



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00979**

(22) Data de depozit: **27/11/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2023** BOPI nr. **8/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2019 BOPI nr. **5/2019**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **CARAMITU ALINA RUXANDRA,
ALEEA AVIATOR STĂLPEANU NR. 5, BL. 5,
SC. 4, ET. 4, AP. 40, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **MITREA SORINA, CÂMPIA LIBERTĂȚII
NR.6, BL.PM56, SC.1, ET.8, AP.30,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **STANCU NICOLAE, ALEEA DONEA
DIANA ALEXANDRA NR.4, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BUTOI NICOLETA, STR.I.L.CARAGIALE
NR.1, BL.51, SC.A, ET.2, AP.12, MIZIL, PH,
RO;**
• **LUCHIAN ANA-MARIA,
STR.VALEA CĂLUGĂREASCĂ NR.3, BL.D4,
SC.F, ET.4, AP.59, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
JPS 57142554 A; KR 20100017025

(54) **DISPOZITIV DE DETERMINARE A STĂRII DE DEGRADARE
ȘI METODĂ PENTRU EVALUAREA TIMPULUI DE VIAȚĂ
A STRATURILOR DE VOPSEA**



RO 133364 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv de determinare a stării de degradare și la o metodă
2 pentru evaluarea timpului de viață a straturilor de vopsea, aplicate pe suprafețe metalice, cu
3 capacitate de protecție anticorozivă impusă.

4 Este cunoscut faptul că gradul de protecție anticorozivă a structurilor metalice
5 protejate prin vopsire, este determinat de continuitatea și caracteristicile fizico-chimice a
6 straturilor de vopsea de protecție. În timpul exploatării, straturile de vopsea sunt expuse la
7 acțiunea concentrată a mai multor factori de stres (radiații UV și IR, intemperii atmosferice,
8 acțiunea microorganismelor etc.) sub acțiunea sinergică a acestora, materialul de vopsire
9 se degradează, devine permeabil pentru umiditate și agenții agresivi din atmosferă (oxigen,
10 dioxid de carbon, etc.) și își pierde capacitatea de protecție anticorozivă.

11 Este cunoscută metoda inspecției vizuale de evaluare a integrității straturilor de
12 vopsea aplicate pe structurile metalice, care constă în depistarea zonelor în care, în urma
13 degradării vopselei, au apărut pete de rugină, care prezintă dezavantajul că permite doar
14 depistarea sfârșitului de viață a peliculelor de protecție când se impune refacerea imediată
15 a acestuia și nu permite o diagnoză predictivă, respectiv evaluarea timpului de exploatare
16 rămas a straturilor de protecție la parametrii impuși.

17 De asemenea sunt cunoscute metodele de evaluare care constau în determinarea
18 prin prelevare a aderenței straturilor de vopsea la suport (prin smulgere, prin zgâriere etc.)
19 care prezintă dezavantajul că sunt distructive (stratul de vopsea este distrus în zona
20 inspecției) și nu furnizează informații privind timpul de viață în funcționare în condițiile impuse
21 a straturilor de protecție.

22 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în analiza și evaluarea timpului
23 de viață, la parametrii de protecție impuși, a stratului de vopsea investigat.

24 Dispozitivul de determinare a stării de degradare a straturilor de vopsea, conform
25 invenției, înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că este alcătuit din doi
26 conductorii conectați la instrumentul de măsură a rezistivității electrice (unul pentru conectare
27 la structura metalică investigată și celălalt la o sondă de măsură adecvată); sonda de măsură
28 este formată dintr-un corp din material polimeric, care pe partea interioară este prevăzut cu
29 un disc din grafit electroconductor, conectat electric la conductorul de contact; buza corpului
30 este prevăzută cu un inel de etanșare, realizat dintr-un cauciuc siliconic moale, care asigură
31 delimitarea suprafeței de contact cu vopseaua prin discul din material poros (saturat cu
32 soluție de clorură de sodiu 3% în apă distilată) din interiorul corpului; pentru asigurarea unui
33 contact electric ferm și reproductibil a discului din material poros la determinări succesive se
34 asigură reîmbibarea cu soluție a acestuia în vederea compensării eventualelor pierderi,
35 întreaga sondă de măsură fiind introdusă într-un mâner izolator.

36 Metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas a straturilor de vopsea, înlătură
37 dezavantajele menționate prin aceea că, metoda consta în următoarele etape: se măsoară
38 periodic valorile rezistivității electrice ale stratului de vopsea la timpii $T_0, T_1, T_2 \dots T_n$ și se
39 reprezintă grafic, obținându-se curba de variație $\rho - f(\text{timp})$, după care prin extrapolare până
40 la valoarea critică a rezistivității ρ_{cr} se obține T_{sf} - sfârșitul timpului de viață de funcționare la
41 parametrii impuși ai stratului de vopsea investigată, respectiv $T_{\text{viață}}$ rămas de la ultima
42 determinare.

43 Dispozitivul de determinarea stării de degradare a straturilor de vopsea și metoda
44 pentru evaluarea timpului de viață rămas, prezintă următoarele avantaje:

45 - permite determinarea rapidă în teren a caracteristicii funcționale, respectiv a
46 rezistivității electrice, a suprafețelor metalice vopsite, indiferent de poziția acestora (vertical,
47 înclinat etc.);

RO 133364 B1

- parametrul măsurat, respectiv rezistivitatea electrică, furnizează informații integrate și complete privind capacitatea de izolare anticorozivă a stratului de vopsea polimerică (atât capacitatea de blocare a activității pililor locale de coroziune cât și porozitatea respectiv permitivitatea pentru umiditate și difuzivitatea agenților agresivi din atmosferă);

- dispozitivul este ușor de manevrat și de aplicat pe suprafețele de investigat;
- aplicarea nu necesită personal cu calificare deosebită, etc.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...4, care reprezintă:

- fig. 1, schema de principiu pentru măsurarea rezistivității stratului de vopsea, conform invenției;

- fig. 2, schița dispozitivului pentru determinarea stării de degradare a straturilor de vopsea, conform invenției;

- fig. 3, sonda de măsură pentru măsurarea rezistivității, respectiv a stării de degradare a straturilor de vopsea, conform invenției;

- fig. 4, metoda grafică de evaluare a timpului de viață rămas, conform invenției.

Dispozitivul de măsurare a rezistivității electrice a stratului de vopsea **V**, conform invenției se realizează conform schemei de principiu din fig. 1 și a schiței din fig. 2, astfel structura metalică de investigat **SM** se conectează printr-un conductor de legătură **F1** la una din bornele de intrare ale unui instrument de măsură a rezistenței electrice **M** care, în scopul eliminării erorilor datorate fenomenelor de polarizație electrochimice trebuie să măsoare în curent alternativ (tip „punte RLC”) cu frecvența reglabilă în domeniul 50-500 Hz. La cealaltă bornă de intrare a instrumentului de măsură **M** se conectează conductorul de legătură **F2** a sondei de măsură **D** a stării de degradare a straturilor de vopsea realizat conform schiței din fig. 3. După aplicarea și apăsarea manuală a sondei **D** pe suprafața de măsurat se determină valoarea rezistivității electrice a stratului de vopsea **V**. Calculul rezistivității electrice al stratului de vopsea **V** se face cu relația:

$$\rho = R_m \frac{S}{l}$$

unde:

ρ este rezistivitatea, măsurată în ohm metri, Ωm ;

R_m este rezistența măsurată, măsurată în ohmi, Ω ;

l este lungimea mostrei, măsurată în metri;

S este suprafața de contact a sondei de măsură (conform fig.3), respectiv $S = \pi d^2/4$ - unde d este diametrul interior al inelului de etanșare **3**.

Dispozitivul de determinarea stării de degradare a straturilor de vopsea și metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas, conform schemei prezentate în fig. 1 și a schiței din fig. 2 este alcătuit din doi conductori de legătura **F1** și **F2**, instrumentul de măsură a rezistivității electrice **M** și o sondă de măsură. Sonda de măsură (fig.3) este formată dintr-un corp **1** din material polimeric adecvat (PVC, polietilenă etc.) care pe partea interioară a bazei inferioare este prevăzută cu un disc **2** din grafit electroconductor (pentru a nu se degrada prin coroziune în timpul exploatării/stocării), conectat electric la conductorul de contact **F2**. Buza corpului **1** este prevăzută cu un inel de etanșare **3** realizat dintr-un cauciuc siliconic moale (ca să asigure o bună etanșare pe eventualele neregularități de suprafață a stratului de vopsea) care asigură definirea suprafeței de contact **S** cu vopseaua prin discul **4** din material poros (burete, pâslă etc.) (saturat cu soluție de clorură de sodiu 3% în apă distilată) din interiorul corpului **1**. Pentru asigurarea unui contact electric ferm și reproductibil a discului

RO 133364 B1

1 **4** din material poros, la determinări succesive, se asigură reîmbibarea cu soluție a acestuia
în vederea compensării eventualelor pierderi. Întreaga sondă de măsură este introdusă
3 într-un mâner izolator **5**.

5 În scopul evaluării timpului de funcționare normală, la parametrii impuși de protecție
a stratului de vopsea, periodic, se măsoară pe ariile de investigat, cu dispozitivul care
asigură un contact perfect cu stratul de vopsea pe o arie delimitată, caracteristica funcțională
7 determinantă a stratului de protecție, respectiv a rezistivității electrice și prin reprezentarea
grafică a evoluției în timp a valorilor obținute. Din graficul funcției se estimează timpul rămas
9 până la atingerea valorii critice peste care vopseaua nu mai poate asigura nivelul de
protecție impus. Astfel, se realizează estimarea timpului de viață rămas -fiind posibil atât
11 depistarea zonelor cu risc ridicat cât și programarea din timp a lucrărilor de refacere ce se
impun.

13 Metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas a straturilor de vopsea, conform
invenției constă în următoarele etape:

15 - măsurarea periodică a valorilor rezistivității electrice ale straturilor de vopsea la
timpii $T_0, T_1, T_2 \dots T_n$ diferiți;

17 - reprezentarea grafică a valorilor măsurate, obținându-se curba de variație $\rho=f(\text{timp})$
(fig.4);

19 - extrapolarea până la valoarea critică a rezistivității ρ_{cr} și se obține T_{sf} - sfârșitul
21 timpul de viață de funcționare la parametrii impuși ai stratului de vopsea investigată,
respectiv $T_{viață}$ rămas de la ultima determinare.

RO 133364 B1

Revendicări

1. Dispozitiv de determinare a stării de degradare a straturilor de vopsea, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din doi conductori de legătură (**F1** și **F2**), unul prin care se conectează la instrumentul (**M**) de măsură a rezistivității electrice structura (**SM**) metalică de investigat și celalalt la o sondă (**D**) de măsură formată dintr-un corp (**1**) din material polimeric care pe partea interioară este prevăzut cu un disc (**2**) din grafit electroconductor, conectat electric la conductorul (**F2**) de contact, în care buza corpului (**1**) este prevăzută cu un inel (**3**) de etanșare realizat dintr-un cauciuc siliconic moale care asigură delimitarea suprafeței (**S**) de contact cu vopseaua prin discul (**4**) din material poros saturat cu soluție de clorură de sodiu 3% în apă distilată din interiorul corpului (**1**), iar pentru asigurarea unui contact electric ferm și reproductibil a discului (**4**) din material poros la determinări succesive se asigură reîmbibarea cu soluție a acestuia în vederea compensării eventualelor pierderi, întreaga sondă (**D**) de măsură fiind introdusă într-un mâner (**5**) izolator. 3 5 7 9 11 13
2. Metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas a straturilor de vopsea, **caracterizată prin aceea că**, constă în următoarele etape: se măsoară periodic cu ajutorul dispozitivului de la revendicarea 1 valorile rezistivității electrice ale stratului de vopsea la timpii diferiți $T_0, T_1, T_2 \dots T_n$ și se reprezintă grafic, obținându-se curba de variație $\rho = f(\text{timp})$, din care prin extrapolare până la valoarea critică a rezistivității, determinabil în laborator pentru fiecare tip de vopsea, se obține T_{sf} - sfârșitul timpului de viață de funcționare la parametrii impuși ai stratului de vopsea investigat, respectiv $T_{viață}$ rămas de la ultima determinare. 15 17 19 21

(51) Int.Cl.

G01N 33/32 (2006.01);

G01N 27/04 (2006.01)

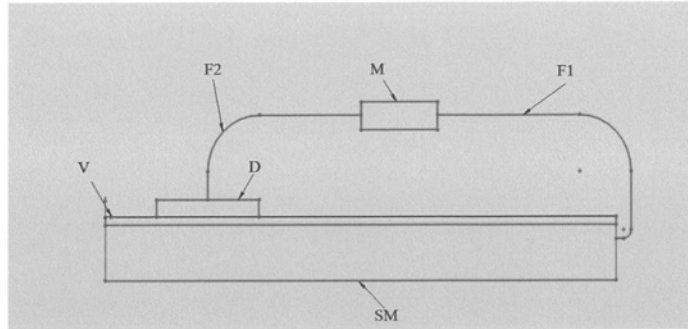


Fig. 1

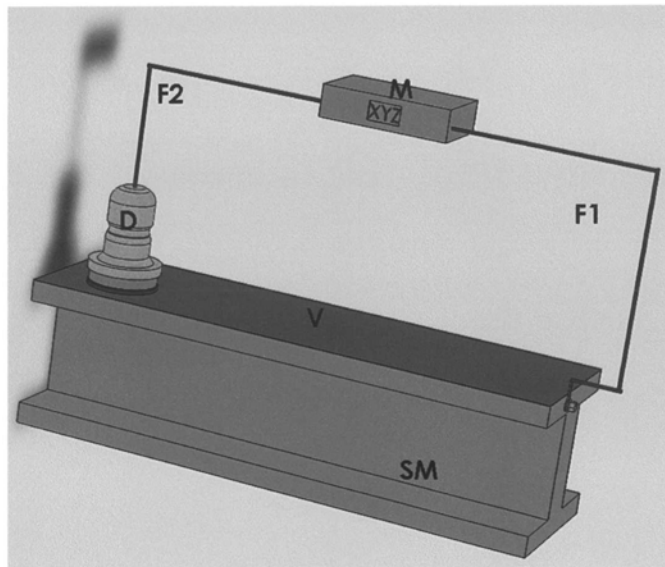


Fig. 2

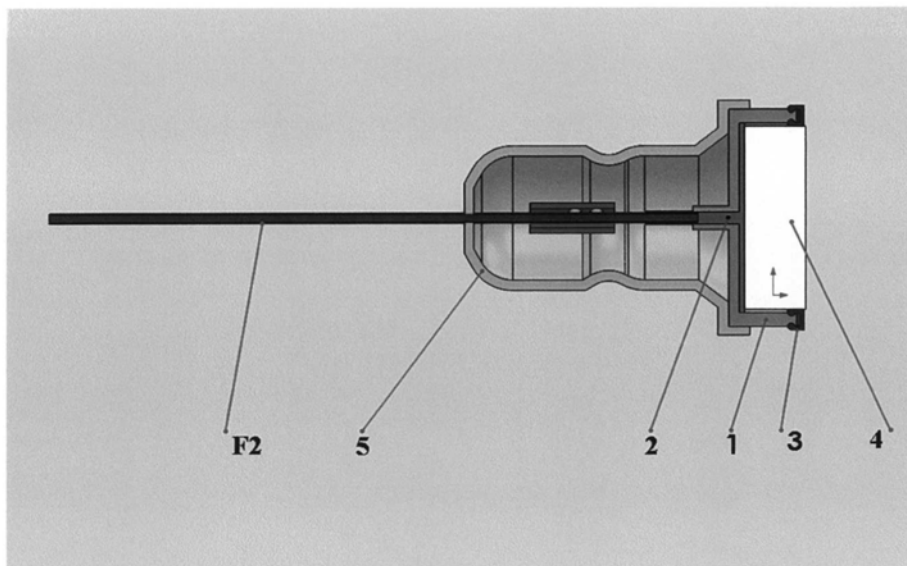


Fig. 3

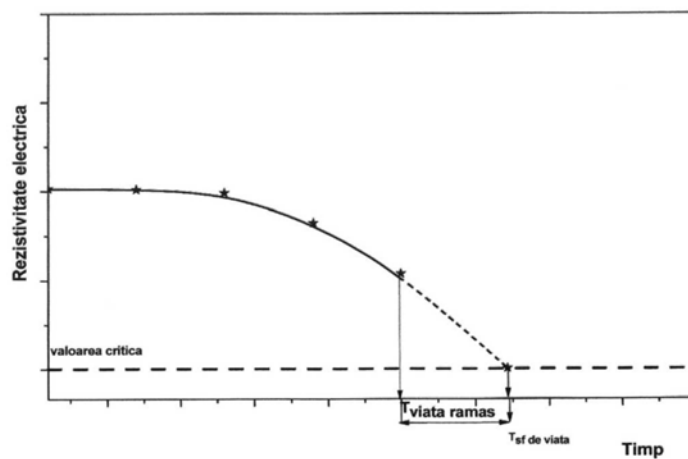


Fig. 4

