



(11) **RO 134004 B1**

(51) **Int.Cl.**

G05F 7/00 (2006.01),

H01F 21/08 (2006.01),

H01F 27/24 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00412**

(22) Data de depozit: **08/07/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2021** BOPI nr. **12/2021**

(41) Data publicării cererii:

30/03/2020

BOPI nr. **3/2020**

(73) Titular:

• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:

• **PLEȘCA ADRIAN TRAIAN,
ALEEA ROZELOR NR. 2, BL. D1, SC. A,
AP. 4, IAȘI, IS, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

RO a 2001 00068 A; US 6362718 B1

(54)

CONVERTOR ELECTROMAGNETIC POLARIZAT



1 Invenția se referă la un convertor electromagnetic polarizat destinat alimentării cu
energie electrică pentru diferite tipuri de consumatori, în special izolați.

3 În decursul timpului au existat preocupări ale diferiților inventatori de a realiza
dispozitive electromagnetice care să aibă ca efect amplificarea puterii inițiale introdusă în
5 circuitul magnetice ale acestora. Astfel, Gorrdon E. Bloom, menționează în brevetele sale
US 4853668 și **US 4864478**, posibilitatea realizării unor astfel de dispozitive. Se prezintă un
7 convertor de putere pentru curent continuu a cărui amplificare are loc datorită unor piese
magnetice integrate în miezul dispozitivului electromagnetic. Principiul de funcționare are la
9 bază oscilații de curent controlate de circuite electronice.

11 În brevetul **US 0163971** din data de 27 iulie 2006 acordat lui Graham Alan Gunderson
se prezintă un generator electric fără piese în mișcare incluzând cel puțin un magnet
permanent cuplat la un circuit feromagnetic care are cel puțin o gaură care îl străpunge;
13 gaura (și/sau găurile) și magnetul (sau magneții) trebuie plasate astfel încât găurile să
întrerupă fluxul magnetului permanent cuplat la miezul feromagnetic. Prima bobină este
15 înfășurată în jurul miezului feromagnetic astfel încât să inducă mișcarea câmpului magnetic
cuplat al magneților permanenți în miezul feromagnetic. Bobina secundară este înfășurată
17 prin găuri străbătând volumul miezului feromagnetic astfel încât să intercepteze fluxul
magnetic în mișcare indus de primar astfel încât, în acesta, să apară o tensiune
19 electromotoare de ieșire. Tensiunea pulsantă aplicată primei bobine determină fluxul
magneților permanenți să se deplaseze prin miez între găuri inducând în acest fel o tensiune
21 electromotoare în secundarul care străbate miezul dintr-o parte în alta. Astfel se simulează
mișcarea mecanică dintr-un generator obișnuit fără a se folosi piese în mișcare.

23 În brevetul **DE 3024814** acordat germanului Kunel Heinrich, se descrie un dispozitiv
alcătuit dintr-un miez feromagnetic sau din ferită. Acest miez poate fi dintr-o bucată sau
25 divizat. Pe piesa mai scurtă se atașează un magnet. Cu cât acest magnet e mai puternic cu
atât va fi mai puternică energia obținută la ieșirea dispozitivului. Pe capătul aflat în contact
27 cu magnetul permanent se află o bobină de comandă controlată de un generator de
impulsuri. Pe miezul mai lung este bobinat un număr de zece bobine identice cu cea de
29 comandă dar care sunt conectate în paralel. O parte din tensiunea de ieșire se folosește
pentru alimentarea circuitului de comandă, de unde rezultă faptul că dispozitivul este auto
31 întreținut.

33 În brevetul **US 0242406** acordat la data de 18 octombrie 2007, se menționează un
aparat pentru generarea electricității realizat din două miezuri toroidale tăiate într-o parte.
Unul este format dintr-un magnet iar cel de-al doilea este doar un miez feromagnetic sau din
35 ferită. Felia tăiată este mică atât cât în aceasta să intre un miez cubic cu proprietăți
piezoelectrice. Cele două miezuri sunt cuplate unul cu celălalt prin intermediul electro-
37 magnetului în formă de cruce dintre ele, așezate fiind, perpendicular unul față de celălalt. Pe
miezul din ferită sau feromagnetic sunt așezate una sau mai multe bobine de ieșire. Câmpul
39 magnetic al inelului magnetic este obligat să se închidă prin miezul inelar sub comanda unui
circuit electronic. Un convertor de curent continuu comandat electronic care are o formă
41 complexă și în a cărui miez feromagnetic se află mai mulți magneți permanenți, se prezintă
în brevetul **US 4077001** acordat lui Frank B. Richardson. Un alt dispozitiv asemănător
43 constructiv este cel din brevetul **US 4006401** al cărui autor este Eduardo Villasenor de Rivas
din Los Angeles. Reprezintă practic un generator electromagnetic și are în componența sa
45 mai mulți magneți permanenți integrați în miezul feromagnetic. Patru bobine de pe capetele
sale sunt comandate electronic direct de la tensiunea de la rețea, prin intermediul unor diode
47 redresoare care împart cele două alternanțe pe fiecare pereche de bobine. Tensiunea de
ieșire se colectează de pe două bobine centrale.

Din analiza soluțiilor actuale se pot evidenția următoarele dezavantaje: minim două sau mai multe bobine de comandă, iar semnalele de control pe aceste bobine trebuie sincronizate, ceea ce implică circuite electronice specializate; minim două sau mai multe bobine de ieșire, ceea ce implică consum suplimentar de material, deci cost mărit; unele soluții necesită cel puțin doi magneți permanenți; circuite magnetice ce necesită orificii pentru înfășurări sau secționări, ceea ce implică construcție complexă și tehnologii de execuție specializate; circuite magnetice complexe și un număr sporit de bobine de comandă și/sau ieșire.	1 3 5 7
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în minimizarea utilizării magneților permanenți, a circuitelor feromagnetice și a înfășurărilor de comandă și/sau de ieșire în construcția convertorului și posibilitatea reglării tensiunii obținute la nivelul înfășurării de ieșire.	9 11
Convertorul electromagnetic polarizat, conform invenției, utilizează un singur magnet permanent inclus într-un circuit magnetic închis, o singură înfășurare de comandă și una colectoare, minimizând astfel consumul de materiale active.	13 15
Convertorul electromagnetic polarizat, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	17
- simplitate constructivă;	
- se poate construi în diferite game de puteri funcție de tipul consumatorului ce trebuie alimentat; execuție modulară;	19
- minimizarea numărului de magneți permanenți utilizați;	21
- minimizarea circuitelor magnetice utilizate;	
- cost redus de fabricare datorită minimizării materialelor active;	23
- posibilitatea reglajului tensiunii obținute la nivelul înfășurării de ieșire;	
- convertorul electromagnetic polarizat poate fi ușor transportat și montat direct la consumator;	25
- convertorul electromagnetic polarizat se poate include într-un sistem de automatizare a unor aplicații industriale, folosind automate programabile de tip PLC;	27
- se pot alimenta consumatori izolați unde racordarea la sistemul energetic național este foarte dificil de efectuat și de asemenea este foarte costisitoare.	29
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1...6, care reprezintă:	31
- fig. 1, exemplu de realizare a convertorului electromagnetic polarizat;	33
- fig. 2, caracteristicile dinamice ale materialelor feromagnetice;	
- fig. 3, varianta de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu două circuite de polarizare;	35
- fig. 4, varianta de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu un singur circuit de polarizare;	37
- fig. 5, variantă de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu doi magneți permanenți;	39
- fig. 6, varianta de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu două înfășurări de ieșire.	41
Convertorul electromagnetic polarizat, conform invenției, este realizat dintr-un magnet permanent MP realizat din neodim (NdFeB), fig. 1, inclus în circuitul magnetic principal CMP , secțiunea miezului magnetic fiind de 6 cm ² , pe care se află montată înfășurarea colectoare sau de ieșire IE , formată din 250 spire, diametrul conductorului de cupru fiind de 1mm, la bornele căreia va apare tensiunea indusă Ue . Această înfășurare are prevăzută o priză IEP formată din 200 spire, diametrul conductorului de cupru fiind de 1 mm, de la care se poate	43 45 47

obține tensiunea **U_{ep}**, evident cu o amplitudine mai mică decât tensiunea principală de la ieșire **U_e**. Perpendicular pe circuitul magnetic principal **CMP** se află montat circuitul magnetic de polarizare **CMC**, secțiunea miezului magnetic fiind de 3 cm², pe care se află amplasată înfășurarea de polarizare **IP** având un număr de 150 spire, diametrul conductorului de cupru fiind de 1 mm, alimentată cu tensiunea **U_p**. Aceasta este de forma unor impulsuri dreptunghiulare având o frecvență ce poate varia de la sute de Herzi până la ordinul kHz. Atât frecvența impulsurilor cât și amplitudinea acestora se poate controla prin intermediul unui circuit electronic de comandă **CC** având la bază circuitul integrat β E555, alimentat de la o sursă exterioară **SE**. După inițierea funcționării convertorului, pe circuitul magnetic principal **CMP**, de la priza înfășurării de ieșire **IEP**, se poate obține tensiunea **U_{ep}**, care poate fi redresată **R**, filtrată **F** și apoi folosită în circuitul de comandă **CC**. Având în vedere frecvența destul de ridicată a impulsurilor tensiunii de polarizare **U_p**, ambele circuite magnetice se pot realiza din ferită.

Atunci când înfășurarea de polarizare **IP** nu este alimentată cu tensiunea **U_p**, liniile câmpului magnetic furnizat de magnetul permanent **MP**, se închid prin circuitul magnetic principal **CMP**. În momentul când se alimentează înfășurarea de polarizare **IP**, va apare un flux magnetic în circuitul magnetic de polarizare **CMC**, liniile câmpului magnetic de polarizare fiind perpendiculare pe liniile câmpului magnetic furnizat de magnetul permanent **MP**. Rezultă astfel o polarizare ortogonală locală a circuitului magnetic principal **CMP** fapt ce conduce la schimbarea proprietăților magnetice ale circuitului feromagnetic. În consecință, caracteristicile fundamentale de magnetizare, inducția magnetică **B**, funcție de intensitatea câmpului magnetic **H**, practic ciclul de histerezis $B(H)$ își va schimba forma (fig.2). Se observă faptul că suprafața ciclurilor de histerezis limită (0-1-2) descrește progresiv pe măsură ce crește câmpul magnetic de polarizare, ajungând să se anuleze (caracteristica 3 din fig. 2a) pentru o anumită valoare a acestuia H_{p3} . Creșterea în continuare a câmpului magnetic de polarizare are drept efect liniarizarea caracteristici $B(H)$. De asemenea, caracteristica $\mu_d(H_L)$ - permeabilitate magnetică funcție de câmpul magnetic ia formele caracteristicilor 0 - 1 - 2 din fig. 2b și tinde spre o dreaptă 3 paralelă cu permeabilitatea aerului μ_0 pentru un câmp maxim de polarizare H_{p3} . Efectul este similar practicării unui întrefier local aparent δ_r , care conduce la creșterea reluctanței magnetice în zona respectivă. Astfel, doar o mică parte din liniile câmpului magnetic generat de magnetul permanent **MP**, vor mai străbate tot circuitul magnetic principal **CMP**. În continuare, conform cu forma impulsurilor de tensiune **U_p** aplicată înfășurării de polarizare **IP**, aceasta, pe o anumită perioadă de timp, din nou nu va mai fi alimentată, și astfel ciclul se reia, practic Nealimentând înfășurarea de polarizare **IP**, liniile câmpului magnetic corespunzător magnetului permanent **MP** se vor închide din nou prin spirele înfășurării de ieșire **IE**, etc. Astfel, apare o variație de flux magnetic prin spirele înfășurării de ieșire **IE**, variație care conduce la apariția unei tensiunii electromotoare indusă **U_e** în această înfășurare. Variind amplitudinea și frecvența impulsurilor de polarizare **U_p**, se poate varia tensiunea indusă **U_e** în înfășurarea de ieșire **IE**.

În scopul creșterii eficienței limitării liniilor câmpului magnetic produs de magnetul permanent **MP**, pe perioada apariției efectului magnetizării ortogonale, se poate monta un circuit de polarizare identic și pe al doilea braț al circuitului magnetic principal **CMP** - fig.3, obținându-se astfel două întrefleruri aparente δ_r , în momentul alimentării înfășurării de polarizare care în acest caz este distribuită, **IP1**, respectiv **IP2** pe cele două circuite magnetice de polarizare, **CMC1**, respectiv **CMC2**, tensiunea de polarizare **U_p** fiind aceeași.

Tot în scopul creșterii eficienței limitării liniilor câmpului magnetic produs de magnetul permanent **MP**, pe perioada apariției efectului magnetizării ortogonale, se poate folosi un singur circuit magnetic de polarizare **CMC** amplasat la jumătatea circuitului magnetic principal **CMP** - fig. 4. În acest caz se va folosi o singură înfășurare de polarizare **IP** alimentată cu tensiunea de polarizare pulsatorie **Up**.

Pentru a se obține o variație de flux magnetic mărită, și implicit o tensiune la ieșire **Ue** de valoare mai mare, se poate folosi montajul din fig. 5, în care la capetele circuitului magnetic principal **CMP** se află montați doi magneți permanenți **MP1**, respectiv **MP2**, cu polaritatea din figură, pentru ca prin spirele înfășurării de ieșire **IE**, să treacă suma celor două fluxuri magnetice furnizate de cei doi magneți permanenți, **MP1** și **MP2**. Circuitul magnetic de polarizare **CMC** va produce două întrefieruri aparente δ_f , atunci când bobina de polarizare **IP** va fi alimentată cu tensiunea de polarizare **Up**.

O variantă constructivă ce presupune două înfășurări de ieșire **IE1**, respectiv **IE2**, se prezintă în fig.6. În acest caz, cele două tensiuni de ieșire, **Ue1**, respectiv **Ue2**, se pot conecta în serie sau în paralel, dacă se dorește obținerea unei tensiuni mai mari, sau un curent mai mare, funcție de tipul consumatorului deservit.

Revendicări

1. Convertor electromagnetic polarizat, **caracterizat prin aceea că**, este alcătuit dintr-un circuit (**CMP**) magnetic principal având o secțiune de 6 cm, un magnet (**MP**) permanent inserat în circuitul (**CMP**) magnetic principal, un circuit (**CMC**) magnetic de polarizare, deschis, montat perpendicular pe circuitul (**CMP**) magnetic principal și având o secțiune de 3 cm², o înfășurare (**IP**) de polarizare amplasată pe circuitul (**CMC**) magnetic de polarizare, înfășurare având 150 spire din **Cu** cu diametrul de 1 mm, o înfășurare (**IE**) de ieșire având 250 spire din **Cu** cu diametru de 1 mm de la care se culege o tensiune (**Ue**) de ieșire iar o tensiune (**Uep**) parte din tensiunea (**Ue**) de ieșire aplicată unui redresor (**R**) și unui filtru (**F**) acționează un circuit (**CC**) de comandă, alimentat dintr-o sursă (**SE**) exterioară, care alimentează înfășurarea (**IP**) de polarizare cu tensiunea (**Up**) de polarizare sub formă de impulsuri de amplitudine și frecvență variabilă fapt ce va produce o polarizare ortogonală locală la nivelul circuitului (**CMP**) magnetic principal obținându-se un întrefier (δ_f) aparent ce va obtura liniile câmpului magnetic produs de magnetul (**MP**) permanent fapt ce va conduce la o variație a fluxului magnetic prin spirele înfășurării (**IE**) de ieșire în care se va induce tensiunea (**Ue**) de ieșire.

2. Convertor electromagnetic polarizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pe circuitul magnetic (**CMP**) principal poate fi montat un al doilea circuit (**CMC2**) magnetic de polarizare, deschis, caz în care înfășurarea de polarizare este divizată în două jumătăți (**IP1**, **IP2**), înseriate electric, obținându-se astfel două întrefieri (δ_{f1} , δ_{f2}) aparente în momentul alimentării cu tensiunea (**Up**) de polarizare.

3. Convertor electromagnetic polarizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, la jumătatea circuitului (**CMP**) magnetic principal se amplasează un circuit (**CMC**) magnetic de polarizare, închis, obținându-se astfel două întrefieri (δ_f) aparente la alimentarea cu tensiune a înfășurării (**IP**) de polarizare, rezultatul fiind creșterea eficienței limitării liniilor câmpului magnetic produs de magnetul (**MP**) permanent.

4. Convertor electromagnetic polarizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** la capetele circuitului (**CMP**) magnetic principal se amplasează doi magneți (**MP1**, **MP2**) permanenți având polaritatea astfel încât prin spirele înfășurării (**IE**) de ieșire să treacă suma fluxurilor magnetice ale celor doi magneți (**MP1**, **MP2**) permanenți având ca rezultat obținerea unei tensiuni (**Ue**) de ieșire de valoare mărită.

5. Convertor electromagnetic polarizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pe circuitul (**CMP**) magnetic principal se amplasează două înfășurări (**IE1**, **IE2**) de ieșire, obținându-se două tensiuni (**Ue1**, **Ue2**) de ieșire care se pot cupla în serie pentru obținerea unei tensiuni mai mari.

(51) Int.Cl.

G05F 7/00 (2006.01).

H01F 21/08 (2006.01).
;

H01F 27/24 (2006.01)

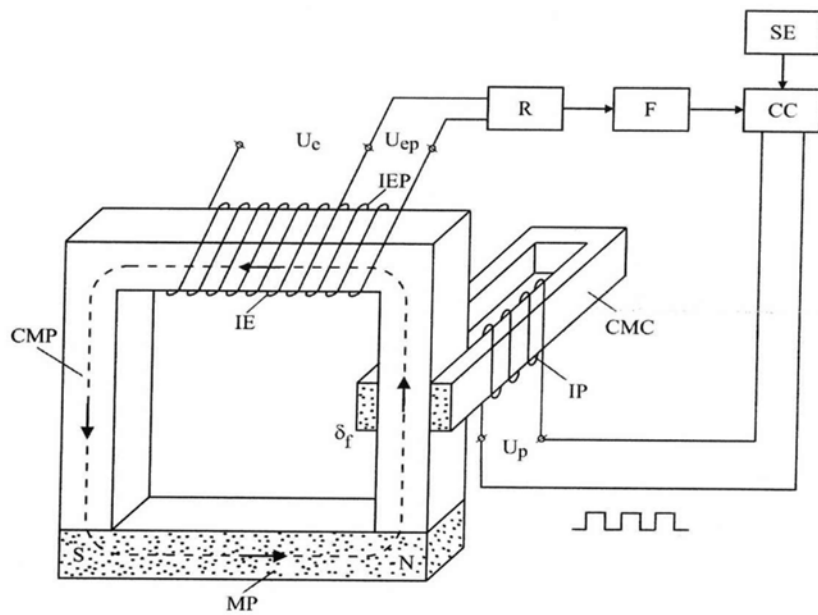


Fig. 1

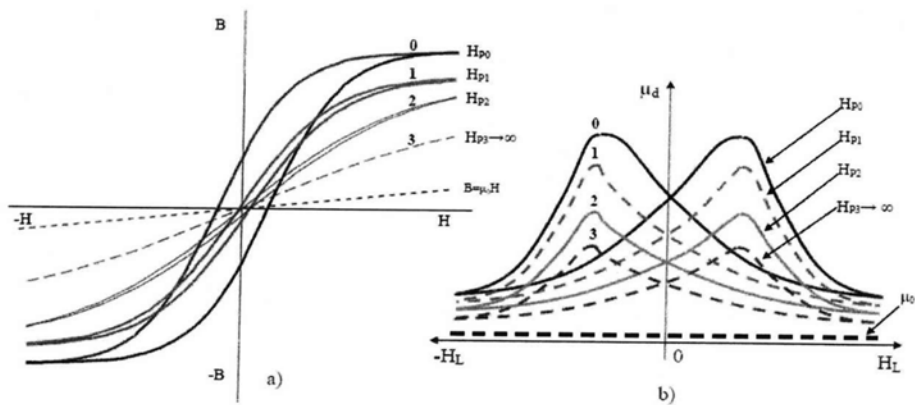


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G05F 7/00 (2006.01),

H01F 21/08 (2006.01),

H01F 27/24 (2006.01)

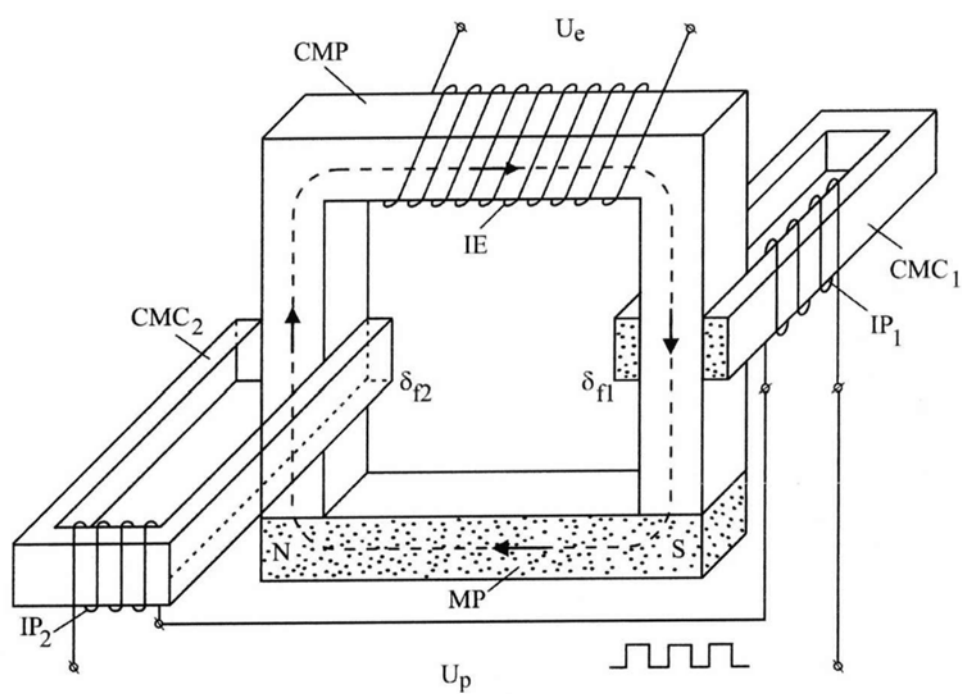


Fig. 3

(51) Int.Cl.

G05F 7/00 (2006.01);

H01F 21/08 (2006.01);

H01F 27/24 (2006.01)

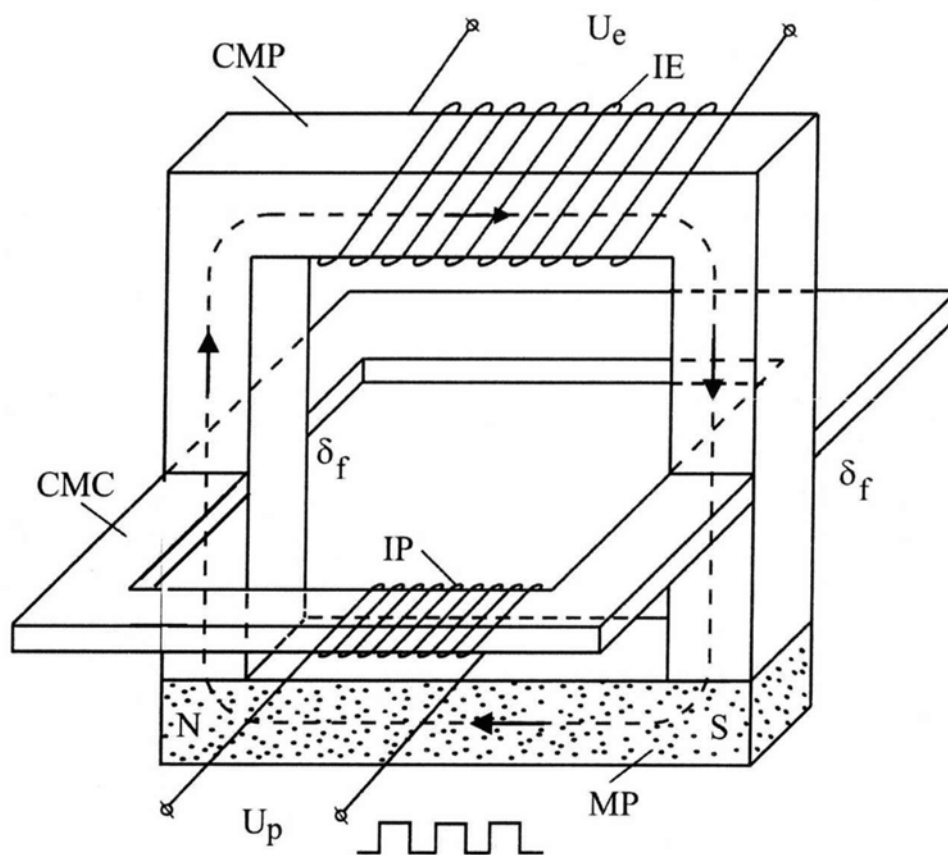


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G05F 7/00 (2006.01).

H01F 21/08 (2006.01).

H01F 27/24 (2006.01)

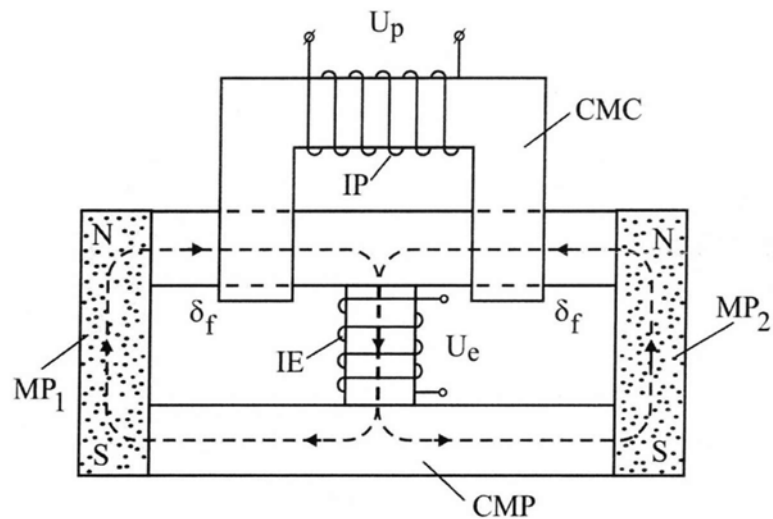


Fig. 5

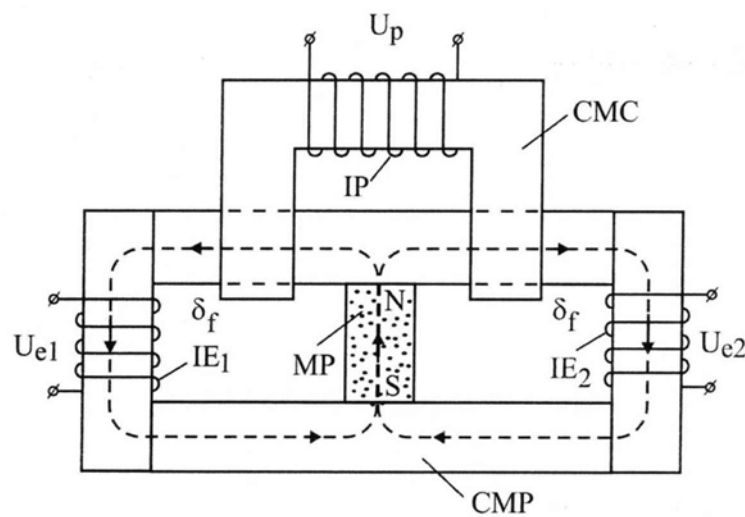


Fig. 6



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 567/2021