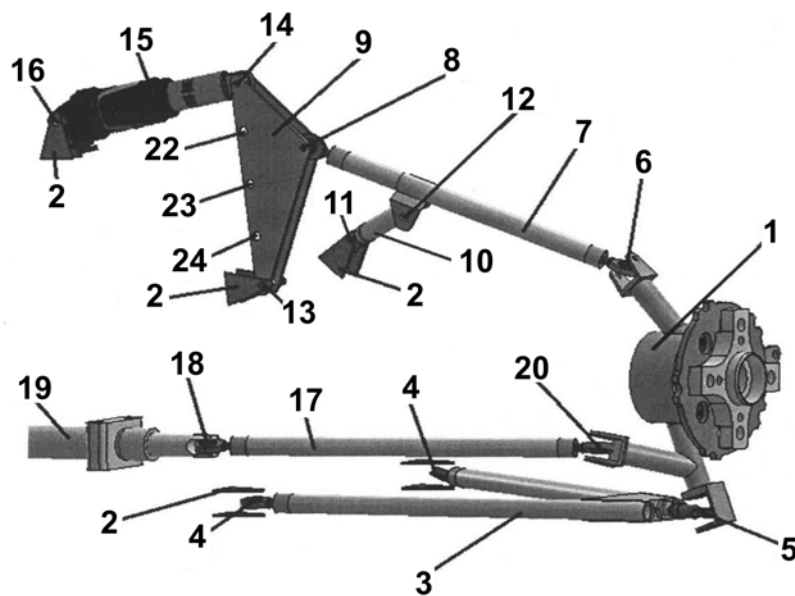


Fig. 1

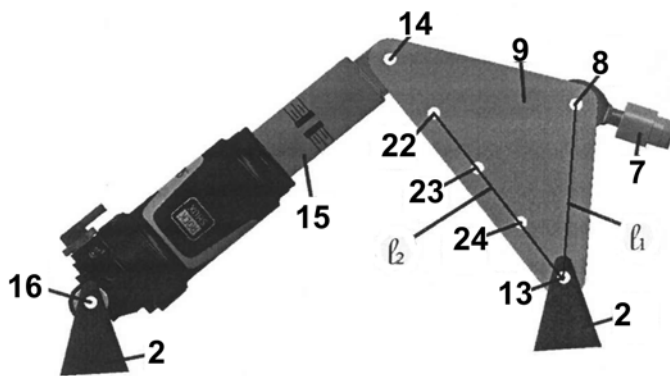


Fig. 2

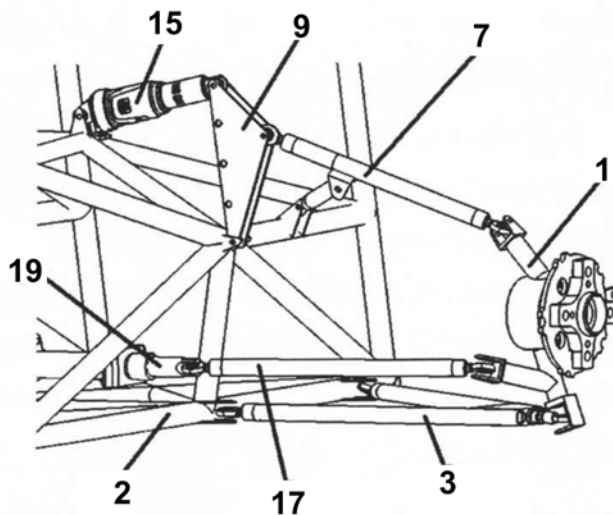


Fig. 3

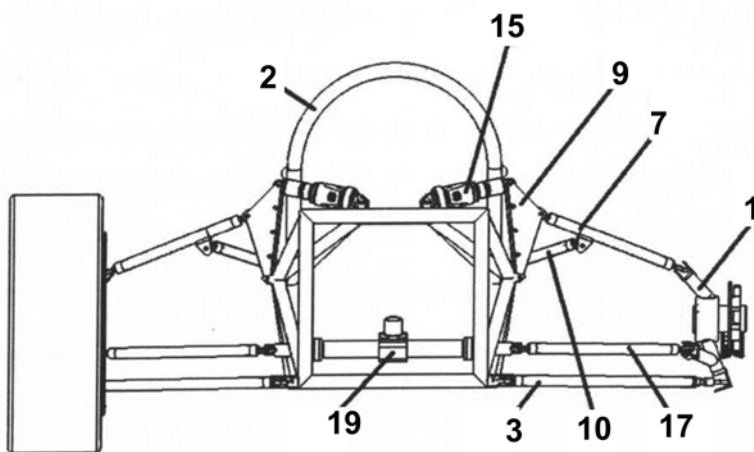


Fig. 4

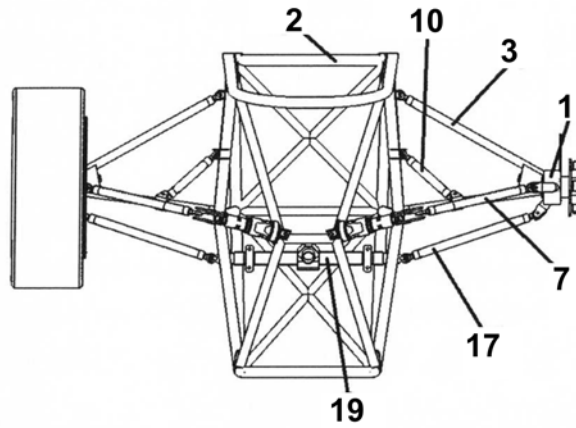


Fig. 5

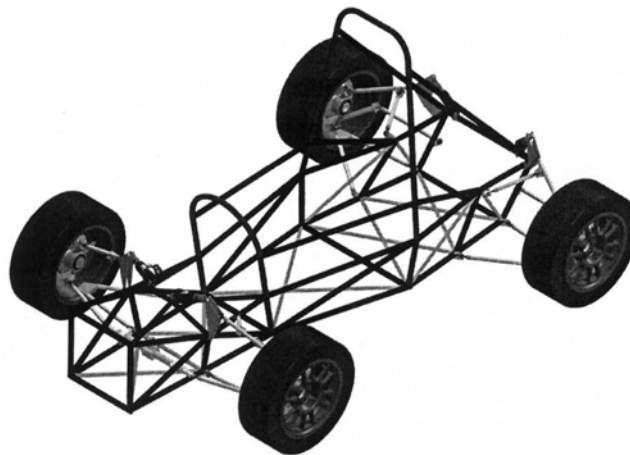


Fig. 6

