



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00902**

(22) Data de depozit: **21/11/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2019** BOPI nr. **11/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2014** BOPI nr. **5/2014**

(73) Titular:  
• **VOCHESCU DUMITRU,**  
*BD. NICOLAE TITULESCU BL. I-3, ET.4,  
AP. 17, CRAIOVA, DJ, RO*

(72) Inventatori:  
• **VOCHESCU DUMITRU, BD.N. TITULESCU**  
*BL.I-3, ET.4, AP.17, CRAIOVA, DJ, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**GB 2396922 A; US 6321586 B1;**  
**CN 102116733 A; JP 2006208176 A**

(54) **METODĂ DE MĂSURARE A COEFICIENTULUI DE FRECARE  
GLOBAL AL UNEI BENZI TRANSPORTOARE**



# RO 129485 B1

1           Invenția se referă la o metodă de măsurare a coeficientului de frecare al unei benzi  
transportoare.

3           Este cunoscută măsurarea coeficientului de frecare în laborator, care prezintă  
dezavantajul că nu se referă direct la benzile transportoare.

5           Din documentul **GB 2396922 A** se cunoaște un mecanism 10 pentru măsurarea  
coeficientului de frecare al suprafeței unei benzi 11, cuprinzând un disc 12 montat rotativ pe  
7 un suport 13. Pe parcursul documentației se regăsește și metoda de măsurare în care discul  
este presat pe suprafața curelei, sub forța unui arc 16, și este acționat să se rotească atunci  
9 când cureaua este în mișcare. Rotirea discului opune rezistență unui motor electric 17,  
mișcarea fiind monitorizată de un senzor 18. Semnalele de la senzor sunt furnizate unei  
11 unități de procesare a datelor 19, care controlează motorul. Mecanismul poate fi folosit  
pentru măsurarea frecării statice sau dinamice.

13           Documentul **US 6321586 B1** dezvăluie un aparat pentru măsurarea coeficientului  
static de frecare a suprafeței unei benzi transportoare de operare care cuprinde o rolă de  
15 fricțiune ce se rotește în jurul unei axe perpendiculare pe direcția de deplasare a benzii  
transportoare, un dispozitiv de acționare a rolei de fricțiune, pentru deplasarea acesteia între  
17 o poziție deblocată retrasă și o poziție de cuplare avansată, precum și un motor de acțiune  
a rolei de fricțiune, operabil în mod selectiv, pentru a permite rotirea liberă a respectivei role  
19 de frecare, atunci când este cuplată rotațional cu banda transportoare, și pentru rotirea rolei  
de fricțiune în jurul axei rolei, într-o direcție opusă direcției de deplasare a benzii  
21 transportoare. Un senzor detectează în mod continuu curentul absorbit de motorul de  
antrenare a rolei de frecare, și un calculator este receptiv la valorile de ieșire ale senzorului  
23 atunci când atinge o valoare maximă pentru calculul coeficientului de frecare a suprafeței  
benzii transportoare, fiind o funcție a maximumului curentului absorbit de către motorul de  
25 antrenare a rolei de frecare. Apoi, pentru curățarea benzii transportoare, aparatul cuprinde  
o rolă cu perie rotativă în jurul unei axe perpendiculare pe direcția de deplasare a benzii  
27 transportoare, un dispozitiv de acționare a rolei cu perie, pentru deplasarea între o poziție  
retrasă decuplată de pe banda transportoare, și o poziție avansată, angrenată rotativ cu  
29 banda transportoare, și un motor de antrenare a rolei cu perie pentru rotirea rolei jurul axei  
acesteia, atunci când rola este cuplată cu banda transportoare.

31           Mai este cunoscut, din documentul **CN 102116733 A**, un dispozitiv simplu de  
măsurare a coeficientului de frecare al unei benzi transportoare, care este prevăzut cu o placă  
33 de susținere, un arbore cu scripete, un ax al unei fulii de măsurat, un scripete și o roată de  
curea de măsurat, în care placa de susținere este prevăzută cu un canal de ghidare, arborele  
35 fuliei este conectat rigid cu placa de susținere, deasupra unei părți a canalului de ghidare,  
un raft este conectat rigid cu suprafața posterioară a plăcii de susținere, iar arborele fuliei de  
37 măsurat pătrunde prin canelura de ghidare, să fie conectat cu un angrenaj. Placa de  
susținere este prevăzută cu o linie marcată, capătul superior al unei benzi ce trebuie  
39 măsurată este cuplat fix cu un aparat de măsurare a tensiunii, iar banda se extinde în jos de  
pe partea exterioară a rolei de întindere, în direcția verticală, pentru a fi conectat cu o  
41 contragreutate etalon.

43           Un aparat pentru măsurarea coeficientului de frecare dinamic (documentul  
**JP 2006208176 A**) între o curea de transmisie, cum ar fi o curea cu nervuri V etc., și o roată  
de curea, la o viteză de alunecare arbitrară, într-o stare fără sfârșit, este prevăzut cu o  
45 multitudine de scripeți și o curea fără sfârșit 8 înfășurată pe respectivele role. Multitudinea  
de role sunt constituite dintr-un scripete acționat 40, pentru măsurarea cuplului de sarcină  
47  $T_q$  într-o stare fixă de rotație, iar un scripete 80 măsoară viteza curelei  $V_i$ . Un scripete de  
tensiune 70 este dispus pentru setarea tensiunii  $T_2$  a curelei fără capăt, și un scripete 30

# RO 129485 B1

conducător deplasează cureaua fără capăt la orice viteză  $V_i$ , astfel tensiunea  $T_2$ , măsurată prin rola de tensionare, și cuplul de sarcină  $T_q$ , măsurat prin roata de curea condusă 40, sunt determinate. Coeficientul de frecare între roata de curea condusă 40 și cureaua 8 este calculat prin utilizarea formulei lui Euler.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a măsura coeficientul de frecare al unei benzi transportoare în funcționare. Invenția rezolvă această problemă prin măsurarea distanței parcurse la oprire și a timpului de oprire. Avantajele rezultate din aplicarea invenției constau în economia de energie la acționarea benzilor transportoare, întrucât consumul de energie este direct proporțional cu coeficientul de frecare.

Dacă banda funcționează într-o carieră de lignit, creșterea prețului de transport se transmite în creșterea prețului energiei în termocentrale, și există o limită la care termocentrala devine nerentabilă.

Cunoscând coeficientul de frecare, se poate stabili timpul optim pentru realizarea reviziilor, rectificarea rolor în atelier și montarea unor role cu coeficientul de frecare proiectat.

Măsurarea coeficientului de frecare se face de către inspecția energetică pentru orice mașină în mișcare.

În continuare, dăm mai jos un exemplu de aplicare a invenției, cu referire la fig.1...3, ce reprezintă:

- fig. 1, măsurarea coeficientului global de frecare la o bandă transportoare;

- fig. 2, măsurarea coeficientului de frecare al unei role montate pe bandă;

- fig. 3, măsurarea coeficientului de frecare al unei role pe standul de probe, după rectificare.

*Relația de funcționare:*

Timpul de oprire  $t_m = v_0/a$

unde  $v_0$  = viteza inițială, iar

$a$  = accelerația.

Lungimea de deplasare la oprire,  $L [m] = v_0^2/2a$

$V = a \cdot t$

$V^2 = 2a \cdot L$

$a^2 t^2 = 2a \cdot L$

$a t^2 = 2L$

$a = 2L/t^2$

$F_f = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g = m \cdot a$

$\mu \cdot g = a$

$\mu = a/g$

$\mu = 2L/g \cdot t^2 = 2L/10 t^2 = 0,2 \cdot L/t^2$

Un disc **1**, fig. 1, este antrenat de către o bandă transportoare **2**, și acționează la rotire un ax **3**. În momentul apăsării pe butonul de oprire a benzii **2**, se apasă și un buton **4**, de alimentare a aparatului de măsurare a coeficientului de frecare, de la o sursă **5**. Este alimentat un releu **6**, care se autoreține printr-un contact **7**, și alimentează un cronometru **8** și un releu **9**. Releul **9**, prin dispozitivul **10**, realizează legătura între rotația unui ax **3** și un ax **11**. Un reductor de turație **12**, acționat de un ax **11**, transmite rotația unui ax **13**, care acționează un contor mecanic **14**, etalonat în unități de lungime  $L [m]$ .

Având un spațiu de oprire  $L [m]$  și un timp de oprire  $t [s]$ , se calculează coeficientul global de frecare  $\mu = 0,2 \cdot L/t^2$ .

# RO 129485 B1

1 O rolă **17**, fig. 2, montată pe o bandă **2**, este acționată la viteza nominală de către un  
disc **18** acționat de un motor electric **19**. Discul **18** se ridică și rola **17** se rotește în virtutea  
3 inerției, iar un disc **20** se cuplează cu rola, rotindu-se până la oprire, și acționând un  
cronometru **8** și un contor **14**. Măsurând spațiul  $L$  [m], timpul  $t$  [s], se calculează coeficientul  
5 de frecare după relația  $\mu = 0,2 \cdot L/t^2$ .

7 O rolă **23**, fig. 3, este montată pe un stand de probe, în atelier, pentru a i se măsura  
coeficientul de frecare, după reparație. Un disc **24**, acționat de un motor electric **25**, rotește  
rola **23** până la viteza nominală, după care discul **24** se ridică, și se așază un disc **26**, care  
9 acționează aparatul **27**, care acționează un cronometru care măsoară timpul  $t$  [s], și un  
contor care măsoară spațiul  $L$  [m] în baza acestor date, se calculează coeficientul de frecare,  
11 în baza relației  $\mu = 0,2 \cdot L/t^2$ .

# RO 129485 B1

## Revendicări

1. Metodă de măsurare a coeficientului de frecare global al unei benzi transportoare prin intermediul unui disc (1) acționat de deplasarea benzii (2) transportoare, **caracterizată prin aceea că** banda transportoare (2) se deplasează cu o viteză nominală ( $v_0$ ), discul (1) rotește un ax (3) care acționează un contor (14) mecanic ce va înregistra în unități de lungime distanța (L) parcursă de bandă (2) până la oprire, iar un cronometru (8) măsoară timpul (t) trecut până la oprire; la oprirea benzii, un aparat de măsură prelucrează datele despre timp și spațiu, afișând măsura coeficientului de frecare al benzii transportoare pe baza relației  $\mu = 0,2 \cdot L/t^2$ . 1
2. Metodă de măsurare a coeficientului de frecare global al unei benzi transportoare, **caracterizată prin aceea că** o rolă (17) montată pe banda (2) transportoare este acționată la viteza nominală ( $v_0$ ) de către un disc (18) rotit de un motor (19) electric, iar în momentul când este decuplat discul (18) de acționare de pe rolă (17), aceasta continuă să se rotească în virtutea inerției, iar un alt disc (20) este cuplat cu rola (17) și transmite rotația aparatului de măsură, ce alimentează un cronometru (8) și un contor (14) mecanic ce măsoară timpul, respectiv, distanța de deplasare a rolei (17) până la oprire, afișând măsura coeficientului de frecare al benzii transportoare pe baza relației  $\mu = 0,2 \cdot L/t^2$ . 3 5 7 9 11 13 15 17

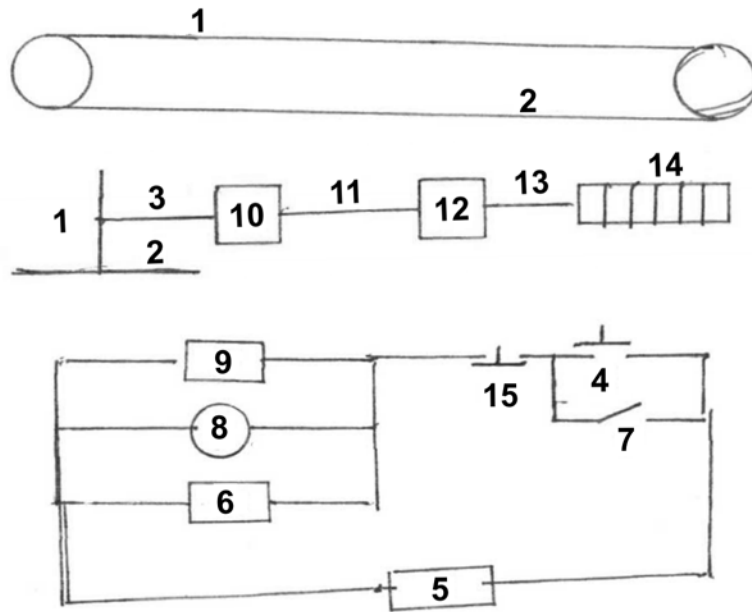


Fig. 1

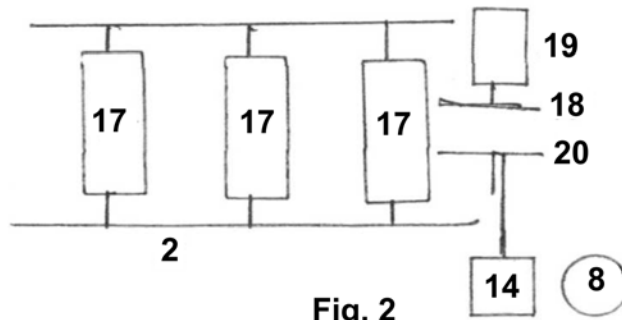


Fig. 2

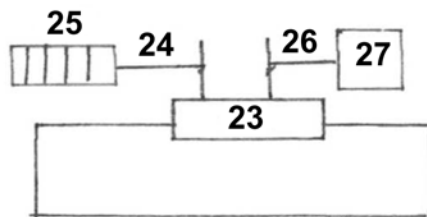


Fig. 3

