



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2004 00526**

(22) Data de depozit: **10.06.2004**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2007** BOPI nr. 3/2007

(41) Data publicării cererii:
30.06.2005 BOPI nr. 6/2005

(73) Titular:

- **ANGHELACHE GABRIEL CORNEL**,
STR. SEBASTIAN, NR. 37, BL. S4, AP. 36,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, RO;
- **DRAGOMIR COSTIN**,
STR. DRUMUL TABEREI, NR. 111,
BL. TD 15, AP. 30, SECTOR 6, BUCUREȘTI,
RO;
- **CIUBOTARU OVIDIU**,
STR. CETATEA DE BALTĂ, NR. 12, BL. 27,
AP. 23, SECTOR 6, BUCUREȘTI, RO

(72) Inventatori:

- **ANGHELACHE GABRIEL CORNEL**,
STR. SEBASTIAN, NR. 37, BL. S4, AP. 36,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, RO;
- **DRAGOMIR COSTIN**,
STR. DRUMUL TABEREI, NR. 111,
BL. TD 15, AP. 30, SECTOR 6, BUCUREȘTI,
RO;
- **CIUBOTARU OVIDIU**,
STR. CETATEA DE BALTĂ, NR. 12, BL. 27,
AP. 23, SECTOR 6, BUCUREȘTI, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

WO 9940404A1;
US 6536292B;
RO 60764;
US 4986118;
JP 7072026

(54) **TRADUCTOR PENTRU MĂSURAREA FORȚELOR PE TREI DIRECȚII ȘI METODĂ DE MĂSURARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un traductor pentru măsurarea forțelor pe trei direcții și la o metodă aferentă de măsurare. Traductorul conform invenției este prevăzut cu niște brațe, orizontal și, respectiv, vertical, brațul orizontal având niște suprafețe, superioară și, respectiv, inferioară, iar brațul vertical având niște suprafețe laterale și, respectiv, frontale, precum și o suprafață de capăt; pe suprafețele inferioară și superioară, precum și pe suprafețele laterale și frontale, sunt fixate niște traductoare tensometrice, rezistive, care sunt conectate, electric, pe fețe opuse, două câte două, în semi-punți Wheatstone, sau patru câte patru, în punți complete Wheatstone. Metoda aplicată, conform invenției, constă în echilibrarea punților Wheatstone, astfel încât tensiunea de ieșire, a fiecărei punți, să fie nulă, după care are loc etalonarea fiecărui traductor, pentru direcțiile x, y și z, și apoi se determină constantele k_x , k'_x , k_y , k'_y , k_z de convertire a forțelor în alungiri relative și este efectuată măsurarea forțelor, la trecerea unui vehicul peste traductoare.

Revendicări: 5

Figuri: 8

Examinator: fizician RADU ROBERT

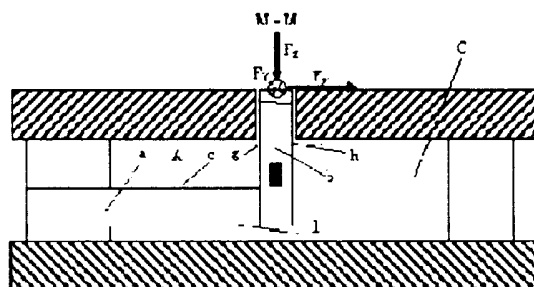


Fig. 8

Invenția se referă la un traductor pentru măsurarea forțelor pe trei direcții și la metoda aferentă de măsurare, cum ar fi, de exemplu, măsurarea eforturilor din pata de contact al unei anvelope cu drumul, în regim de roată liberă, roată motoare și roată frânată.

Este cunoscut un traductor sub formă de șir, pentru măsurarea forțelor pe trei direcții, brevetul **US 6536292 B1**.

Acest traductor are ca dezavantaje faptul că fiecare traductor individual al șirului are o construcție mai complicată, iar fixarea traductoarelor tensometrice rezistive pentru măsurarea forței verticale este dificilă.

De asemenea, este cunoscut un traductor sub formă de șir, pentru măsurarea presiunii din anvelopă, brevetul **US 5396817**.

Acest traductor are ca dezavantaje faptul că fiecare traductor individual al șirului poate măsura forțe aplicate numai pe o singură direcție, și anume cea verticală.

Traductorul conform invenției înlătură dezavantajele arătate mai sus, prin aceea că este prevăzut cu un braț orizontal și un braț vertical, brațul orizontal are o suprafață superioară și o suprafață inferioară, iar brațul vertical are niște suprafețe laterale și niște suprafețe frontale, precum și o suprafață de capăt; pe suprafețele superioară și inferioară ale brațului orizontal, precum și pe suprafețele laterale și pe suprafețele frontale ale brațului vertical, se fixează niște traductoare tensometrice rezistive.

În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1...8, care reprezintă:

- fig. 1, vederea laterală a traductorului;
- fig. 2, vederea de sus a traductorului;
- fig. 3, vederea din stânga a traductorului;
- fig. 4, vederea din dreapta a traductorului;
- fig. 5, vederea de jos a traductorului;
- fig. 6, vederea laterală a traductorului;
- fig. 7, cutie echipată cu un șir de traductoare;
- fig. 8, secțiunea cu un plan redat în fig. 7, prin cutia echipată cu șirul de traductoare.

Traductorul conform invenției are un corp **A** în formă de "L", prevăzut cu un braț **a** orizontal și un braț **b** vertical.

Corpul **A** al traductorului poate fi realizat din metal, material plastic, materiale compozite, precum și alte materiale.

Brațul **a** orizontal are o suprafață **c** superioară și o suprafață **d** inferioară, iar brațul **b** vertical este prevăzut cu niște suprafețe **e** și **f** laterale, similare, niște suprafețe **g** și **h** frontale, precum și o suprafață **i** de capăt.

Pe suprafața **c** superioară și pe suprafața **d** inferioară ale brațului **a**, precum și pe suprafețele **e** și **f** laterale și pe suprafețele **g** și **h** frontale ale brațului **b** vertical, se fixează, într-un mod în sine cunoscut, ca de exemplu prin lipire, niște traductoare **1** tensometrice rezistive, similare, care pot fi în număr de șase sau douăsprezece.

Traductoarele tensometrice rezistive sunt conectate electric în punți Wheatstone. Atunci când pe corpul **A** al traductorului se fixează șase traductoare **1** tensometrice rezistive, acestea sunt conectate electric două câte două, în semipunți Wheatstone, care vor forma punți Wheatstone complete cu niște rezistoare ale unui sistem de măsură, neredat în desene. Dacă pe corpul **A** al traductorului se fixează douăsprezece traductoare **1** tensometrice rezistive, acestea se vor conecta electric patru câte patru, pentru a forma punți Wheatstone complete.

RO 121354 B1

Traductoarele **1** tensometrice rezistive, fixate pe suprafața **c** superioară și **d** inferioară ale brațului **a** orizontal, sunt utilizate pentru măsurarea alungirilor relative produse de forța F_x longitudinală și de forța F_z verticală. 1
3

Traductoarele tensometrice rezistive, fixate pe suprafețele **g** și **h** frontale ale brațului **b** vertical, sunt utilizate la măsurarea alungirilor relative, produse de către forța F_x longitudinală. 5

Traductoarele **1** tensometrice rezistive, fixate pe suprafețele **e** și **f** laterale ale brațului **b** vertical, sunt utilizate la măsurarea alungirilor relative, produse de către forța F_y laterală. 7

Pentru măsurarea alungirilor relative ale traductorului, pe cele trei direcții **x**, **y** și **z**, traductorul **A** se introduce în calea de rulare individual sau într-un șir de măsurare care conține un număr **n** de traductoare. 9
11

Distanța **δ** dintre traductoarele **A** aflate într-un șir trebuie să fie $\geq 0,1$ mm.

Alegerea numărului **n** de traductoare dintr-un șir de măsurare se face astfel încât lățimea **L** a șirului de măsurare să fie egală sau mai mare decât lățimea **l** a unei pete **B** de contact al anvelopei cu calea de rulare. 13
15

Tensiunea electrică de la ieșirea fiecărei punți Wheatstone este direct proporțională cu forța/forțele care produce/produc alungirile relative din zona traductoarelor **1** tensometrice rezistive. 17

Componentele F_x și F_y se pot măsura direct, pe baza relațiilor: 19

$$\epsilon_g = -\epsilon_h = k_x \cdot F_x \quad (i) \quad 21$$

$$\epsilon_e = -\epsilon_f = k_y \cdot F_y \quad (ii) \quad 23$$

Componenta F_z nu se poate determina direct prin măsurare, deoarece alungirile relative de la nivelul traductoarelor tensometrice rezistive, fixate pe suprafețele **c** și **d**, sunt influențate și de componenta F_x . Relația forțe - alungire relativă este: 25
27

$$\epsilon_c = -\epsilon_d = k_z \cdot F_z + k'_x \cdot F_x \quad (iii) \quad 29$$

unde:

ϵ_c , ϵ_d , ϵ_e , ϵ_f , ϵ_g și ϵ_h reprezintă alungirile relative de la nivelul traductoarelor tensometrice rezistive, fixate pe suprafețele **c**, **d**, **e**, **f**, **g** și **h**. Aceste alungiri se măsoară pe cale electrică; k_x , k'_x , k_y , k_z sunt constante de convertire și se determină numeric din relațiile (i), (ii) și (iii), aplicând succesiv forțe de etalonare cunoscute pe cele trei direcții ortogonale. 33
35

În cazul unei forțe oarecare **F**, componentele F_x și F_y se determină direct din relațiile (i), respectiv (ii). Componenta F_z se determină din relația: 37
39

$$F_z = \frac{\epsilon_c - \frac{k'_x}{k_x} \cdot \epsilon_g}{k_z} \quad (iv) \quad 41$$

Pe durata contactului dintre pneu și calea de rulare care conține suprafața **i** a traductorului **A**, se fac mai multe măsurări, astfel încât se obține distribuția tridimensională a forțelor pe o întreagă fâșie longitudinală a petei de contact. 43
45
47

Metoda de măsurare a forțelor pe trei direcții cu ajutorul traductoarelor **A**, conform invenției, are ca primă fază montarea traductoarelor **A** într-o cutie **C** suport, care va fi apoi fixată în calea de rulare, astfel încât suprafețele *i* de capăt ale traductoarelor **A** să fie la același nivel cu suprafața căii de rulare. După fixarea cutiei **C** cu traductoare, se efectuează etalonarea fiecărui traductor **A** aflat în cutia **C** suport, pe fiecare direcție **x**, **y** și **z**, cu ajutorul unor forțe etalon, determinând totodată și constantele k_x , k'_x , k_y , k_z , de convertire a forțelor în alungiri relative.

Ultima fază a etapei constă în măsurarea forțelor F_x , F_y și F_z cu ajutorul relațiilor (v), (vi) și, respectiv, (iv), atunci când o roată echipată cu anvelopă a unui autovehicul sau vehicul trece peste traductorul **A**.

$$F_x = \frac{1}{k_x} \cdot \varepsilon_g \quad (v)$$

$$F_y = \frac{1}{k_y} \cdot \varepsilon_e \quad (vi)$$

Revendicări

1. Traductor pentru măsurarea forțelor pe trei direcții, **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu un braț **(a)** orizontal și un braț **(b)** vertical, brațul **(a)** orizontal are o suprafață **(c)** superioară și o suprafață **(d)** inferioară, iar brațul **(b)** vertical are niște suprafețe **(e și f)** laterale și niște suprafețe **(g și h)** frontale, precum și o suprafață **(i)** de capăt, pe suprafața **(c)** superioară și pe suprafața **(d)** inferioară ale brațului **(a)** orizontal, precum și pe suprafețele **(e și f)** laterale și pe suprafețele **(g și h)** frontale ale brațului **(b)** vertical, se fixează niște traductoare **(1)** tensometrice rezistive.

2. Traductor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** traductoarele **(1)** tensometrice rezistive pot fi în număr de șase sau douăsprezece, fixate câte unul sau câte două pe fiecare din suprafețele **(c și d)** brațului **(a)** orizontal și pe fiecare din suprafețele **(e, f, g și h)** brațului **(b)** vertical.

3. Traductor conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, atunci când traductoarele **(1)** tensometrice rezistive sunt în număr de șase, sunt conectate electric pe fețe opuse, două câte două, în semipunți Wheatstone.

4. Traductor conform revendicărilor 1 la 3, **caracterizat prin aceea că**, atunci când traductoarele **(1)** tensometrice rezistive sunt în număr de douăsprezece, sunt conectate electric pe fețe opuse, patru câte patru, în punți complete Wheatstone.

5. Metodă de măsurare a forțelor pe trei direcții, cu ajutorul unui traductor realizat conform revendicărilor de la 1 la 4, **caracterizată prin aceea că** traductoarele **(A)** sunt introduse într-o cutie, care va fi fixată în calea de rulare, astfel încât suprafețele **(i)** de capăt ale traductorului **(A)** să fie la același nivel cu suprafața căii de rulare, după care se echilibrează punțile Wheatstone, astfel încât tensiunea de ieșire a fiecărei punți să fie nulă, se efectuează etalonarea fiecărui traductor **(A)** utilizat la măsurare, pentru fiecare din direcțiile **x**, **y** și **z**, cu ajutorul unor forțe etalon, determinând totodată și constantele k_x , k'_x , k_y , k_z , de convertire a forțelor în alungiri relative, după care se efectuează măsurarea forțelor (F_x, F_y, F_z) , atunci când o roată a unui autovehicul sau vehicul tractat trece peste traductoarele **(A)**.

(51) Int.Cl.

G01L 5/16 (2006.01);

G01L 1/22 (2006.01)

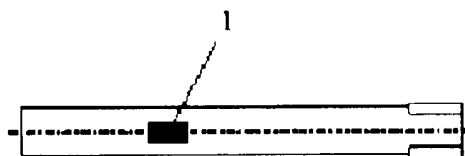


Fig. 5



Fig. 4

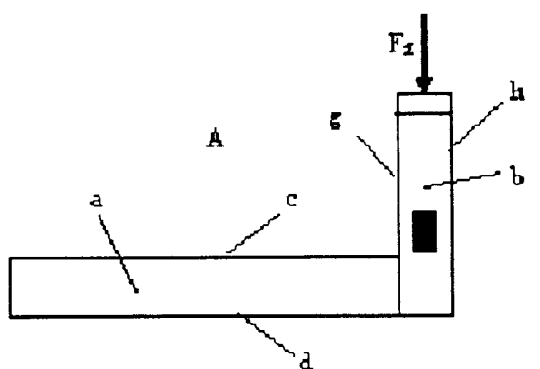


Fig. 1

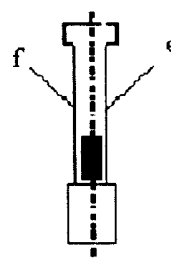


Fig. 3

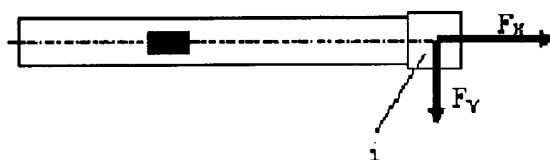


Fig. 2

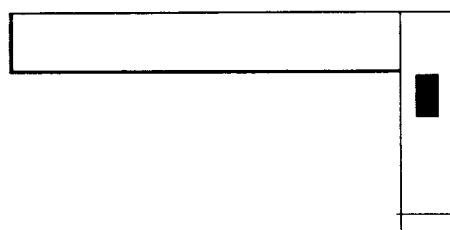


Fig. 6

(51) Int.Cl.

G01L 5/16 (2006.01);

G01L 1/22 (2006.01)

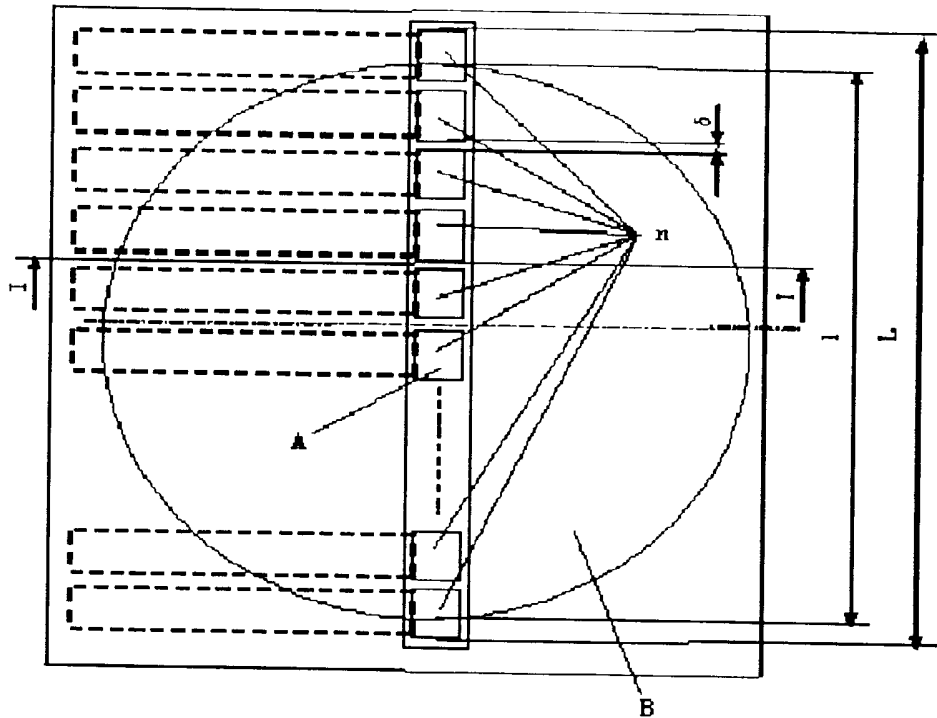


Fig. 7

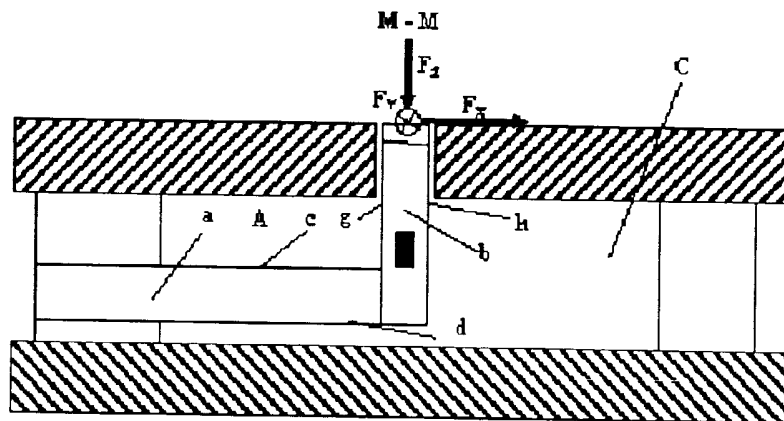


Fig. 8



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci