



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00824**

(22) Data de depozit: **23/08/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2018** BOPI nr. **2/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**29/03/2013** BOPI nr. **3/2013**

(73) Titular:

- **CANTEMIR LORIN, STR. VASILE LUPU NR. 104, BL. D5, SC. B, ET. 1, AP. 1, IAȘI, IS, RO;**
- **RACHID AHMED, FR. RUE PAUL CEZANNE NR. 3, AMIENS, FR, FR;**
- **NIȚUCĂ COSTICĂ, STR. MIRCEA CEL BĂTRÂN NR. 5, BL. R5, SC., C, AP. 4, IAȘI, IS, RO;**
- **BÂRBINȚĂ CONSTANTIN IOAN, STR. HLIÎNCEA NR. 4, BL. 992, SC. G, AP. 2, IAȘI, IS, RO;**
- **CHIRIAC GABRIEL, STR. DECEBAL NR. 36, BL. Z10, SC. B, IAȘI, IS, RO;**
- **ALEXANDRESCU PANAIT ADRIAN, STR. PIAȚA UNIRII NR. 5, SC. A, ET. II, AP. 11, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:

- **CANTEMIR LORIN, STR. VASILE LUPU NR. 104, BL. D5, SC. B, ET. 1, AP. 1, IAȘI, IS, RO;**
- **RACHID AHMED, FR. RUE PAUL CEZANNE NR. 3, AMIENS, FR, FR;**
- **NIȚUCĂ COSTICĂ, STR. MIRCEA CEL BĂTRÂN NR. 5, BL. R5, SC., C, AP. 4, IAȘI, IS, RO;**
- **BÂRBINȚĂ CONSTANTIN IOAN, STR. HLIÎNCEA NR. 4, BL. 992, SC. G, AP. 2, IAȘI, IS, RO;**
- **CHIRIAC GABRIEL, STR. DECEBAL NR. 36, BL. Z10, SC. B, IAȘI, IS, RO;**
- **ALEXANDRESCU PANAIT ADRIAN, STR. PIAȚA UNIRII NR. 5, SC. A, ET. II, AP. 11, IAȘI, IS, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**EP 1707427; RO 115671 B**

(54) **ECHIPAMENT DE ACȚIONARE ELECTROMAGNETICĂ  
A UNUI CULEGĂTOR DE CURENT DE TIP PANTOGRAF**



# RO 128199 B1

1           Invenția se referă la un echipament de acționare electromagnetice a unui culegător de  
curent de tip pantograf, utilizat la tramvaie și locomotive, sau rame electrice, pentru captarea  
3           curentului electric de la o linie de contact electric dispusă în lungul căii de rulare feroviare sau  
urbane.

5           Este cunoscut faptul că, în momentul de față, vehiculele acționate electromecanic, de  
tip feroviar sau urban - ramele, locomotivele electrice, tramvaiele, metrourele - sunt acționate  
7           electric prin alimentarea cu energie electrică printr-o linie de contact dispusă în lungul căii de  
rulare, și printr-un captator de curent de cele mai multe ori de tip pantograf, simetric sau  
9           asimetric, prevăzut la partea superioară cu una sau mai multe patine de contact, ce realizează  
alimentarea vehiculului printr-un contact electric, prin apăsare și frecare, de la un fir de contact.

11           Dezavantajele acestei soluții sunt prezentate în continuare. Întrucât înălțimea la care se  
găsește suspendat firul de contact față de calea de rulare nu poate fi păstrată constantă,  
13           pantograful execută, în timpul deplasării vehiculului, o mișcare pe verticală, amplitudinea acestei  
mișcări variind și datorită elasticității liniei de contact. Din aceste motive, mișcarea pe verticală  
15           a culegătorului de curent este oscilatorie și, cu o anumită aproximație, poate fi considerată o  
mișcare sinusoidală. De notat că linia de contact, datorită suspendării ei cu ajutorul unor  
17           armături, manifestă o elasticitate diferită, caracterizată prin așa-zisele puncte tari, datorită  
armăturilor de prindere, iar în spațiul dintre stâlpi, linia de contact fiind liberă, prezintă o elasticitate  
19           mărită și o deplasare pe verticală, denumită săgeată negativă, datorită împingerii liniei de  
contact de către patina pantografului. Având în vedere cele de mai sus, pantograful va avea o  
21           mișcare oscilatorie pe verticală, cu perioade de accelerare, decelerare, schimbarea sensului  
vitezei de deplasare și puncte de viteză zero, fiind, deci, într-un permanent regim tranzitoriu. În  
23           această situație, mișcarea de urmărire a liniei de contact de către sistemul mecanic al culegătorului  
va fi influențată de masa echivalentă a pantografului care va prezenta fenomenul de  
25           inerție. Dacă viteza de deplasare a vehiculului echipat cu pantograf va crește în lungul căii,  
sistemul mecanic al pantografului nu va putea urmări corect linia de contact, apărând așa-zisele  
27           desprinderi ale acestuia. Fiecare întrerupere a alimentării prin desprindere va da naștere unui  
arc electric, unei variații importante a curentului și, ca atare, unor supratensiuni periculoase, atât  
29           pentru echipamentul electric de forță - motoare electrice, transformatoare, diverse aparate  
electrice, cât și în special pentru echipamentele electronice: redresoare, invertoare, circuitele  
31           de comandă și control specific tracțiunii feroviare.

În unele cazuri, dacă arcul electric are o durată mai mare, acesta va extrage din firul de  
33           contact particule metalice care se vor depune în zonele adiacente, ce vor deveni suprafețe  
abrazive pentru patinele de contact, ducând la o uzură rapidă pentru celelalte pantografe, la un  
35           contact imperfect, care va produce o încălzire suplimentară a zonei, cu pericolul de a slăbi  
rezistența mecanică, și cu posibilitatea ca firul să se rupă.

37           Pentru a se asigura o captare corectă, trebuie să se asigure o presiune importantă la  
punctul de contact dintre patină și linia de contact. În consecință, sistemul mecanic al  
39           pantografului trebuie să asigure dezvoltarea unui efort mecanic, care, în funcție de natura și  
tensiunea liniei de alimentare - curent continuu sau curent alternativ - necesită forțe de apăsare  
41           cuprinse între 10 și 20 daN, care sunt realizate cu ajutorul unui arc mecanic.

Toate aceste sublinieri sunt valabile pentru regimul static de captare. Cum s-a văzut însă  
43           anterior, acest regim static de captare practic nu există. Pentru a se păstra presiunea de contact  
cât mai constantă, ar însemna ca efortul dezvoltat de arcul mecanic să fie veșnic variabil și  
45           adaptabil la condițiile de captare, care se schimbă permanent.

Întrucât masa unui pantograf nu este de loc neglijabilă, având un minimum de cel puțin  
47           10 kg, pantograful va manifesta o anumită inerție și, deci, o întârziere la urmărirea mișcării liniei  
de contact.

# RO 128199 B1

Se estimează că această inerție începe să devină supărătoare la viteze care depășesc 80 km/h. Se înțelege faptul că, în cazul vehiculelor moderne, unde vitezele maxime sunt deja de ordinul a 300 km/h, efectul inerțial al pantografului devine important și periculos, cu atât mai mult cu cât captarea se face pe o suprafață de aproximativ câțiva zeci de mm<sup>2</sup>, prin care trec puteri cuprinse deocamdată între 5 și 10 MW.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este controlul presiunii de contact dintre patină și linia de contact, pentru un culegător de curent de tip pantograf.

Această problemă tehnică se rezolvă cu un echipament de acționare electromagnetică a unui culegător de curent de tip pantograf, culegător ce conține arcul mecanic ce dezvoltă forța de ridicare și apăsare a patinei la linia de contact, tija-ax care este solidarizată cu brațul inferior al pantografului, și care, conform invenției, asigură un efort mecanic suplimentar, care acționează asupra arcului mecanic al pantografului, adaptând presiunea de apăsare a culegătorului de curent la linia de contact, și care este constituit dintr-un dublu inductor al unui motor asincron liniar, în întrefierul căruia se poate deplasa un indus de tip placă, sprijinit și ghidat de o serie de role, indusul, printr-un izolator, acționând o tijă care transmite efortul dezvoltat de indus la o tijă-ax de care este solidarizat brațul inferior al pantografului, asigurându-i acestuia un efort mecanic suplimentar, adițional, în ambele sensuri, efort mecanic realizat de arcul mecanic, pentru a adapta efortul rezultat de împingere a patinei pantografului; în acest scop, inductorii motorului liniar de inducție sunt alimentați de la un convertizor reglabil de tensiune și frecvență, care este comandat printr-un traductor ce monitorizează presiunea de contact electric și înălțimea de lucru a patinei pantografului.

Invenția înlătură dezavantajul soluțiilor existente prin introducerea unui sistem compensator de efort mecanic, care să diminueze inerția manifestată de sistemul pantograf. Acest lucru se poate realiza dacă la forța activă, dezvoltată de arcul mecanic, se sumează o altă forță produsă de un alt sistem, care poate fi controlată, pentru a se adapta condițiilor de captare.

Această sursă suplimentară de forță poate fi de natură electromagnetică, hidraulică, pneumatică, și se poate adăuna cu forța dezvoltată de resortul mecanic, cu precizarea că acest lucru se poate realiza în ambele sensuri, adică de adăunare sau chiar de reducere, la nevoie.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura ce reprezintă un culegător de curent de tip pantograf, care este prevăzut cu un echipament suplimentar de control al presiunii de contact dintre patină și linia de contact. Asupra liniei de contact **1** este apăsată cu o forță  $F_a$  o patină de contact **2'**, susținută de brațul superior **3'**. Forța necesară de împingere a patinei spre linia de contact este dată de un resort mecanic **4'**, care dezvoltă o forță  $F_r$  prin intermediul unei tije **5'**, solidarizată cu brațul inferior **6'** al pantografului. Întregul sistem mecanic de captare se află plasat pe acoperișul **3** al locomotivei, și se sprijină pe acest acoperiș prin intermediul unor izolatori **2**. Conform invenției, controlul presiunii de contact dintre patina **2'** și linia de contact **1** se rezolvă cu un echipament, suplimentar culegătorului de curent de tip pantograf, care acționează alături de arcul **4'** mecanic, și care este constituit dintr-un dublu inductor **4** al unui motor asincron liniar, în interiorul căruia se poate deplasa un indus **5** de tip placă, sprijinit și ghidat de o serie de role **6**, iar indusul **5**, printr-un izolator **7**, acționează o tijă **8** care transmite efortul  $F_i$ , dezvoltat de indusul **5**, la o tijă-ax **9** de care este solidarizat un braț inferior **6'**, respectiv, un braț superior **3'** al pantografului, asigurându-i acestuia un efort mecanic suplimentar, adițional, în ambele sensuri, efortului mecanic realizat de arcul mecanic, pentru a adapta efortul rezultat de împingere a pantografului; în acest scop, inductorii motorului liniar de inducție sunt alimentați de la un convertizor **11** reglabil, de tensiune și frecvență, care este comandat printr-un traductor **10** care monitorizează presiunea de contact electric și înălțimea de lucru a patinei pantografului.

Invenția aplicată culegătoarelor de curent de tip pantograf, utilizate la tramvaie și locomotive sau rame electrice, pentru captarea curentului electric de la o linie de contact electric dispusă în lungul căii de rulare feroviare sau urbane, este susceptibilă a fi aplicată industrial.

# RO 128199 B1

## Revendicare

1  
3  
5  
7  
9  
11  
13  
15

Echipament de acționare electromagnetă a unui culegător de curent de tip pantograf, culegător ce conține arcul (4') mecanic ce dezvoltă forța de ridicare și apăsare a patinei la linia de contact, tija-ax (9) care este solidarizată cu brațul inferior (6') al pantografului, **caracterizat prin aceea că** asigură un efort mecanic suplimentar, care acționează asupra arcului (4') mecanic al pantografului, adaptând presiunea de apăsare a culegătorului de curent la linia de contact, și este constituit dintr-un dublu inductor (4) al unui motor asincron liniar, în întrefierul căruia se poate deplasa un indus (5) de tip placă, sprijinit și ghidat de o serie de role (6), indusul (5), printr-un izolator (7), acționând o tijă (8) care transmite efortul dezvoltat de indus (5) la o tijă-ax (9) de care este solidarizat brațul inferior (6') al pantografului, asigurându-i acestuia un efort mecanic suplimentar, adițional, în ambele sensuri, efort mecanic realizat de arcul (4') mecanic, pentru a adapta efortul rezultat de împingere a patinei pantografului; în acest scop, inductorii (4) motorului liniar de inducție sunt alimentați de la un convertizor (11) reglabil de tensiune și frecvență, care este comandat printr-un traductor (10) ce monitorizează presiunea de contact electric și înălțimea de lucru a patinei pantografului.

