

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00412

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

(41) Data publicării cererii:
30/03/2020 BOPI nr. 3/2020

(71) Solicitant:
• 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

(54) CONVERTOR ELECTROMAGNETIC POLARIZAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un convertor electromagnetic polarizat, destinat alimentării cu energie electrică pentru diferite tipuri de consumatori. Convertorul conform invenției este realizat dintr-un magnet permanent (MP), aflat într-un circuit magnetic principal (CMP), iar perpendicular pe acesta este montat un circuit magnetic de polarizare (CMC), pe care se află amplasată o înfășurare de polarizare (IP) care, în momentul alimentării cu tensiune (U_p) sub formă de impulsuri de amplitudine și frecvență variabile, produce o polarizare ortogonală locală la nivelul circuitului magnetic principal (CMP), obținându-se un întrefier fictiv, care va obtura liniile câmpului magnetic produs de magnetul permanent (MP), fapt care va conduce la apariția unei variații de flux magnetic prin spirele înfășurării de ieșire (IE) în care se va induce tensiunea de ieșire (U_e), iar o parte din această tensiune (U_{ep}) redresată (R) și filtrată (F) poate acționa circuitul de comandă (CC), alimentând înfășurarea de polarizare (IP) cu tensiunea de polarizare (U_p), sursa exterioră (SE) putând fi deconectată.

Revendicări: 4
Figuri: 6

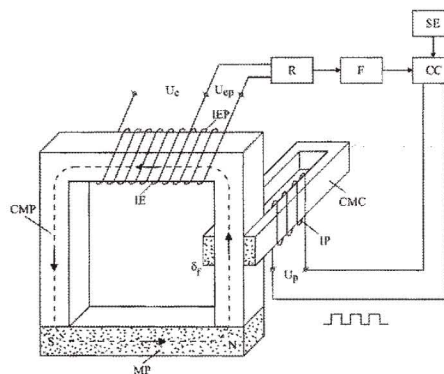


Fig. 1



36

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 00412
Data depozit 08-07-2019

CONVERTOR ELECTROMAGNETIC POLARIZAT

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

În decursul timpului au existat preocupări ale diferiților inventatori de a realiza dispozitive electromagnetice care să aibă ca efect amplificarea puterii inițiale introdusă în circuitele 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 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 bază oscilații de curent controlate de circuite electronice.

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; gaura (sau găurile) și magnetul (sau magneții) trebuie plasate astfel încât găurile să întrerupă fluxul magnetului permanent cuplat la miezul feromagnetic. Prima bobină este înfășurată în jurul miezului feromagnetic astfel încât să inducă mișcarea câmpului magnetic cuplat al magneților permanenți în miezul feromagnetic. Bobina secundară este înfășurată prin găuri străbătând volumul miezului feromagnetic astfel încât să intercepteze fluxul magnetic în mișcare indus de primar astfel încât în acesta să apară o forță 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 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.

În brevetul **DE3024814** acordat germanului Kunel Heinrich, se descrie un dispozitiv alcătuit dintr-un miez feromagnetic sau din ferită. Acest miez poate fi dintr-o bucată sau 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 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 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 întreținut.

La 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 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 electromagnetului 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 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 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 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 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 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.

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.

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.

Convertorul electromagnetic polarizat, conform invenției, prezintă următoarele avantaje :

- simplitate constructivă;
- se poate construi în diferite game de puteri funcție de tipul consumatorului ce trebuie alimentat;
- execuție modulară;
- minimizarea numărului de magneți permanenți utilizați;
- minimizarea circuitelor magnetice utilizate;
- cost redus de fabricare datorită minimizării materialelor active;
- posibilitatea reglajului tensiunii obținute la nivelul înfășurării de ieșire;
- convertorul electromagnetic polarizat poate fi ușor transportat și montat direct la consumator;
- convertorul electromagnetic polarizat se poate include într-un sistem de automatizare a unor aplicații industriale, folosind automate programabile de tip PLC;
- se pot alimenta consumatori izolați unde racordarea la sistemul energetic național este foarte dificil de efectuat și de asemenea este foarte costisitoare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1...6, care reprezintă :

- Fig. 1, exemplu de realizare a convertorului electromagnetic polarizat;
- Fig. 2, caracteristicile dinamice ale materialelor feromagnetice;
- Fig. 3, varianta de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu două circuite de polarizare;
- Fig. 4, varianta de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu un singur circuit de polarizare;
- Fig. 5, variantă de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu doi magneți permanenți;
- Fig. 6, varianta de realizare a convertorului electromagnetic polarizat cu două înfășurări de ieșire.

Convertorul electromagnetic polarizat, conform invenției, este realizat dintr-un magnet permanent MP realizat din neodim (NdFeB), Fig. 1, inclus în circuitul magnetic principal CMP pe care se află montată înfășurarea colectoare sau de ieșire IE, la bornele căreia va apare

tensiunea indusă U_e . Această înfășurare are prevăzută o priză IEP de la care se poate 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 pe care se află amplasată înfășurarea de polarizare IP 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 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, astfel încât sursa exterioară SE, poate fi decuplată, dacă energia provenită de la priza înfășurării de ieșire IEP, este suficientă pentru a alimenta circuitul electronic 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 preponderent 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), 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 fictiv δ_f , 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 preponderent prin spirele înfășurării de ieșire IE, etc. Astfel, apare o variație de flux magnetic prin spirele înfășurării de ieșire IE, variație care în timp 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 întrefieruri fictive δ_f , 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 U_p .

Pentru a se obține o variație de flux magnetic mărită, și implicit o tensiune la ieșire U_e 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 fictive δ_f , atunci când bobina de polarizare IP va fi alimentată cu tensiunea de polarizare U_p .

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, U_{e1} , respectiv U_{e2} , 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.

REVEDICĂRI

1. Convertor electromagnetic polarizat, **caracterizat prin aceea că** folosește un magnet permanent (MP) aflat într-un circuit magnetic principal (CMP) iar perpendicular pe acesta este montat circuitul magnetic de polarizare (CMC) pe care se află amplasată înfășurarea de polarizare (IP) care în momentul alimentării cu tensiunea (U_p) sub formă de impulsuri de amplitudine și frecvență variabilă, produce o polarizare ortogonală locală la nivelul circuitului magnetic principal (CMP) obținându-se un întrefier fictiv (δ_f) care va obtura liniile câmpului magnetic produs de magnetul permanent (MP) fapt ce va conduce la apariția unei variații de flux magnetic prin spirele înfășurării de ieșire (IE) în care se va induce tensiunea de ieșire (U_e), iar o parte din această tensiune (U_{ep}) redresată (R) și filtrată (F) poate acționa circuitul de comandă (CC) alimentând înfășurarea de polarizare (IP) cu tensiunea de polarizare (U_p), sursa exterioară (SE) putând fi deconectată.

2. Convertor electromagnetic polarizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** 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 (CMC2) și pe al doilea braț al circuitului magnetic principal (CMP), înfășurarea de polarizare fiind distribuită (IP1, IP2) sau se poate folosi un singur circuit magnetic de polarizare (CMC) amplasat la jumătatea circuitului magnetic principal (CMP) obținându-se astfel două întrefieruri fictive (δ_f) în momentul alimentării înfășurării de polarizare (IP).

3. Convertor electromagnetic polarizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pentru a se obține o variație de flux magnetic mărită, și implicit o tensiune la ieșire (U_e) de valoare mai mare, la capetele circuitului magnetic principal (CMP) se montează doi magneți permanenți (MP1) respectiv (MP2) având polaritatea astfel încât prin spirele înfășurării de ieșire (IE) să treacă suma celor două fluxuri magnetice furnizate de cei doi magneți permanenți, (MP1, MP2).

4. Convertor electromagnetic polarizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** circuitul magnetic principal (CMP) include două înfășurări de ieșire (IE1, IE2), obținându-se două tensiuni de ieșire (U_{e1} , U_{e2}) care 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.

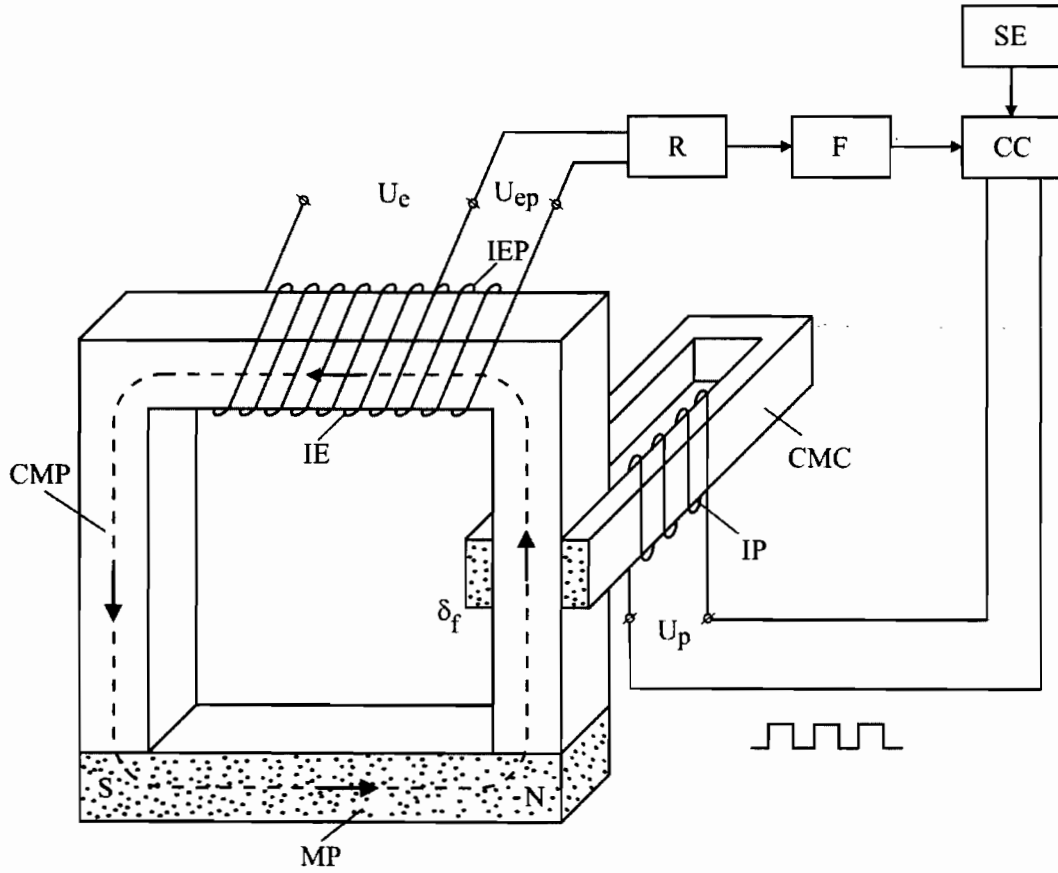


Fig. 1

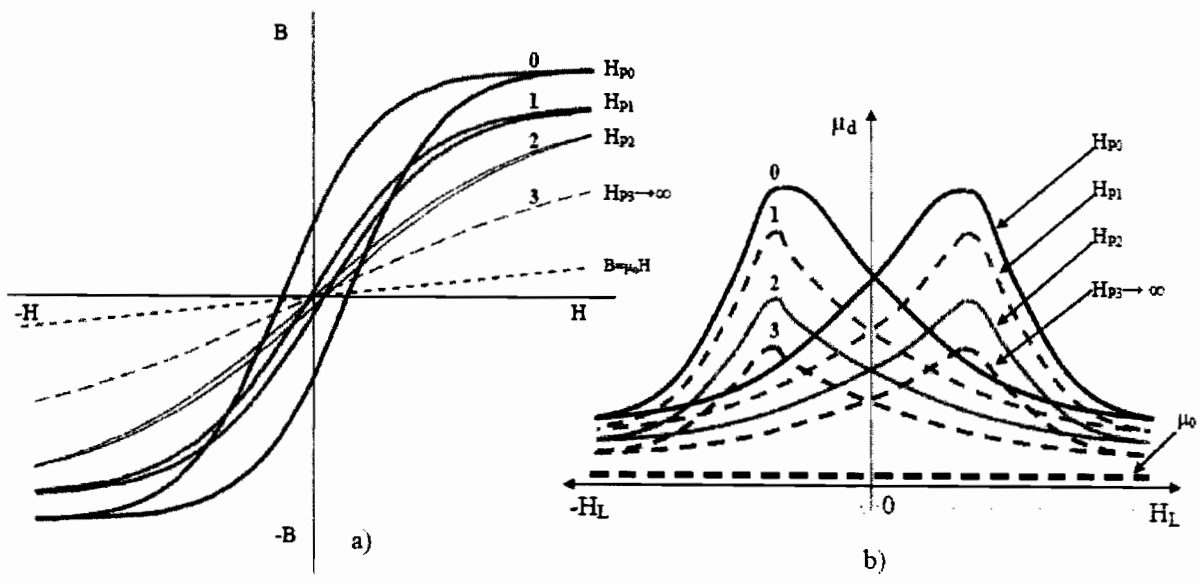


Fig. 2

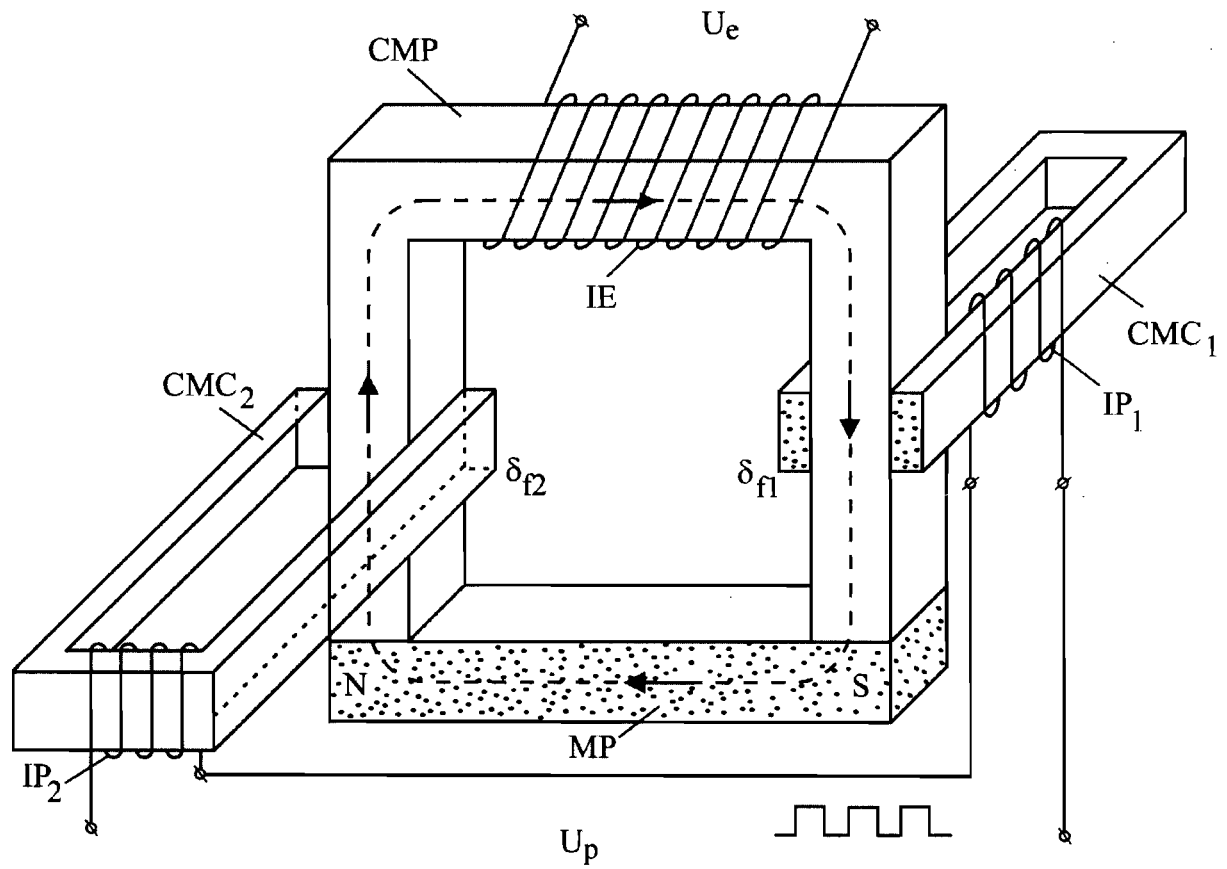


Fig. 3

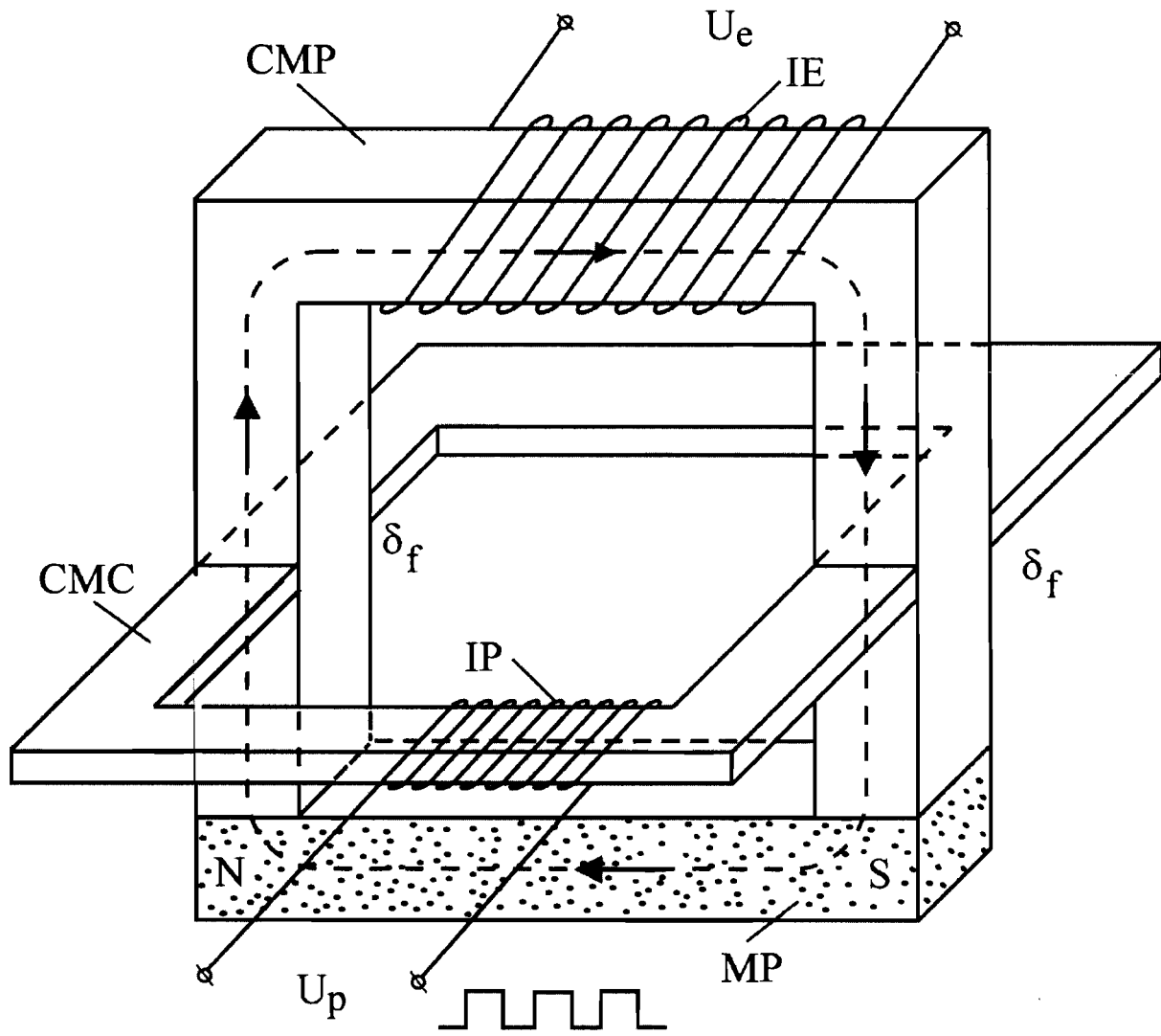


Fig. 4

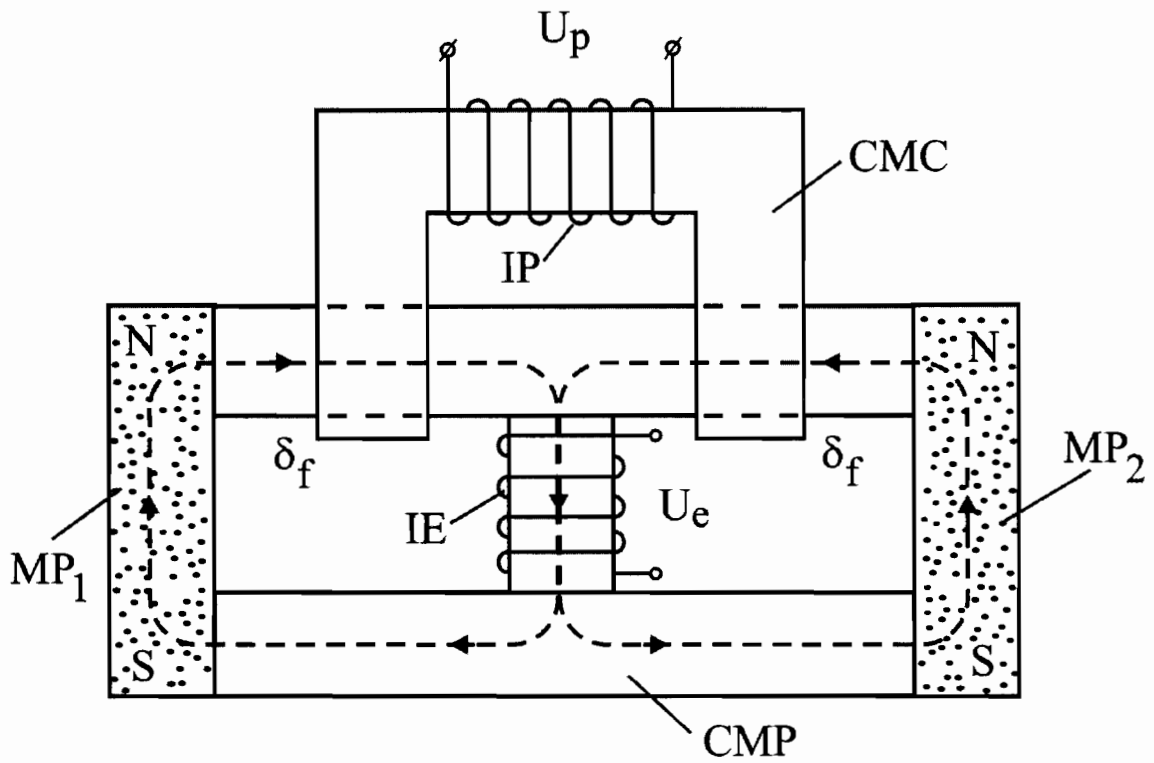


Fig. 5

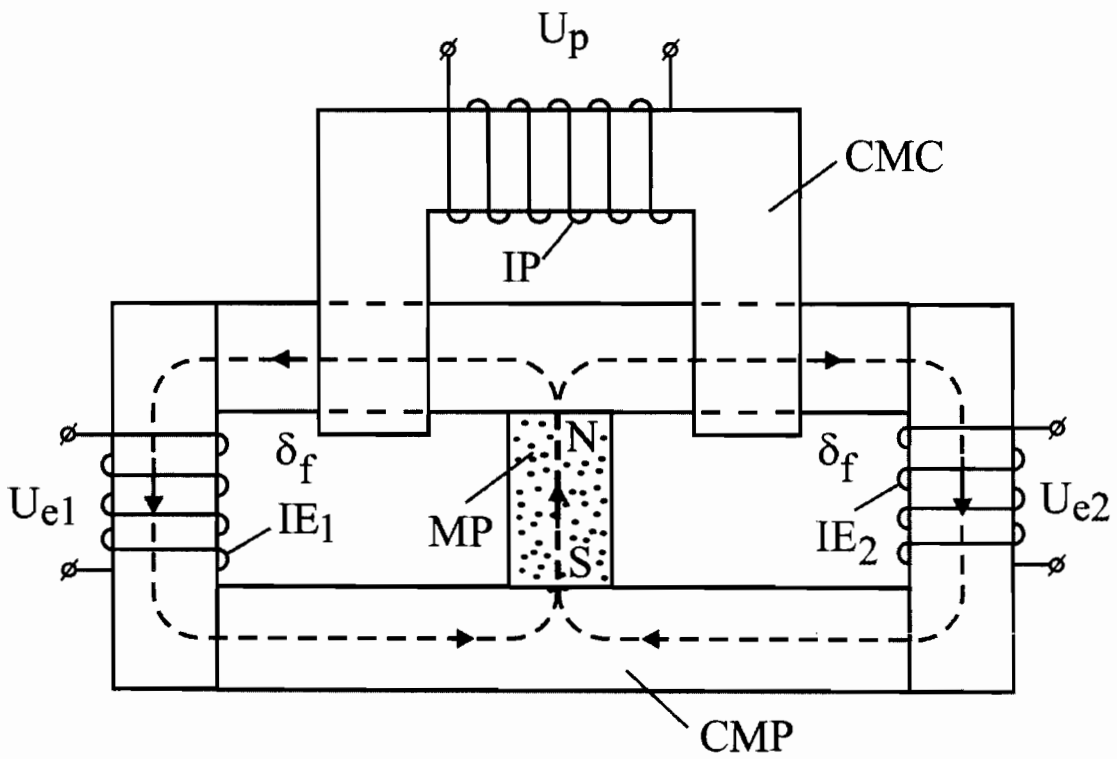


Fig. 6