



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00177**

(22) Data de depozit: **26/02/2013**

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

(41) Data publicării cererii:
29/08/2014 BOPI nr. **8/2014**

(73) Titular:
• **ICPE S.A., SPLAIUL UNIRII NR. 313,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **RADULIAN ALEXANDRU,
STR. NICOLAE TITULESCU NR. 18, BL. E4,
SC. A, AP. 14, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 6285270 B1; US 2006/0279386 A1

(54) **ELECTROMAGNET ÎN CONSTRUCȚIE HIBRIDĂ, CU BOBINĂ
DE EXCITAȚIE ȘI MAGNET PERMANENT**



RO 129746 B1

1 Invenția se referă la un electromagnet în construcție hibridă, cu bobină de excitație
și magnet permanent, cu aplicație în sistemul cinematic al echipamentelor electrice, în
3 special al contactoarelor electromagnetice.

5 Se cunoaște un dispozitiv de acționare hibrid, format dintr-un electromagnet clasic
de curent continuu și un zăvor electromecanic, implementat pe un contactor electromagnetice,
prezentat în fig. 1. Modul de funcționare al dispozitivului este următorul: după excitarea
7 bobinei electromagnetului principal 1 și atragerea armăturii mobile 2, sistemul este blocat în
poziția închis a contactorului datorită pârghiei 3 ce execută o rotație în sensul săgeții. În
9 acest moment, alimentarea bobinei electromagnetului este întreruptă. Deblocarea sistemului
cinematic și deschiderea contactorului, sub acțiunea resoartelor de deschidere, se poate
11 realiza fie mecanic, apăsând pe tija 4, fie electric, prin excitarea bobinei zăvorului
electromecanic 5 cu un impuls de curent.

13 Această soluție are următoarele dezavantaje:

15 - reperiile care sunt supuse solicitărilor de natură mecanică sunt confecționate din
oțeluri speciale tratate, pentru a avea o durată de funcționare cât mai mare;

17 - frecvența de conectare este mică;

19 - mecanism complicat, cu un număr de reperi ridicat, necesită reglaje fine, fiabilitate
redușă și costuri de fabricație ridicate.

21 Se mai cunoaște o soluție constructivă de electromagnet de acționare electro-
mecanică, dar prevăzut cu magnetul permanent pe organul mobil. Acesta este menținut în
poziția închis datorită câmpului magnetic produs de magnetul permanent, ale cărui linii de
flux magnetic se închid prin jugul magnetic, magnet și organul mobil.

23 Această soluție prezintă următoarele dezavantaje:

25 - magnetul permanent este plasat pe organul mobil, organ care atunci când execută
mișcarea de translație este supus solicitărilor de natură mecanică, cum sunt ciocnirile și
vibrațiile, solicitări care reduc durata de viață a magnetului permanent, implicit a
27 electromagnetului;

29 - forma constructivă este dificil de realizat, cu un jug magnetic compus din mai multe
reperi, fiecare asamblate între ele cu diferite tipuri de organe de asamblare, cu rata de
aparitie a întrefierurilor tehnologice ridicată, întrefieruri nedorite care conduc la creșterea
31 reluctanței magnetice, la scăderea fluxului magnetic util din circuitul neomogen, respectiv la
reducerea forței dezvoltate de electromagnet la întrefier minim.

33 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în îmbunătățirea performanțelor
de acționare a unui electromagnet utilizat în construcția contactoarelor electromagnetice.

35 Această problemă tehnică se rezolvă printr-un electromagnet în construcție hibridă,
cu bobină de excitație și magnet permanent alcătuit dintr-o armătură fixă realizată din oțel
37 electrotehnic, în interiorul căreia sunt amplasate un magnet permanent și o bobină de
excitație, și un organ mobil caracterizat prin aceea că organul mobil este un plonjor cilindric,
39 ghidat de două lagăre nemagnetice, montate pe două flanșe, superioară și inferioară, care
închid la capete un jug cilindric, în interiorul cărora este intercalată o flanșă intermediară,
41 feromagnetică, ce presează magnetul permanent, de tip toroidal și cu orientare axială, de
flanșă inferioară, și flanșă superioară presează bobina de excitație, iar atunci când bobina
43 de excitație este alimentată cu o tensiune continuă, generează un câmp magnetic ale cărui
linii de flux magnetic, de același sens cu ale magnetului permanent, străbat circuitul
45 feromagnetic alcătuit din flanșă superioară, jugul cilindric, flanșă inferioară, plonjorul cilindric
și întrefierul δ , acest câmp magnetic acționând asupra plonjorului cilindric, îl deplasează
47 liniar spre poziția închis a electromagnetului, până când întrefierul δ devine minim, astfel
încât, la întreruperea alimentării bobinei de excitație, menținerea în poziția închis a
49 electromagnetului este realizată de magnetul permanent, ale cărui linii de flux magnetic
străbat circuitul feromagnetic alcătuit din flanșă intermediară, plonjorul cilindric, flanșă
51 superioară, jugul cilindric, flanșă inferioară.

RO 129746 B1

Avantajele conform invenției sunt următoarele:	1
- construcția axisimetrică a electromagnetului și utilizarea unui singur magnet permanent de formă toroidală, plasat în interiorul electromagnetului, pe partea fixă, conduc la obținerea unui câmp magnetic echilibrat în tot circuitul magnetic, la micșorarea fluxului de scăpări, la reducerea întrefierurilor părăsite, la reducerea solicitărilor mecanice, implicit la creșterea duratei de viață mecanică;	3 5
- bobina electromagnetului este excitată printr-un impuls de curent de scurtă durată;	7
- electromagnetul dezvoltă o forță de menținere în poziția închis mare comparativ cu dimensiunile de gabarit reduse datorită reducerii întrefierurilor tehnologice și a fluxului de scăpări;	9
- un număr redus de repere, o tehnologie de fabricație simplă, implicit un cost redus.	11
În continuare, se dă exemplul de realizare a invenției în legătură cu fig. 2, 3 și 4 care reprezintă:	13
- fig. 2, electromagnetul în construcție hibridă, conform invenției în poziția deschis și distribuția liniilor de flux magnetic Φ_{be} generate de câmpul magnetic produs de bobina de excitație;	15
- fig. 3, electromagnetul în construcție hibridă, conform invenției în poziția închis și distribuția liniilor de flux magnetic Φ_{mp} generate de câmpul magnetic produs de magnetul permanent toroidal;	17 19
- fig. 4, electromagnetul în construcție hibridă, conform invenției în poziția de tranziție, de la închis la deschis, și distribuția liniilor de flux magnetic generate de câmpul magnetic produs de bobina de excitație Φ_{be} și de magnetul permanent toroidal Φ_{mp} .	21
Electromagnetul conform invenției este capabil să efectueze un număr ridicat de manevre mecanice, cu o frecvența de conectare mare, să dezvolte o forță de menținere în poziția închis mare, prin reducerea întrefierurilor tehnologice și a fluxului de scăpări, înscriindu-se într-un volum cât mai compact, fiabil și cu un cost de fabricație redus.	23 25
Electromagnetul conform invenției, prezentat în fig. 2, 3 și 4, este realizat dintr-un circuit magnetic din oțel electrotehnic masiv al cărui organ mobil este un plonjor 1 cilindric, ghidat pe partea fixă de două lagăre 2 și 3 nemagnetice, montate pe flanșele 4 și 5 feromagnetice superioară, respectiv inferioară, ce închid un jug 6 cilindric la capete, în interiorul cărora este intercalată o flanșă 7 feromagnetică intermediară, ce presează magnetul 8 permanent toroidal de flanșa 5 inferioară și bobina 9 de excitație de flanșa 4 superioară. Atunci când bobina 9 de excitație este alimentată cu tensiunea continuă U_c , la bornele 10 , aceasta generează un câmp magnetic Φ_{be} de același sens cu liniile de câmp Φ_{mp} , ale magnetului 8 permanent toroidal și care, conform fig. 2, străbat circuitul feromagnetic, flanșa 4 superioară, jug 6 cilindric, flanșa 5 inferioară, plonjor 1 cilindric, întrefierul δ , și pun în mișcare de translație plonjorul 1 cilindric cu o forță $F_o > F_u$ până când întrefierul δ devine minim, moment în care se anulează curentul prin bobina 9 de excitație. Menținerea în poziția închis a electromagnetului se realizează cu ajutorul magnetului 8 permanent toroidal cu orientare axială, ale cărui linii de flux magnetic Φ_{mp} generat, conform fig. 3, urmează traseul flanșă 7 intermediară, plonjor 1 cilindric, flanșă 4 superioară, jug 6 cilindric, flanșă 5 inferioară, care, datorită întrefierurilor minime și a fluxului de scăpări redus, dezvoltă o forță utilă F_u mai mare decât forța antagonistă F_A . Deschiderea electromagnetului, conform fig. 4, se face prin injectarea unui impuls de curent bobinei 9 de excitație, de sens opus celui de la închidere (U_c), care conduce la generarea unui câmp magnetic ale cărui linii de flux magnetic Φ_{be} sunt de sens opus liniilor de flux magnetic Φ_{mp} generat de magnetul 8 permanent toroidal ce străbat circuitul feromagnetic flanșa 4 superioară, jugul 6 cilindric, flanșa 5 inferioară, plonjorul 1 cilindric, întrefierul δ și dau naștere unei forțe de respingere F_R care are același sens cu forța antagonistă F_A , a cărei rezultantă are valoarea mai mare decât forța utilă F_u , moment în care este pus în mișcare plonjorul 1 cilindric până când întrefierul δ devine maxim, întrefier limitat în partea inferioară de opritorul 11 nemagnetic.	27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51

RO 129746 B1

1

Revendicare

3

Electromagnetul în construcție hibridă, cu bobină de excitație și magnet permanent alcătuit din o armătură fixă realizată din oțel electrotehnic, în interiorul căreia sunt amplasate un magnet (8) permanent, o bobină (9) de excitație și un organ mobil, **caracterizat prin aceea că** organul mobil este un plonjor (1) cilindric, ghidat de două lagăre (2 și 3), nemagnetice montate pe două flanșe, superioară (4) și inferioară (5), care închid la capete un jug (6) cilindric, în interiorul cărora este intercalată o flanșă (7) intermediară, feromagnetică ce presează magnetul (8) permanent, de tip toroidal și cu orientare axială, de flanșă (5) inferioară și flanșă (4) superioară presează bobina (9) de excitație, iar atunci când bobina (9) de excitație este alimentată cu o tensiune continuă, generează un câmp magnetic ale cărui linii de flux magnetic, de același sens cu ale magnetului (5) permanent, străbat circuitul feromagnetic alcătuit din flanșă (4) superioară, jugul (6) cilindric, flanșă (5) inferioară, plonjorul (1) cilindric și întrefierul (8), acest câmp magnetic acționând asupra plonjorului (1) cilindric, îl deplasează liniar spre poziția închis a electromagnetului, până când întrefierul (8) devine minim, astfel încât, la întreruperea alimentării bobinei de excitație, menținerea în poziția închis a electromagnetului este realizată de magnetul (8) permanent, ale cărui linii de flux magnetic străbat circuitul feromagnetic alcătuit din flanșă (7) intermediară, plonjorul (1) cilindric, flanșă (4) superioară, jugul (6) cilindric, flanșă (5) inferioară.

5

7

9

11

13

15

17

19

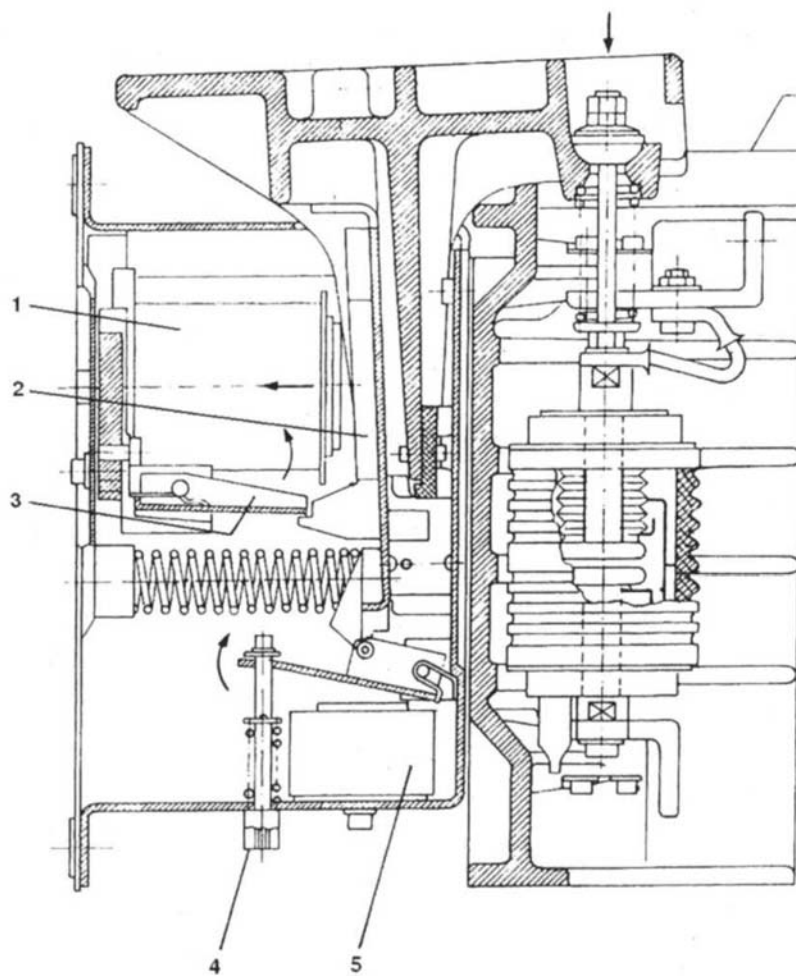


Fig. 1

(51) Int.Cl.
H01F 7/122 (2006.01);
H01H 33/38 (2006.01)

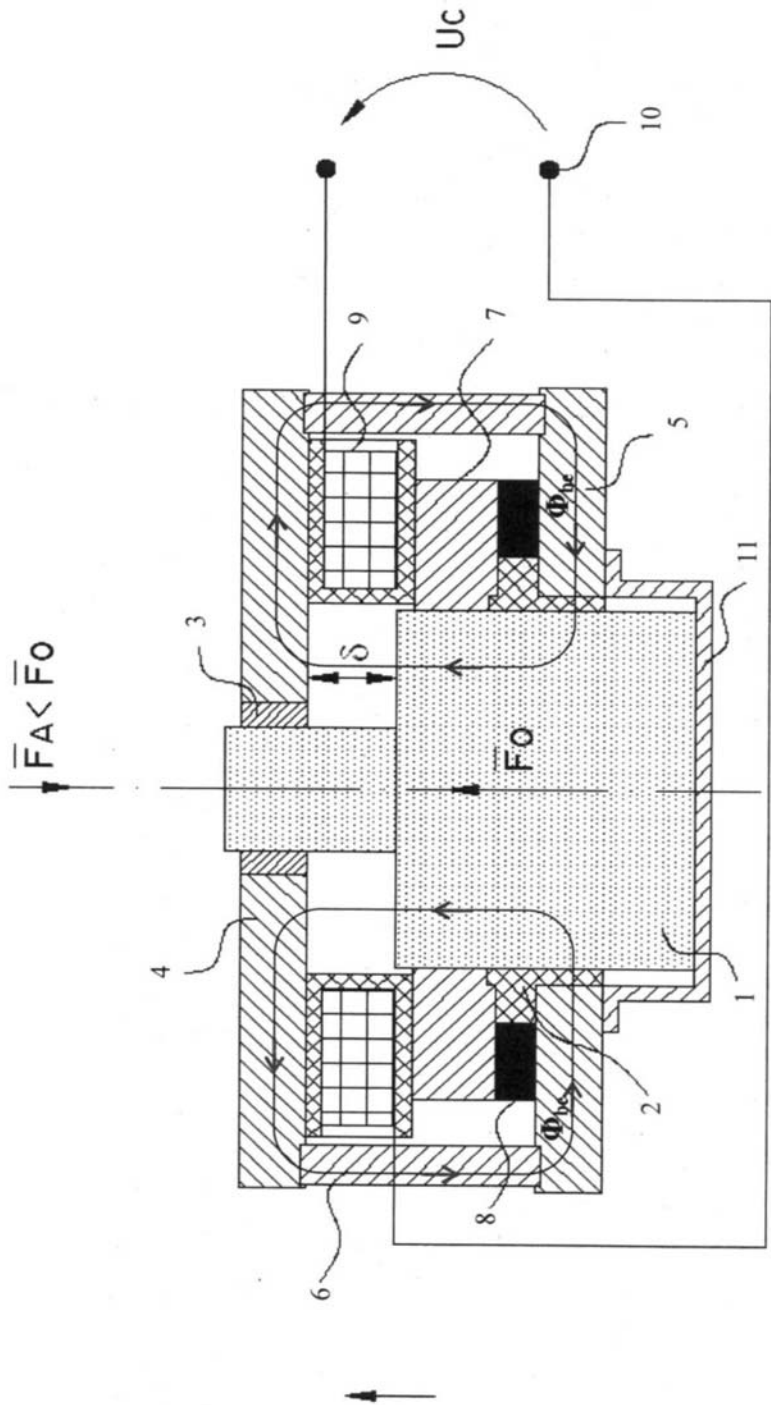


Fig. 2

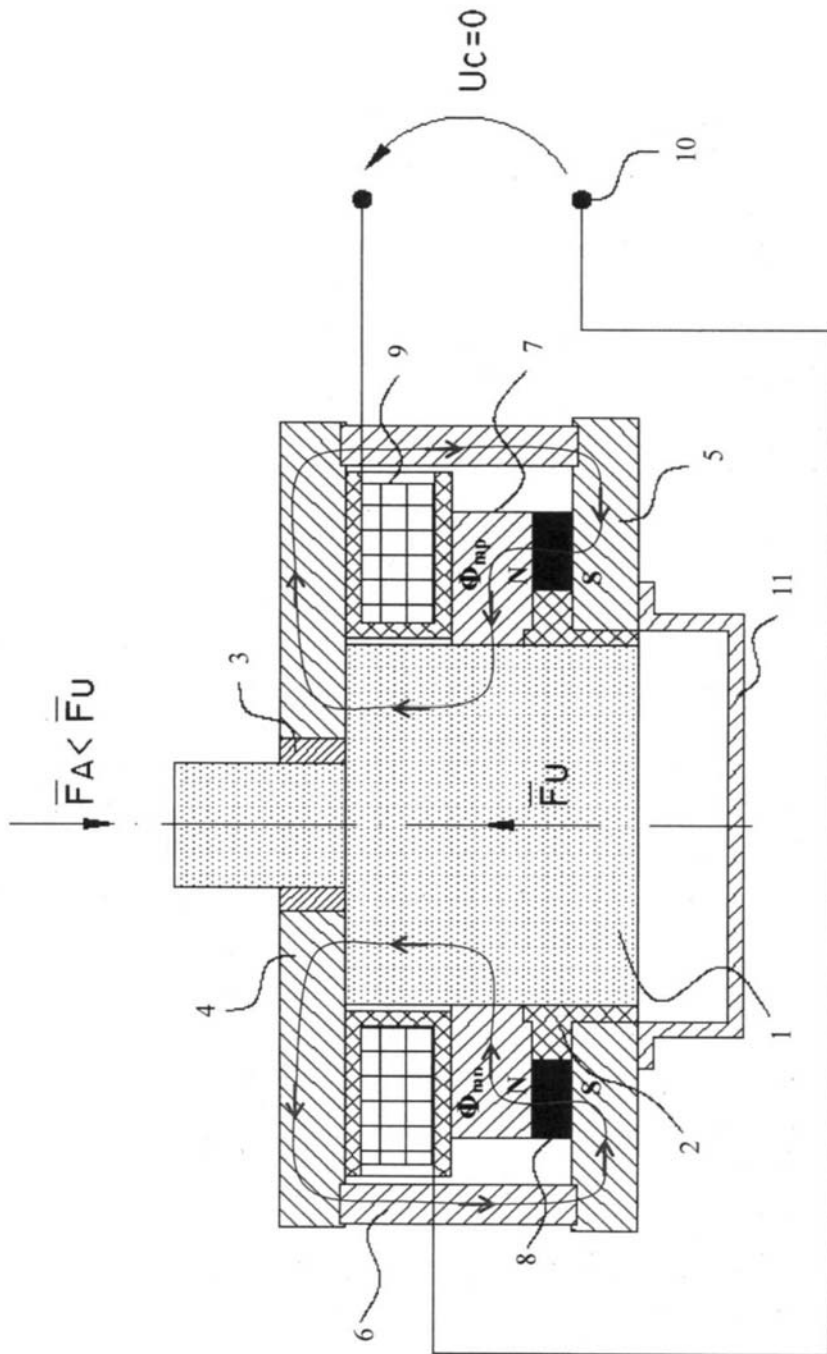


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H01F 7/122 (2006.01);

H01H 33/38 (2006.01)

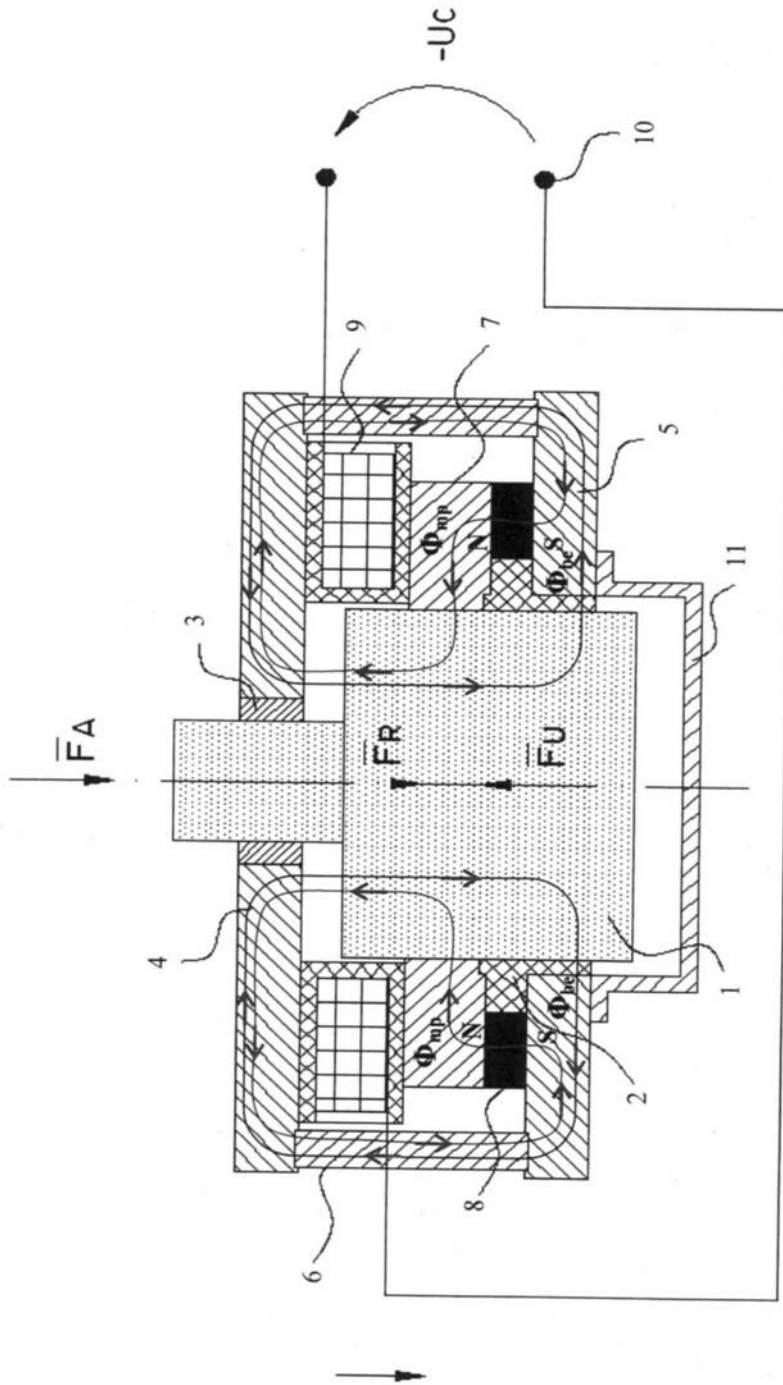


Fig. 4



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 497/2019