



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01072**

(22) Data de depozit: **08/11/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2017** BOPI nr. **11/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/06/2012 BOPI nr. **6/2012**

(73) Titular:

- **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU INGINERIE ELECTRICĂ ICPE - CA, SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **INSTITUTUL DE MECANICA SOLIDELOR AL ACADEMIEI ROMÂNE, STR. CONSTANTIN MILLE NR.15, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **ATELIERELE C.F.R. GRIVIȚA S.A., CALEA GRIVIȚEI NR.359, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:

- **POPOVICI IULIU ROMEO, CALEA GRIVIȚEI NR.403, BL.R, SC.C, ET.3, AP.16, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **LIPCINSKI DANIEL, STR. LABORATOR NR.123, BL. V14, SC.2, AP.50, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **STRĂMBEANU DUMITRU, STR. VERIGEI NR.3, BL.1, SC.1, ET.7, AP.31, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **MEDIANU SILVIU OCTAVIAN, STR. CERCETĂTORILOR NR.4, BL.26, SC.B, ET.2, AP.45, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**

- **SEBEȘAN IOAN, ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR.119, BL.3, SC.B, ET.7, AP.51, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **SPIROIU MARIUS ADRIAN, BD. AVIATORILOR NR.102, ET.1, AP.2, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **CRĂCIUN CAMIL ION, ALEEA PETROCHIMIȘTILOR NR.16, BL.45, ET.1, AP.7, PLOIEȘTI, PH, RO;**
- **DUMITRU MĂDĂLINA, STR. CETATEA HISTRIA NR.7, BL.M6, SC.B, ET.4, AP.64, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **GHIȚĂ GHEORGHE, STR. GEORGE VALENTIN BIBESCU NR.36, BL.11/4, SC.A, ET.2, AP.8, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **SIRETEANU TUDOR, BD. ALEXANDRU OBREGIA NR.24, BL.R 2, SC.B, ET.9, AP. 81, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **BĂIAȘU DAN, STR. ÎNVOIRII NR.23, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **MATEI VIOREL, STR.SERGENT MAJOR CARA ANGHEL NR.15, BL.C 49, ET.5, AP.33, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **NUȚĂ FLORIN, STE. VETERANILOR NR.27, BL.D4, SC.2, ET.3, AP.30, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4749870 A; US 5793492 A

(54) **SISTEM DE MĂSURĂ ȘI ANALIZĂ A PROFILURILOR DE RULARE A ROȚILOR VEHICULELOR FERROVIARE ȘI METODĂ DE MĂSURARE**



RO 127557 B1

1 Invenția se referă la un sistem de măsură și analiză a profilului de rulare a roților vehi-
culelor feroviare, portabil, și la o metodă de măsurare, cu aplicație la verificarea stării de uzură
3 a profilurilor de rulare a roților vehiculelor feroviare, în condiții de staționare a vehiculului.

5 Măsurarea profilului de rulare se poate realiza atât pe roata montată pe osie (în
stație, în depou sau în atelierele de reparații), cât și pe roata sau bandajul neasamblate.

7 De menționat că sistemul care face obiectul prezentei invenții poate fi utilizat și pentru
măsurarea altor profiluri ca, de exemplu: profilurile de rulare ale roților vagoanelor de metrou,
profilurile de rulare ale roților tramvaielor, profilul dintelui unei roți dințate etc.

9 Se cunoaște documentul **US 5793492**, care se referă la o metodă și la un aparat de
măsurare a profilului roții de cale ferată, aparat ce cuprinde un prim senzor dispus în lateral,
11 pe partea interioară a roții de cale ferată, sub un anumit unghi față de șină, un al doilea
senzor tot în lateral, pe partea interioară a roții, dar spre spate, un controler cuplat la ambii
13 senzori, care colectează parametrii transmiși pentru măsurarea profilului real al roții de cale
ferată, și mijloace pentru a genera o măsurare a profilului real al suprafeței de rulare.

15 Se mai cunosc, din documentul **US 4749870**, o metodă și un aparat pentru măsurarea
diametrelor roților de cale ferată; aparatul este prevăzut cu niște fascicule laser, poziționate
17 în lateralele roții, fascicule ce măsoară diametrul real al roților, un deflector care produce un
fascicul suplimentar și un divizor, ambele așezate între fasciculele laser. Toate măsurătorile
19 sunt transmise unui calculator, pentru calcularea diametrului real al roții de cale ferată.

21 Mai sunt cunoscute multe tipuri de dispozitive de măsurare și trasare a profilurilor de
rulare a roților vehiculelor de cale ferată.

23 Astfel, există un sistem de măsură și analiză, care asigură măsurarea profilului de
rulare a roții prin palparea mecanică a profilului. Acest tip de sistem asigură o precizie de
măsurare redusă și, datorită complexității dispozitivului de palpate, măsurarea profilului se
25 poate realiza numai în atelierele de reparații (cu dificultate pe roata montată - de preferat,
pe roata sau bandajul neasamblate). Datele obținute sunt transmise unui sistem de calcul
27 care, cu ajutorul unui soft dedicat, trasează și analizează profilul de rulare.

29 Un alt tip de sistem utilizează, ca dispozitiv de măsurare a profilului de rulare, o
cameră video de înaltă rezoluție. Pentru trasarea profilului de rulare, imaginile recepționate
de la camera video necesită o prelucrare complexă, iar prețul de cost al sistemului este
31 ridicat. De menționat, ca un avantaj al acestui sistem, posibilitatea de măsurare a profilului
de rulare în condiții dinamice (în timpul deplasării vehiculului de cale ferată).

33 Un sistem de măsură și analiză a profilurilor de rulare, apropiat, ca principiu, de siste-
mul care face obiectul prezentei cereri de brevetare, are ca dispozitiv de măsurare un senzor
35 cu laser. Dispozitivul este portabil și se fixează pe fața laterală a roții. Pentru măsurare,
senzorul se rotește cu mâna astfel încât raza laser să baleieze toată lățimea roții. Datele
37 obținute de la senzor sunt transmise la un centru de calcul, unde, după prelucrare, se
trasează și se analizează profilul de rulare măsurat. De subliniat că metoda de scanare a
39 profilului introduce erori de măsurare (citirea nu se realizează liniar, ci cu o anumită rază și,
datorită acționării manuale a senzorului, nu este repetabilă).

41 Sistemul de măsură și analiză, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate
prin aceea că folosește un dispozitiv de scanare montat pe un suport metalic, ce se fixează
43 pe roata vehiculului prin intermediul unui șurub de presiune care este împiedicat să se
rotească prin intermediul unui magnet permanent, dispozitiv prevăzut cu senzorul laser se
45 deplasează pe o sanie în lungul unei riglete, și este acționat de un motor electric ce preia și
transmite unui echipament de măsură punctul curent măsurat într-un sistem plan XOY, res-
47 pectiv, valoarea coordonatei X, iar valoarea coordonatei Y este transmisă de senzorul laser.

RO 127557 B1

Metoda de măsurare, conform invenției, cuprinde etapele: se cuplează echipamentul de măsură la acumulatori, se mătuiește suprafața roții cu cretă, astfel încât aceasta să nu reflecte fanta de lumină a senzorului laser, se pornește sistemul de calcul prin introducerea datelor referitoare la profilul măsurat, se începe procedura de ridicare a profilului roții prin deplasarea echipamentului de măsură și, concomitent, se trasează graficul profilului măsurat al roții, se așteaptă finalizarea trasării graficului măsurat și a graficului profilului teoretic, se suprapun graficele, pentru determinarea profilului roții, cât și a gradului de uzură.	1 3 5 7
Sistemul de măsură și analiză, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	
- sistemul este 100% portabil;	9
- montarea dispozitivului de măsurare a profilului pe roată este simplă și poate fi realizată de un singur operator;	11
- scanarea profilului este liniară, cu viteză constantă, ceea ce asigură repetabilitatea măsurărilor;	13
- asigură posibilitatea de măsurare a profilului de rulare atât în exploatare (în stații), cât și în condiții de depou sau de atelier de reparații, pe roți sau bandaje asamblate sau neasamblate;	15
- softul specializat asigură trasarea profilului de rulare măsurat, și determină dimensiunile importante, din punct de vedere funcțional, ale acestui profil; softul specializat asigură realizarea unei baze de date cu coordonatele profilurilor măsurate;	17 19
- baza de date poate fi accesată pentru consultare, însă nu poate fi modificată, reprezentând o dovadă juridică în caz de litigiu.	21
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, ce reprezintă:	23
- fig. 1, sistemul de măsură și analiză a profilurilor de rulare a roților vehiculelor feroviare, conform invenției;	25
- fig. 2, ecran interfață.	
Invenția asigură o precizie mare, datorită dispozitivului de scanare cu rază laser a profilului, și, prin sistemul de antrenare în mișcare a senzorului cu laser, asigură măsurarea corectă a profilului, și repetabilitatea măsurării.	27 29
Sistemul realizează măsurarea profilului de rulare a roții vehiculului de cale ferată cu un echipament portabil, și, prin softul specializat, asigură reprezentarea grafică a profilului măsurat, și compararea acestuia cu profilul teoretic corespunzător.	31
Măsurarea profilului de rulare se realizează prin scanarea acestuia pe lățimea roții sau a bandajului cu un senzor laser 6 care se deplasează pe o sanie 4 , în lungul unei riglete 3 . Se determină distanța de la punctul curent la obiectivul senzorului, prin măsurarea timpului de întârziere a razei reflectate de profil.	33 35
Dispozitivul de scanare se află montat pe un suport metalic 2 . Acest suport se fixează pe roată sau pe bandaj 8 prin intermediul unui șurub de presiune 9 , și este împiedicat să se rotească în jurul acestui șurub de un magnet permanent, montat în suport.	37 39
Pentru a se asigura orientarea razei laser a senzorului în lungul razei roții, suportul metalic este prevăzut cu două role cilindrice identice 10 .	41
Cele două role, la fixarea suportului, trebuie să fie în contact ferm cu vârful buzei profilului, ceea ce asigură măsurarea profilului de rulare real al roții (echipamentul este astfel realizat încât raza laser generată de senzor să fie perpendiculară pe dreapta care unește centrele celor două role, la jumătatea distanței dintre aceste centre).	43 45
Antrenarea saniei, pe care se află montat senzorul cu laser, în lungul sistemului de translație reprezentat de rigletă se realizează cu un motor electric 5 , prin intermediul unui șurub melc de mare precizie. Motorul electric asigură și informația, în timp real, referitoare la poziția, pe lățimea profilului, a punctului curent măsurat (axa OX).	47 49

RO 127557 B1

1 Valoarea distanței de la punctul curent la obiectivul senzorului este transmisă, în timp
real, la sistemul de calcul 1 în fig. 1 - laptopul dotat cu softul specializat, care însoțește dis-
3 pozitivul de scanare.

5 Metoda de măsurare conform invenției parcurge următoarele etape: se cuplează
echipamentul de măsură la acumulatori, se mătuiește suprafața roții cu cretă, astfel încât
aceasta să nu reflecte fanta de lumină a senzorului laser, se pornește sistemul de calcul prin
7 introducerea datelor referitoare la profilul măsurat, se începe procedura de ridicare a pro-
filului roții, prin deplasarea echipamentului de măsură și, concomitent, se trasează graficul
9 profilului măsurat al roții, se așteaptă finalizarea trasării graficului măsurat și a graficului pro-
filului teoretic, se suprapun graficele pentru determinarea profilului roții, cât și a gradului de
11 uzură.

13 Sistemul de calcul prelucrează informația, și reprezintă punctul curent măsurat într-un
sistem de coordonate plan (XOY). Coordonata X este dată de valoarea primită de la motorul
electric, iar coordonata Y reprezintă valoarea primită de la senzor.

15 Pe baza datelor obținute prin scanare, softul specializat reprezintă grafic, pe ecranul
laptopului, profilul de rulare, și determină: înălțimea Sh a buzei profilului, grosimea Sd a
17 buzei profilului, gradientul buzei profilului qR , diametrul cercului de rulare Dr , uzura pe cercul
de rulare a roții, determinată în raport cu profilul teoretic (fig. 2).

19 În funcție de valorile obținute pentru mărimile menționate mai sus (și afișate pe
ecranul laptopului), softul specializat propune modul în care operatorul care face măsură-
21 toarea va acționa asupra roții: reprofilare, casare sau înlocuire.

23 Peste profilul real reprezentat, sistemul de calcul poate suprapune, la cerere, profilul
teoretic corespunzător, având originea axelor comună cu cea a profilului real.

25 Această facilitate este utilă pentru studierea fenomenelor ce duc la modificarea pro-
filului în timpul utilizării în exploatare a roții (tendința de modificare a profilului în funcție de
ruta parcursă de vehiculul de cale ferată, sau de poziția roții în ansamblul vagonului, feno-
27 menul de stick-slip etc.).

29 Pe lângă cele prezentate mai sus, softul specializat asigură stocarea datelor, referi-
toare la profilul măsurat, într-o bază de date ce conține, în plus, informații privitoare la seria
roții, trenul din care face parte vagonul echipat cu roata al cărui profil a fost măsurat,
31 momentul măsurării, condițiile în care s-a realizat măsurarea, și date despre operatorul care
a realizat măsurarea.

33 Această bază de date poate fi accesată, însă nu poate fi modificată, și poate con-
stitui, în caz de litigiu, o dovadă juridică.

35 Baza de date mai poate fi utilizată în scop didactic și pentru cercetare (pentru optimi-
zarea profilurilor de rulare existente, în raport cu tipul căii ferate, sau pentru dezvoltarea unor
37 noi profiluri).

39 De menționat că echipamentul este portabil, energia electrică necesară funcționării
fiind asigurată de trei acumulatori 7 (fig. 1), dintre care doi legați în serie, pentru alimentarea
variatorului de turație al motorului electric, și unul pentru alimentarea senzorului laser.
41 Laptopul este alimentat de bateria proprie.

RO 127557 B1

Revendicări

1. Sistem de măsurare și analiză a profilurilor de rulare a roților vehiculelor feroviare, portabil, prevăzut cu rază laser, **caracterizat prin aceea că** folosește un dispozitiv de scanare montat pe un suport metalic (2) ce se fixează pe roata vehiculului (8), prin intermediul unui șurub de presiune (9) care este împiedicat să se rotească prin intermediul unui magnet permanent, dispozitivul prevăzut cu un senzor laser (6) se deplasează pe o sanie (4), în lungul unei riglete (3), și este acționat de un motor electric (5) ce preia și transmite unui echipament de măsură punctul curent măsurat într-un sistem plan XOY, respectiv, valoarea coordonatei X, iar valoarea coordonatei Y este transmisă de senzorul laser. 1
2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** suportul metalic (2) este prevăzut cu două role cilindrice (10) identice, pentru a asigura orientarea razei laser în lungul razei roții. 3
3. Metodă de măsurare utilizând sistemul de la revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că** parcurge următoarele etape: se cuplează echipamentul de măsură la acumulatori (7), se mătuiește suprafața roții (8) cu cretă, astfel încât aceasta să nu reflecte fanta de lumină a senzorului laser, se pornește sistemul de calcul prin introducerea datelor referitoare la profilul măsurat, se începe procedura de ridicare a profilului roții (8) prin deplasarea echipamentului de măsură, și, concomitent, se trasează graficul profilului măsurat al roții, se așteaptă finalizarea trasării graficului măsurat și a graficului profilului teoretic, și se suprapun graficele pentru determinarea profilului roții, cât și a gradului de uzură. 5
- 7
- 9
- 11
- 13
- 15
- 17
- 19
- 21

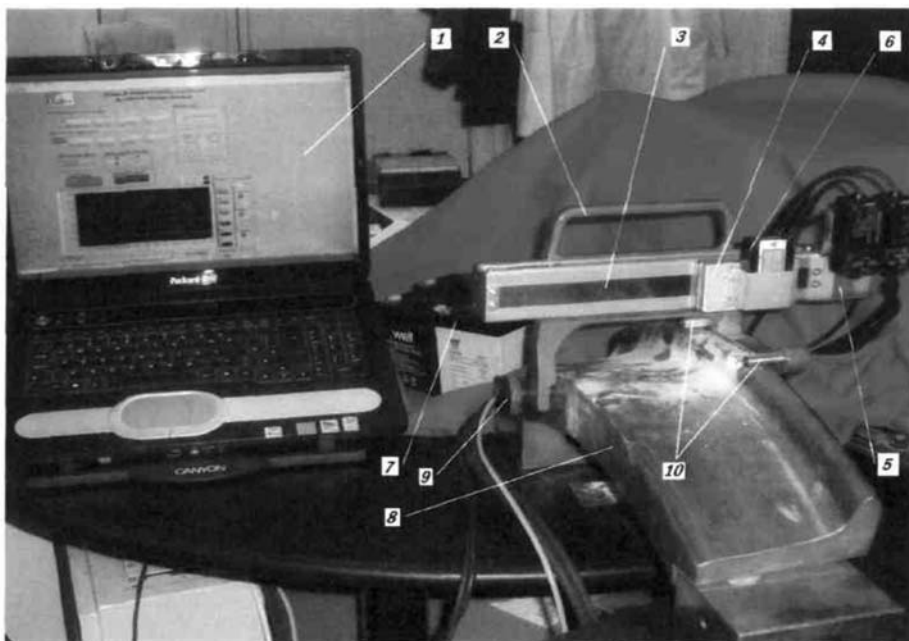


Fig. 1

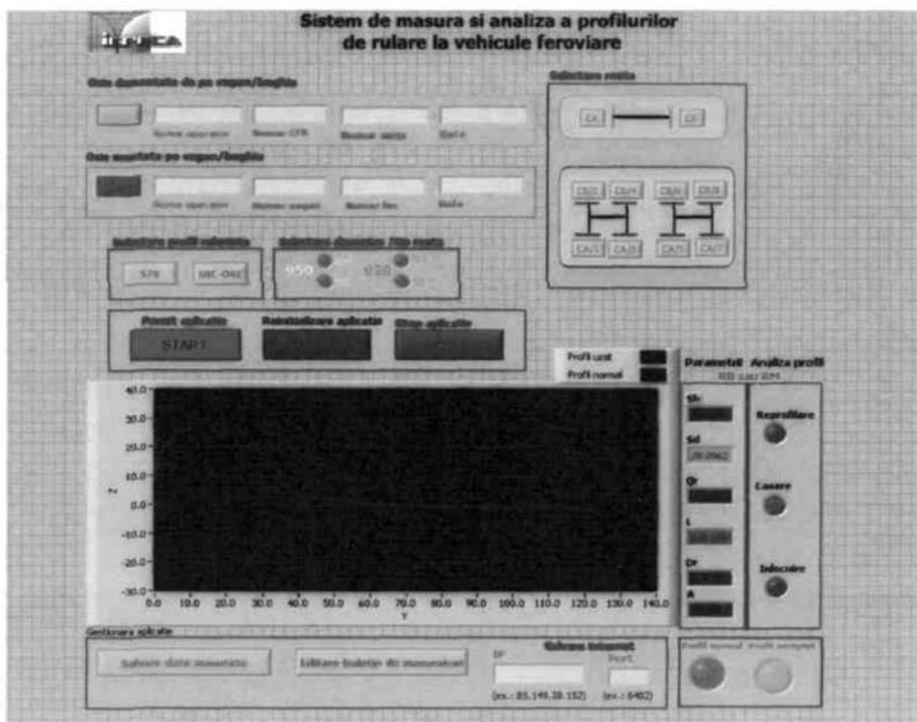


Fig. 2

