

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00777

(22) Data de depozit: 10/12/2021

(41) Data publicării cererii:
30/08/2022 BOPI nr. 8/2022

(71) Solicitant:
• ICPE S.A., SPLAIUL UNIRII NR. 313,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• RADULIAN ALEXANDRU,
STR. RADOVANU, NR. 2, BL. 22, SC. 2,
AP. 29, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(54) GENERATOR DE CÂMP MAGNETIC AXIAL, ÎN VARIANTĂ DETAȘABILĂ, PENTRU CAMERA DE STINGERE A ARCLUI ELECTRIC ÎN VID

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator de câmp magnetic axial, detașabil, pentru camera de stingere a arcului electric în vid, destinat a fi utilizat în aparate electrice de comutație a curenților intensi. Generatorul, conform invenției, este alcătuit dintr-un circuit feromagnetic (1), de forma unei coroane circulare, fixat pe un magnet permanent (2) de înaltă energie, magnetizat axial, de formă inelară, caracterizat de un câmp magnetic (3), și plasat în exteriorul camerei de stingere a arcului electric în vid, concentric și pe direcția radială a unor contacte electrice (10, 11), dintre care cel fix (11) este brazat de izolatorul ceramic inelar (4) al camerei de stingere prin intermediul unui suport fix (12) și al unui capac superior (9), iar cel mobil (10) este fixat mecanic de izolatorul (4) camerei de stingere prin intermediul unui suport mobil (6), al unui burduf elastic (7) protejat de un ecran mobil (8), și al unui capac inferior (5); atunci când se efectuează deschiderea contactelor electrice (10, 11) la un curent intens i_r , între acestea se formează un arc electric concentrat ce trece rapid în modul difuz (13) sub acțiunea forței radiale F_r rezultate din interacțiunea câmpului magnetic (3) și a liniilor de curent i_r .

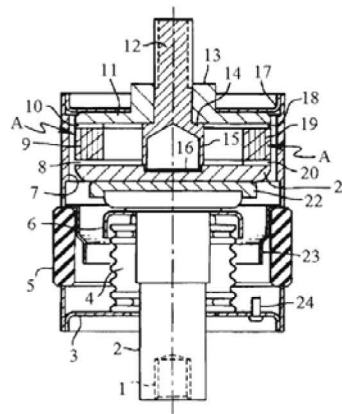


Fig. 1

Revendicări: 1
Figuri: 9

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



GENERATOR DE CAMP MAGNETIC AXIAL, IN VARIANTA DETASABILA, PENTRU CAMERA DE STINGERE A ARCULUI ELECTRIC IN VID

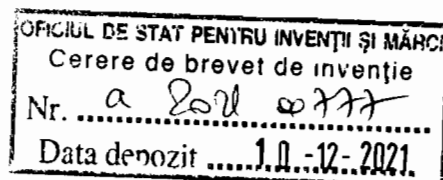
Inventia se refera la un generator de camp magnetic axial, in varianta detasabila, ce se monteaza pe o camera de stingere a arcului electric in vid, in scopul extinderii capacitatii de rupere prin mentinerea arcului electric in stare difuza. Acest ansamblu "generator - camera de stingere" asigura functia de comutatie electrica in vid in cadrul unui aparat electric de comutatie a curentilor intensi (contactor electromagnetice, intreruptor).

Se cunoaste o solutie constructiva de generator de camp magnetic axial, dezvoltata de compania WESTINGHOUSE si prezentata in figura 1. Aceasta este plasat la interior camerei de stingere in vid a arcului electric, este de tip bobina, bobina compusa din doua jumatați 9 si 19 de forma semicirculara, ce inconjoara 180° subansamblul suport 14. Elementele 9 si 19 au capetele superioare 10 conectate electric si mecanic la calea de curent fixa 11 (formata din suprafata de contact 13 si elementul de prindere 12) si capetele inferioare 20 conectate electric si mecanic la contactul fix 21, de forma plana. Pentru a se asigura izolatia electrica si a preveni scurtcircuitarea bobinei, de punctele aflate la potential electric, aceasta este fixata la o distanta de 2 milimetri, pozitiile 8 si 18, de pozitiile 7, 11 si 21. Ansamblul bobina A- contact fix 21 si contactul mobil 22 este inconjurat la exterior de ecranul 7 feromagnetic in scopul de a asigura o cale de trecere a liniilor de camp magnetic generat. Ecranul este fixat mecanic prin brazare de capacul superior 17 si calea de curent fixa 11. Elementul 7 indeplineste si rolul de ecran de condensare a vaporilor metalici rezultati din procesul de comutatie electrica. Aceasta solutie de camera de stingere mai cuprinde si urmatoarele elemente: 1-filet interior, 2-suport contact mobil, 3 - capac inferior, 4 - silfon, 5 - izolator din alumina, 6 - ecran metalic mobil, 23 - ecran metalic fix si 24 - getter [1].

Se mai cunoaste o solutie constructiva de generator de camp magnetic axial, in varianta detasabila, plasat la exteriorul camerei de stingere a arcului electric in vid, dezvoltata de compania SCHNEIDER si prezentata in figura 2 si 3. Generatorul de camp magnetic axial este de tip bobina, cu o singura spira, si este plasat pe directia contactelor electice ale camerei de stingere. Particularitatea constructiva a acestui generator de camp magnetic axial, prezentat in figura 2 si 3, consta in introducerea unui sunt rezistiv 6, de forma unui inel, dispus intre capetele terminale 2a si 2b ale bobinei 2. Elementul 6 are rolul de a reduce curentul ce parcurge spira 2, in proportie de $10 \div 60\%$ din valoarea curentului nominal sau de suprasarcina, in scopul de a limita solicitarile termice si dinamice ale generatorului de camp magnetic [2].

Se mai cunoaste o solutie constructiva de generator de camp magnetic axial, in varianta detasabila, fixat la exteriorul camerei de stingere a arcului electric in vid, dezvoltata de compania SCHNEIDER si prezentata in figura 4. Generatorul de camp magnetic axial este de tip bobina, compusa din doua semispire 2 si 3, dispuse simetric una fata de cealalta. Bobina este alimentata prin capetele terminalele superioare 2b, 3b, prin intermediul suntului rezistiv 4, confectionat din material rezistiv si prin capetele terminale inferioare 2a, 3b care sunt conectate electric si mecanic la calea de curent fixa a camerei de stingere 1. Suntul rezistiv 4 poate sa reduca curentul ce trece prin spirele generatorului in limita 25, 33 si 50 % din valoarea curentului intrerupt, in functie de materialul si structura din care este realizat [3].

Se mai cunoaste o alta solutie constructiva de generator de camp magnetic axial, in varianta detasabila, plasat la exteriorul camerei de stingere a arcului electric in vid, dezvoltata de compania HOLEC si prezentata in figura 5. Generatorul de camp magnetic axial este de tip bobina, cu o singura spira, si este plasat pe directia contactelor electice ale camerei de stingere. In comparatie cu solutia prezentata in figurile 2 si 3, aceasta structura de generator nu inglobeaza sunt rezistiv, prin urmare, bobina 8 este parcurs de valoarea intreaga a curentului din circuit. Capatul terminal superior 5 al bobinei 8 este conectat, din punct de vedere electric si mecanic, la borna superioara a aparatului electric de comutatie, iar capatul terminal inferior 7 este conectat la calea de curent fixa 4 a camerei de stingere 9. Pentru a se izola capetele terminale 5 si 7 ale bobinei 8, s-a introdus un element electroizolant 6 intre acestea [4].



4

Aceste solutii prezinta urmatoarele dezavantaje :

- dimenisuni de gabarit relativ ridicate, constructie voluminoasa;
- inserierea generatorului de camp magnetic axial cu calea de curent fixa a camerei de stingere in vid implica o impedanta electrica si o solicitare termica ridicata;
- datorita efectului de bucla si a solicitarilor electrodinamice ce apar la curenti foarte mari, infasurarea generatorului necesita o consolidare mecanica suplimentara;
- la un curent de 10 % din valoarea curentului ce strabate calea de curent a aparatului electric de comutatie, generatorul nu asigura un camp magnetic suficient de intens in zona contactelor electrice necesar unei intreruperi reusite;
- intrucat generatorul de camp magnetic axial se afla la potentialul electric al camerei de stingere, acesta necesita un sistem suplimentar de izolatie, dimensionat conform tensiunii nominale de linie.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in realizarea unui generator de camp magnetic axial compus dintr-un circuit feromagnetic, de forma unei coroane circulare, fixat prin adezivare pe un magnet permanent de inalta energie, magnetizat axial si de forma inelara si plasat in exteriorul camerei de stingere a arcului electric in vid, concentric si pe directia radiala a contactelor electrice, in scopul repartizarii uniforme a densitatii de curent i_r , a temperaturii pe suprafata contactelor electrice, in vederea diminuarii solicitarilor termice si electrodinamice si extinderii capacitatii de rupere, prin actionarea cu o forta radiala F_r asupra coloanei arcului electric si trecerii acestuia din modul concentrat in mod difuz, inscriindu-se intr-un volum compact, fiabil si cu un grad ridicat de siguranta in exploatare.

Generator de camp magnetic axial, in varianta detasabila, pentru camera de stingere a arcului electric in vid, conform inventiei inlatura dezavantajele mentionate prin aceea ca este alcatuit dintr-un circuit feromagnetic, de forma unei coroane circulare, fixat prin adezivare pe un magnet permanent de inalta energie, magnetizat axial, de forma inelara si plasat in exteriorul camerei de stingere a arcului electric in vid, concentric si pe directia radiala a contactelor electrice, cel fix brazat de izolatorul camerei de stingere prin intermediul suportului fix si al capacului superior si cel mobil fixat mecanic de izolatorul ceramic inelar al camerei de stingere prin intermediul suportului mobil, a burdufului elastic, protejat de ecranul mobil, si a capacului inferior ; atunci cand se efectueaza deschiderea contactelor electrice la un curent intens i_r , intre acestea se formeaza un arc electric concentrat ce trece rapid in modul difuz sub actiunea fortei radiale F_r rezultata din interactiunea campului magnetic si a liniilor de curent i_r .

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- dimensiuni de gabarit reduse;
- solicitari termice si electrodinamice reduse, implicit o fiabilitate si o durata de viata ridicata;
- un numar redus de repere, o tehnologie de fabricatie mai simpla, implicit un cost redus.

In continuare se da exemplul de realizare a inventiei in legatura cu figura 6, 7, 8 si 9 care reprezinta :

- figura 6 – detaliu subansamblu generator de camp magnetic axial, conform inventiei si distributia liniilor de camp magnetic de inductie magnetica B_m , produs de magnetul permanent;
- figura 7 - sectiune longitudinala prin ansamblul generator de camp magnetic axial - camera de stingere a arcului electric in vid, conform inventiei in pozitia deschisa si distributia liniilor de camp magnetic de inductie magnetica B_m , produs de magnetul permanent;
- figura 8 - sectiune longitudinala prin ansamblul generator de camp magnetic axial - camera de stingere a arcului electric in vid, conform inventiei in pozitia inchisa si distributia liniilor de camp magnetic de inductie magnetica B_m , produs de magnetul permanent;
- figura 9 – sectiune longitudinala prin ansamblul generator de camp magnetic axial - camera de stingere a arcului electric in vid, conform inventiei in procesul de deconectare si distributia liniilor de camp magnetic de inductie magnetica B_m , produs de magnetul permanent.

Conform inventiei generator de camp magnetic axial, in varianta detasabila, pentru camera de stingere a arcului electric in vid, figurile 6, 7, 8 si 9, este compus dintr-un circuit feromagnetic 1, de forma unei coroane circulare, fixat prin adezivare pe un magnet permanent 2 de inalta energie, magnetizat axial si de forma inelara, caracterizat de un camp magnetic 3, si plasat in exteriorul camerei de stingere a arcului electric in vid concentric si pe directia radiala a contactelor electrice 10 si 11. Camera de stingere a arcului electric este o incinta vidata compusa dintr-un capac superior

9 realizat din material nemagnetic compatibil cu vidul ultraintal si un capac inferior 5 realizat din aliaj compatibil cu vidul ultraintal, intre care este intercalat un izolator ceramic inelar 4. In interiorul incintei vidate se gaseste o pereche de contacte electrice, realizate din aliaje compatibile cu vidul ultraintal, unul fix 11, brazat pe suportul fix 12 din cupru OFHC, suport brazat pe capacul superior 9, si un contact mobil 10, brazat de suportul mobil 6 din cupru OFHC. Mobilitatea suportului mobil 6, precum si mentinerea vidului in incita, este asigurata de burduful elastic 7, realizat din inox austenitic, brazat in partea inferioara de capacul 5 si in partea superioara de suportul mobil 6 si protejat contra depunerii de vapori metalici rezultati din procesul de comutatie de ecranul mobil 8 realizat din aliaj compatibil cu vidul ultraintal. Intreruperea reusita a curentului i_r se efectueaza la deschiderea contactelor electrice 10 si 11, conform figurii 9, prin actionarea cu o forta de tragere asupra suportului mobil 6, ce conduce la formarea unui arc electric intre contacte si la trecerea rapida a acestuia din modul concentrat in modul difuz 13 sub actiunea fortei radiale F_r rezultata din interactiunea campului magnetic 3 si a liniilor de curent i_r .

Bibliografie :

[1] *S. D. Mayo, P. Slade, M.B. Schulman*, VACUUM INTERRUPTER WITH ARC DIFFUSING CONTACT DESIGN, US005793008, Aug. 11, 1998;

[2] *R. Bolongeat-Mobleu, F. Burnaz, H. Schellekens*, Vacuum Electrical Switch, US005861597A, Jan. 19, 1999;

[3] *R. Bolongeat-Mobleu, H. Schellekens, P. Picot*, Vacuum Electrical Switch Or Circuit Breaker, US005877466A, Mar. 2, 1999;

[4] *M. B. J. Leusenkamp, J. H. L. A. Hilderink*, Vacuum circuit breaker with coaxial coil for generating an axial magnetic field in the vicinity of the contact members of the circuit breaker, US 2004/0129681 A1, Jul. 8, 2004.

Tabelul 1 Comparatie intre obiectul cererii de brevet si actualele solutii comerciale de pe piata

Producator	SIEMENS	EATON	TOSHIBA	JUCRO	Vacuuum technologies Ltd.	ICPE
Tara	Germania	SUA	Japonia	China	Rusia	Romania
Seria	VS 603	WL 36152	SVC-1J6A	HCJ5	KDVK-1.14-5 / 630 UHL2	CSV-JT-630-M
Tensiunea nominala [kV]	1	1,5	1,65	1,14	1,14	1,2
Curentul nominal [A]	630	630	630	630	630	800
Capacitatea nominala de rupere [kA]	7,2	6	5,04	5,04	5	8,4
Diametru [mm]	56	54,6	56	68,5	50	50
Inaltime [mm]	81	101,9	112,5	124	95	87
Volum [dm ³]	0,199	0,238	0,276	0,456	0,186	0,170

REVENDICARI

1. Generator de camp magnetic axial, in varianta detasabila, pentru camera de stingere a arcului electric in vid, caracterizat prin aceea ca este alcatuit dintr-un circuit feromagnetic (1), de forma unei coroane circulare, fixat prin adezivare pe un magnet permanent (2) de inalta energie, magnetizat axial, de forma inelara, caracterizat de un camp magnetic (3), si plasat in exteriorul camerei de stingere a arcului electric in vid, concentric si pe directia radiala a contactelor electrice (10), (11), cel fix (11) brazat de izolatorul ceramic inelar (4) al camerei de stingere prin intermediul suportului fix (12) si al capacului superior (9) si cel mobil (10) fixat mecanic de izolatorul (4) al camerei de stingere prin intermediul suportului mobil (6), a burdufului elastic (7), protejat de ecranul mobil (8), si a capacului inferior (5); atunci cand se efectueaza deschiderea contactelor electrice (10), (11) la un curent intens i_r , intre acestea se formeaza un arc electric concentrat ce trece rapid in modul difuz (13) sub actiunea fortei radiale F_r , rezultata din interactiunea campului magnetic (3) si a liniilor de curent i_r .

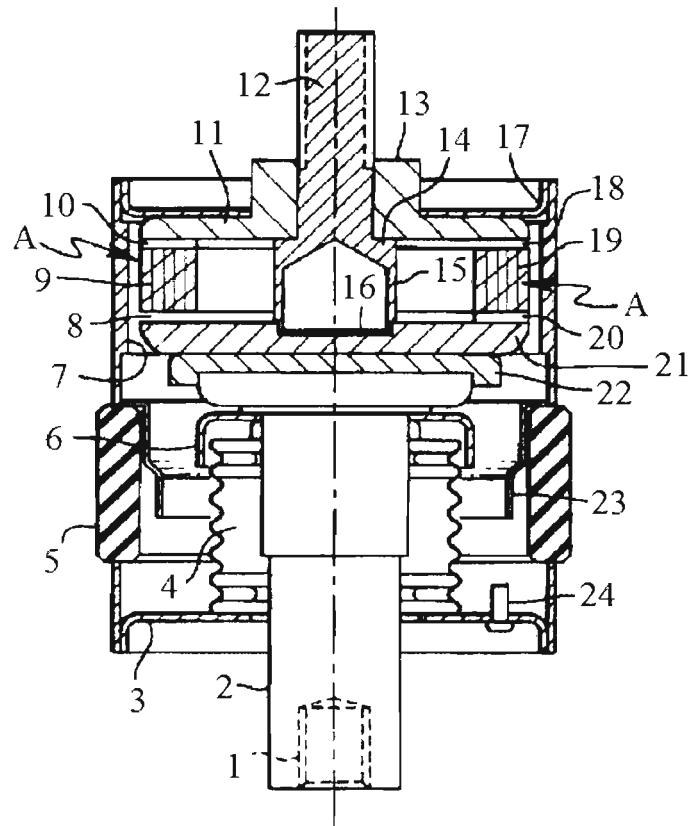


Fig. 1

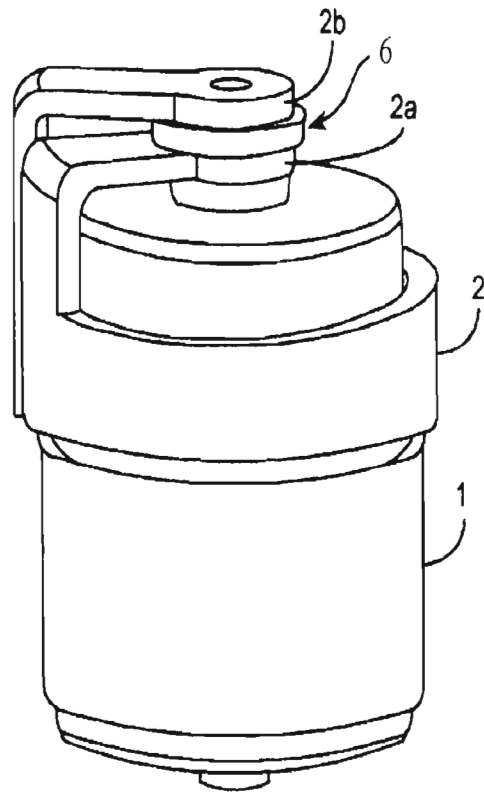
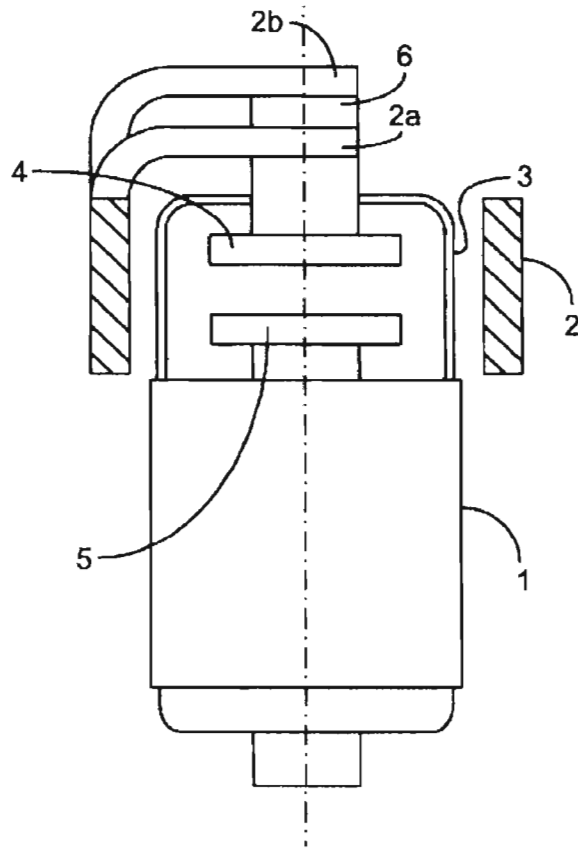


Fig. 2



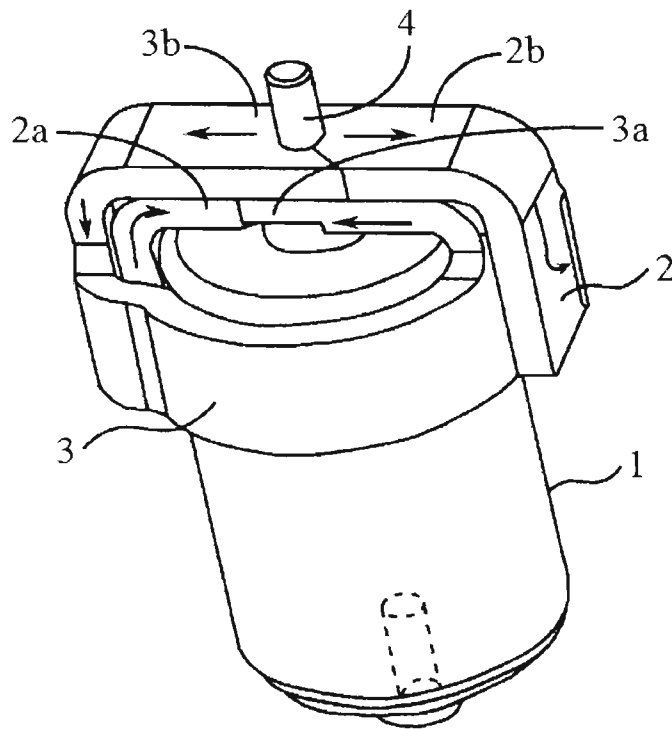


Fig. 4

Handwritten mark or signature.

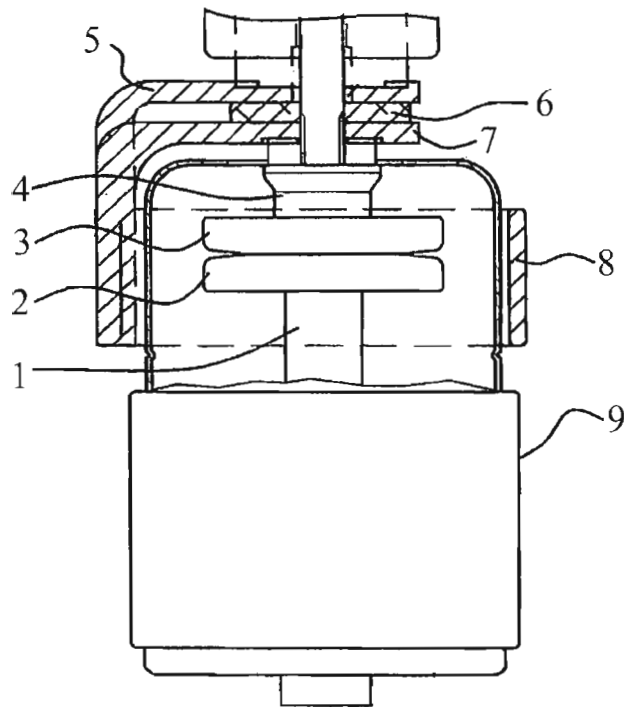


Fig. 5

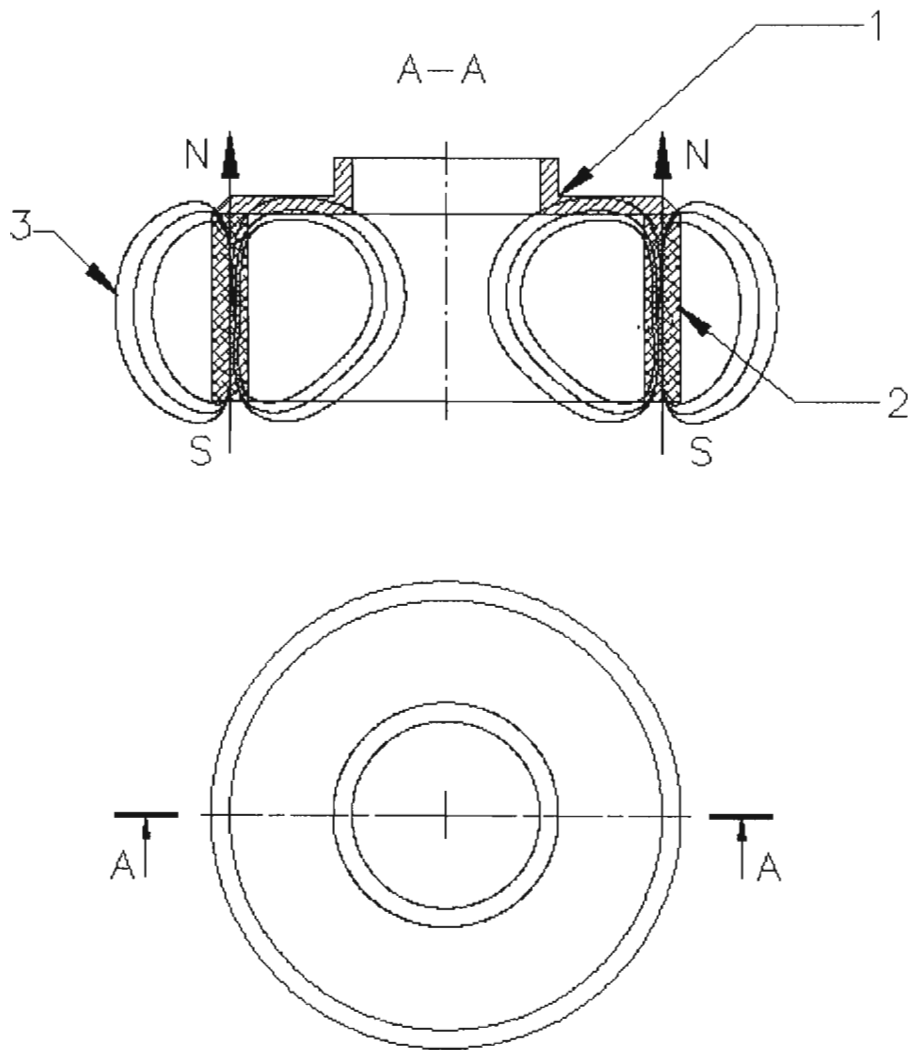


Fig. 6

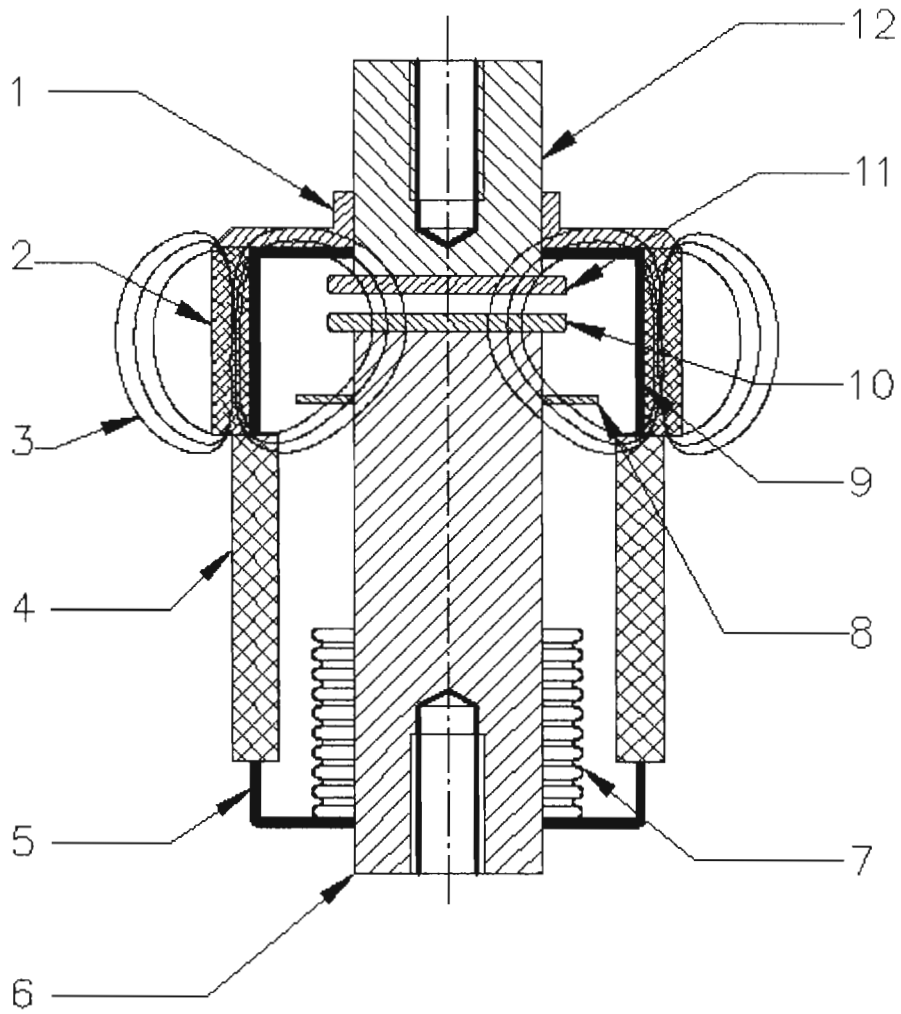


Fig. 7

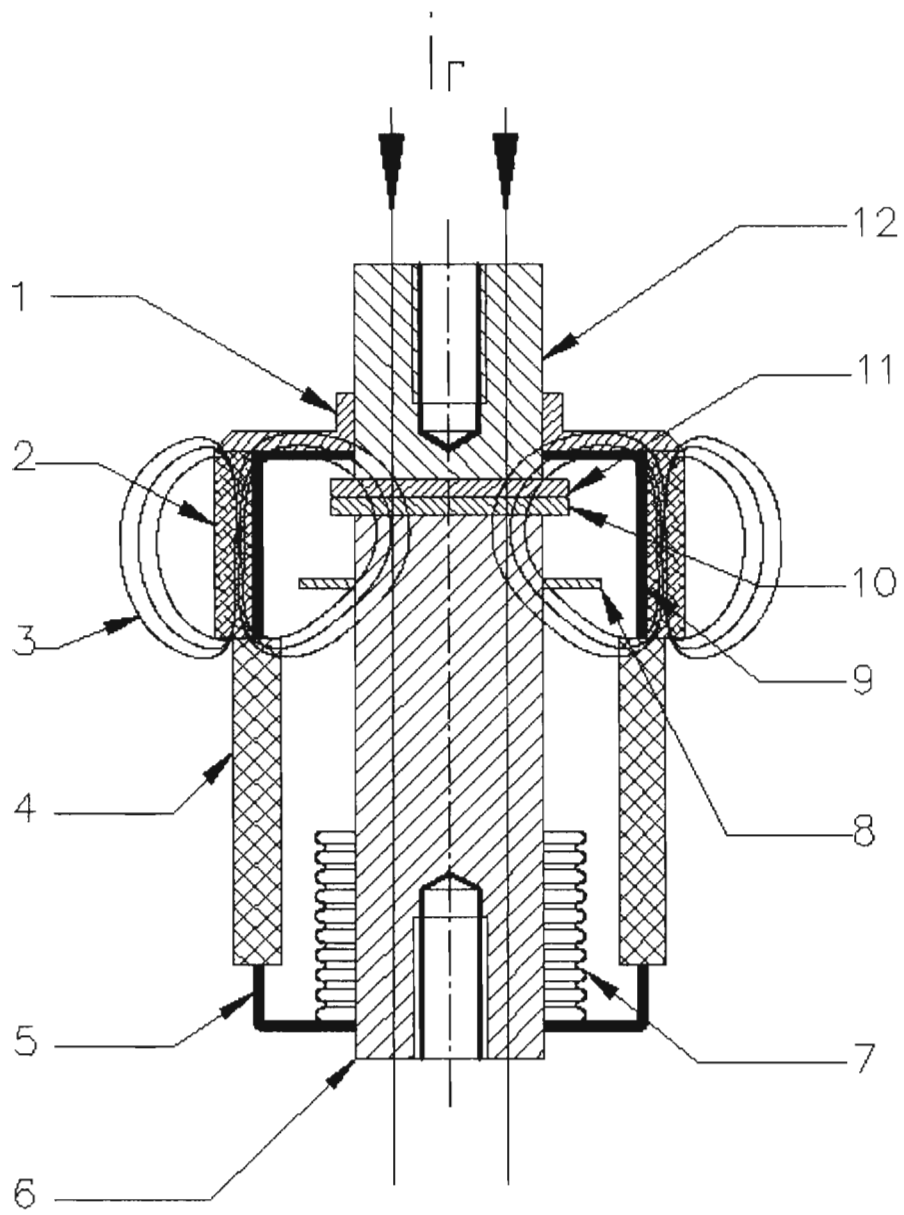


Fig. 8

Handwritten signature or mark.

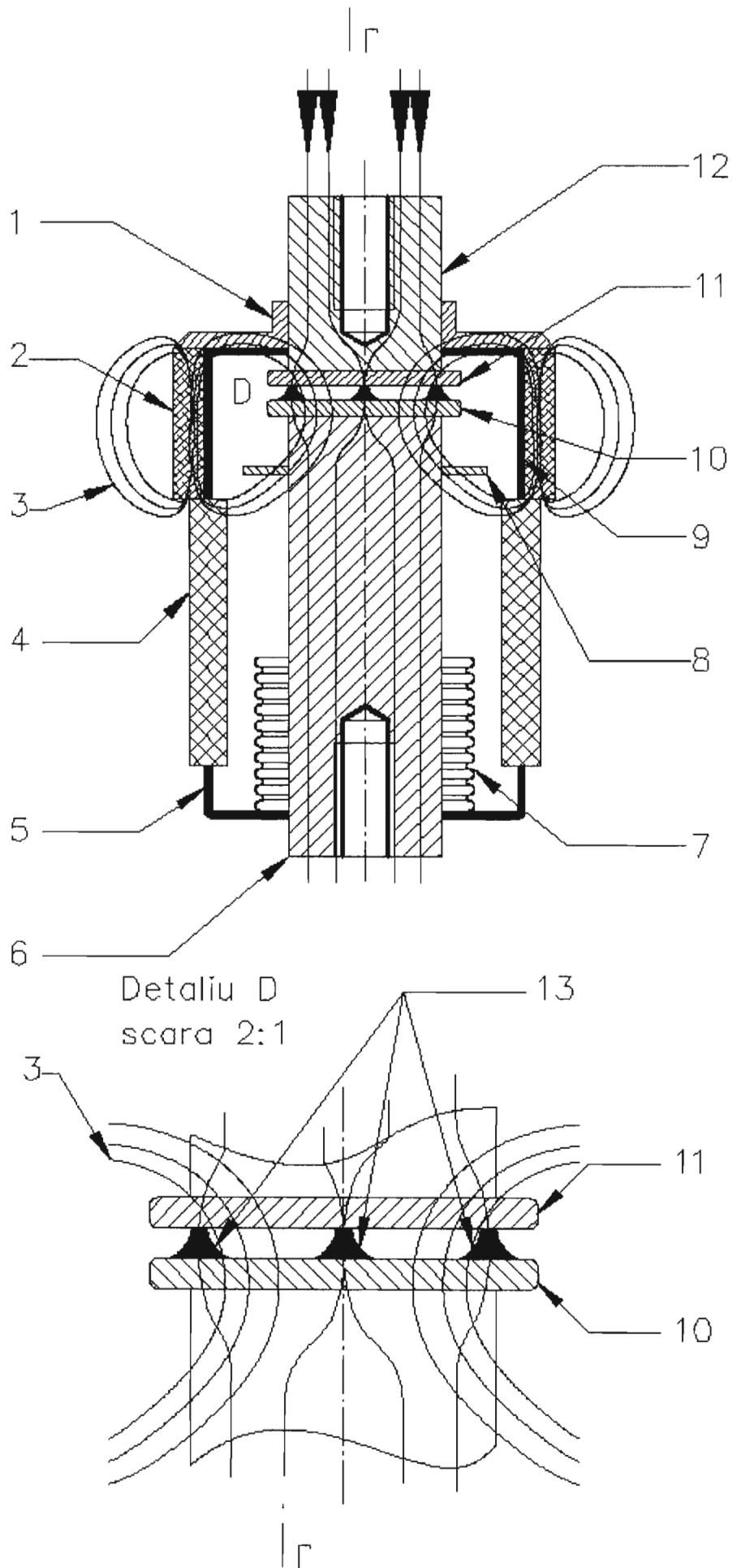


Fig. 9

A7