

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01361

(22) Data de depozit: 09.12.2011

(41) Data publicării cererii:
30.07.2013 BOPI nr. 7/2013

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI, BD. PROF. D.
MANGERON NR.67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• HORODINĂ MIHĂȚĂ,
STR. SILVESTRU STRĂPUNGERE NR. 28,
SC.A, ET.6, BL. CL. 7, AP. 2, IAȘI, IS, RO;

• CARATA EUGEN,
BD. ȘTEFAN CEL MARE ȘI SFÂNT NR.10,
BL.B1, SC.C, ET.3, AP.7, IAȘI, IS, RO;
• SEGHEȘIN NECULAI EUGEN,
STR. CARPAȚI NR. 13, BL. 655, SC. A,
ET. 4, AP. 19, IAȘI, IS, RO

(54) ACTUATOR ELECTROMAGNETIC LINIAR CU CURSĂ FIXĂ
ȘI REGIM SELECTABIL DE FUNCȚIONARE, CA BISTABIL ȘI
MONOSTABIL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un actuator electromagnetic liniar, cu cursă fixă și regim de funcționare bistabil sau monostabil, selectabil, utilizat pentru realizarea unei deplasări rectilinii a unui element mobil de execuție, între două capete de cursă, cu autoblocare pe capetele de cursă. Actuatorul conform invenției este alcătuit dintr-un element de execuție mobil cu cursă (C_2) fixă, alcătuit dintr-o tijă (5) din material neferomagnetic, pe care este montat, în poziție centrală, un magnet (6) permanent, cu polarizare axială, prevăzut cu două discuri (7 și 8) din material feromagnetic, întreg ansamblul fiind acționat electrodinamic, prin interacțiunea dintre câmpul magnetic permanent, creat de magnetul (6) permanent, și un curent electric continuu, vehiculat prin intermediul unui ansamblu fix, alcătuit dintr-o carcasă (9) fabricată din aluminiu, constituită în alezaj ajustat cu joc alunecător, pentru translația elementului de execuție, pe exteriorul căreia sunt dispuse două bobine (10 și 11) identice, cu sensuri diferite de bobinare, realizate cu același conductor, cu număr par de straturi, bobinele (10 și 11) fiind alimentate pe niște terminale (12 și 13) cu o tensiune continuă, cu valoare adaptată rezistenței interne totale a bobinelor și valorii curentului, cu polaritatea corespunzătoare sensului de deplasare dorit pentru elementul de execuție, ansamblul fix fiind prevăzut în plus cu o altă carcasă (16) cilindrică, realizată din aluminiu, având rol de protecție și de închidere prin deformare plastică la nivelul unor capace (1 și 2) realizate, de asemenea, din aluminiu, în spațiul dintre cele două carcase (9 și 16) fiind dispusă o

coroană (14) cilindrică, confecționată din oțel feromagnetic, deplasabilă axial pe o cursă (C_1) cu ajutorul unei tije (15) înfiletate radial în coroană (14), pentru aceasta carcasa (16) fiind prevăzută cu o fereastră de acces corespunzătoare diametrului tije (15) și cursei (C_1).

Revendicări: 7
Figuri: 2

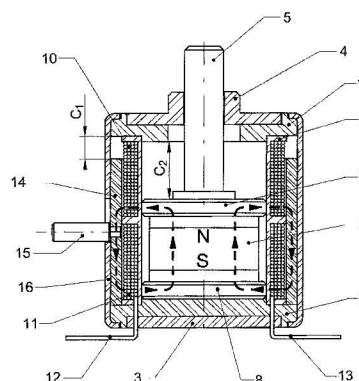
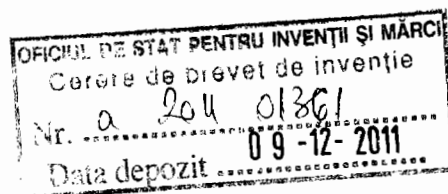


Fig. 1





ACTUATOR ELECTROMAGNETIC LINIAR CU CURSĂ FIXĂ ȘI REGIM SELECTABIL DE FUNCȚIONARE, CA BISTABIL ȘI MONOSTABIL

Invenția se referă la un actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim de funcționare selectabil de bistabil și monostabil, utilizat pentru realizarea unei deplasări rectilinii a unui element mobil, de execuție, între două capete de cursă, cu autoblocare magnetică pe capete de cursă, utilizat în mecatronică, acționări electrice, hidraulice și pneumatice, automatizări industriale, etc.

Sunt cunoscute actuatore electromagnetice liniare bistabile [1, 2, 3] cu cursă fixă. Aceste actuatore au o structură cilindrică și folosesc pentru deplasarea rectilinie (pe axa cilindrului) a unui organ mobil (elementul de execuție al actuatorului) interacțiunea dintre câmpuri magnetice (dintre care unul este creat cu un magnet permanent celălalt cu ajutorul unui curent continuu prin bobina unui electromagnet) sau interacțiunea câmp magnetic-curent continuu într-o bobină. Interacțiunea generează o forță motoare axială. Sensul de deplasare al organului mobil (între două poziții limită care sunt capete de cursă) este controlat de sensul curentului, adică de polaritatea tensiunii de alimentare aplicate bobinei. După efectuarea deplasării, alimentarea electrică a actuatorului nu mai este necesară, organul mobil este reținut pe fiecare capăt de cursă, indefinit în timp, stabil, prin intermediul forței de atracție dintre magnetul permanent și o piesă din oțel feromagnetic. Dezavantajul principal al acestor actuatore electromagnetice liniare este acela că nu au o configurație structurală minimală, selectabilă, care să asigure pe lângă regimul de funcționare ca bistabil și regimul de funcționare ca actuator liniar electromagnetic monostabil, cu poziție stabilă, selectabilă, la oricare dintre capetele de cursă.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unui actuator electromagnetic, liniar, cu cursă fixă, care să asigure un regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, cu poziție stabilă pe oricare dintre capetele de cursă.

Actuatorul conform invenției este format dintr-un corp cilindric fix și un element de execuție mobil pe direcție axială. Elementul de execuție este alcătuit dintr-un magnet permanent cu magnetizare axială, două piese feromagnetice de dirijare radială a câmpului magnetic și o tijă. Corpul cilindric fix este alcătuit dintr-o primă carcasă din aluminiu cu două

bobine înseriate, (cu sens opus de bobinare a conductorului), o coroană mobilă, cilindrică, din material feromagnetic și o a doua carcasă din aluminiu cu rol de protecție. Coroana cilindrică este ajustată cu ajustaj alunecător între cele două carcase, poziția axială a acesteia poate fi controlată din exterior. Elementul de execuție este ajustat pentru deplasare axială cu joc radial în interiorul primei carcase. Pentru comportarea ca bistabil, coroana cilindrică este liberă, interacțiunea câmp-curent implică (corespunzător comportării ca bistabil) deplasarea axială a elementului de execuție și a coroanei cilindrice, în același sens, între cele două capete de cursă, în funcție de polaritatea tensiunii de alimentare a bobinelor. Pe fiecare capăt de cursă se realizează blocare după eliminarea sursei de alimentare electrică, prin interacțiunea dintre câmpul magnetic al elementului de execuție și o piesă feromagnetică dispusă în capacele corpului cilindric fix. În absența alimentării electrice, deplasarea elementului de execuție între cele două capete de cursă se poate realiza prin deplasarea axială a coroanei cilindrice, pe baza schimbării reluctanței circuitului magnetic. Pentru comportarea ca monostabil, coroana cilindrică este blocată manual sau mecanic într-unul dintre capetele de cursă. Se definește astfel un circuit magnetic cu reluctanță minimă și implicit poziția stabilă a elementului de execuție al actuatorului. Din această poziție acesta poate fi deplasat la celălalt capăt de cursă (poziția instabilă) prin aplicarea unei tensiuni cu polaritate corespunzătoare pe bobine. Eliminarea alimentării electrice este urmată invariabil de revenirea naturală a elementului de execuție în poziția stabilă.

Invenția poate fi exploatată industrial, fiind utilizabilă în sistemele mecatronice de acționare electrică cu impulsuri, cu element deplasabil liniar, cu cursă fixă. Poate fi exploatată de asemenea în realizarea excitatoarelor electrodinamice inerțiale, pentru generarea excitației mecanice de tip impuls. Poate fi exploatată de asemenea în construcția sistemelor de acces condiționat în incinte cu sisteme de închidere cu zăvor cu funcție selectabilă.

Actuatorul electromagnetic liniar, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- poate fi configurat foarte simplu pentru funcționare ca bistabil sau monostabil cu poziție stabilă pe oricare dintre capetele de cursă;

- folosește pentru deplasarea elementului de execuție, deplasabil liniar, interacțiunea câmp magnetic-curent continuu și tendința naturală a circuitelor magnetice de evoluție spre poziții cu reluctanță minimă;

-în funcționarea ca bistabil alimentarea electrică este necesară numai pentru deplasare, elementul mobil este reținut în noua poziție prin intermediul forțelor de atracție create de un magnet permanent și o piesă feromagnetică;

-funcționează ca bistabil cu acționare mecanică intermediată de câmp magnetic, fără contact direct cu elementul mobil deplasabil liniar;

-în funcționarea ca bistabil cu acționare mecanică se realizează multiplicare de cursă;

-în funcționarea ca monostabil alimentarea electrică este necesară numai pentru deplasarea în poziția condiționat stabilă, la încetarea alimentării electrice elementul de execuție revine natural în poziția stabilă datorită tendinței de evoluție a circuitelor magnetice spre poziții cu reluctanță minimă;

Se dă în continuare un exemplu de aplicare a invenției în legătură cu figurile 1 și 2 care reprezintă:

-Figura 1, vedere principală cu secțiune a actuatorului;

-Figura 2, vedere principală cu secțiune a actuatorului, variantă constructivă cu detalii;

Actuatorul conform invenției și figurii 1 este format dintr-un corp cilindric închis, având un capac 1 la partea superioară și un capac 2 la partea inferioară, ambele realizate din aluminiu. În corpul capacului inferior 2, către exterior, se fixează mecanic sau prin lipire cu adeziv epoxidic o piesă din oțel feromagnetic 3, de tip disc. În corpul capacului superior 1, către exterior, se fixează mecanic o piesă 4, din oțel feromagnetic de tip disc cu alezaj care permite ghidarea unei tije 5 (fabricată din oțel neferomagnetic) atașată unui element deplasabil (elementul de execuție, de ieșire, al actuatorului). Elementul de execuție, cu configurație cilindrică, are prevăzut la interior, în prelungirea tije 5, în corpul actuatorului, o structură alcătuită dintr-un magnet permanent cilindric 6, cu gaură centrală, cu polarizare axială, fabricat din pământuri rare (neodim-fier-bor, NdFeB) și două piese de tip disc 7 respectiv 8 fabricate din oțel feromagnetic. Magnetul se află dispus între cele două discuri, toate piesele componente (discuri, magnet și tijă fiind solidarizate mecanic și prin lipire cu adeziv epoxidic). În interiorul corpului cilindric, fix, al actuatorului se află o primă carcasă 9, din aluminiu, în formă de coroană cilindrică, cu alezaj în care se dispune cu ajustaj alunecător structura alcătuită din magnetul permanent și cele două discuri din oțel feromagnetic. Pe exteriorul carcasei 9 există două canale identice, alăturate, în care se dispune o bobină 10 și o bobină 11, ambele fiind identice, plasate simetric, cu acoperire maximală a spațiului disponibil pe carcasa 9, având același număr de spire, număr par de straturi, fiind înseriate și realizate cu un același fir conductor, dar cu sensuri diferite de înfășurare pe fiecare bobină. Se prezintă în continuare procedura de realizare a bobinelor. În carcasa 9, în zona dintre spațiile

aferente celor două bobine, se realizează un canal de trecere a firului. Se bobinează un prim strat al bobinei 11. Când firul conductor ajunge la capătul stratului -în dreptul respectivului canal- acesta este trecut în spațiul aferent bobinei 10. Odată cu aceasta se schimbă sensul de bobinare și se realizează complet bobina 10 (cu număr par de straturi). Când firul conductor ajunge din nou la canalul de trecere, este trecut în zona bobinei 11, se schimbă din nou sensul de bobinare și se realizează complet bobina 11 (număr par de straturi). După realizare fizică, cele două bobine se impregnează cu o rășină epoxidică. Capetele conductorului sunt accesibile ca borne de alimentare 12 (începutul bobinei) respectiv 13 (sfârșitul bobinei), la exterior. Pe cele două borne poate fi aplicată o tensiune continuă cu o anumită polaritate în funcție de circumstanțele de funcționare. Tensiunea aplicată generează un curent în cele două bobine. Sensul de circulație al curentului în fiecare dintre cele două bobine este diferit, din cauza sensului diferit de bobinare. În interiorul corpului cilindric, fix, al actuatorului se află de asemenea o piesă 14, de tip coroană cilindrică, fabricată din oțel feromagnetic, ajustată alunecător față de carcasa 9 a bobinelor, deplasabilă axial cu ajutorul unei tije laterale 15 accesibile din exterior. Tija 15 este fixată mecanic în coroana 14 (asamblare filetată). O a doua carcasă 16, din aluminiu, cu formă coroană cilindrică cu pereți subțiri, este folosită pentru protecție și asamblare mecanică a corpului actuatorului, prin deformare plastică pe capete. Interiorul carcasei 16 este ajustat alunecător cu exteriorul coroanei cilindrice 14. Carcasa 16 are prevăzută o fereastră de trecere a tije 15 de manevrare a coroanei cilindrice 14. Coroana 14 se poate deplasa alunecător între carcasa 9 și carcasa 16, cursa acesteia fiind notată cu C_1 . Pentru protecția bobinei, diametrul exterior al acesteia este mai mic decât diametrul exterior al carcasei 9.

Magnetul permanent 6 generează un câmp magnetic axial (orientarea polilor pe figura 1 este cu titlu de exemplu), dirijat cu ajutorul discurilor 7 și 8 și a coroanei 14 astfel încât să se realizeze concentrație maximală a câmpului, cu dispunere radială pe discurile 7 și 8, în dreptul fiecăreia dintre cele două bobine 10 respectiv 11. Liniile de câmp sunt practic perpendiculare pe spirele fiecăreia dintre cele două bobine. Sensul liniilor de câmp este diferit pentru fiecare dintre cele două bobine, pentru situația polilor magnetici din figura 1 acestea au sens radial către exterior pentru bobina 10 și radial către interior pentru bobina 11. Atunci când actuatorul se alimentează electric (cu o tensiune continuă aplicată pe bornele 12, 13), o parte a spirelor fiecăreia dintre cele două bobine sunt implicate în generarea a câte unei forțe Lorentz $F_L[N]$, de interacțiune curent-câmp magnetic, proporțională cu curentul $i[A]$, cu intensitatea medie a câmpului magnetic $B[T]$ și cu numărul de spire respectiv cu lungimea $l[m]$ a conductorului plasat în câmp, adică $F_L = B \cdot i \cdot l$. Cele două forțe astfel generate, principal

neegale (o parte a câmpului magnetic se închide prin intermediul piesei 3), au aceeași direcție (axa actuatorului și a direcției de deplasare a elementului de execuție) și același sens (dedus prin aplicarea regulii mâinii drepte). Este obligatoriu ca cele două bobine să aibă sensuri opuse de bobinare, altfel cele două forțe sunt de sens contrar.

Deoarece bobinele sunt fixe, forța rezultantă (suma celor două forțe) poate produce deplasarea axială a elementului de execuție corespunzător cursei disponibile C_2 , până la capătul acesteia. Sensul de deplasare este determinat de sensul forței care poate fi selectat prin sensul curentului, respectiv prin polaritatea tensiunii de alimentare. Dacă polaritatea tensiunii de alimentare este aleasă astfel încât conform secțiunii din figură curentul prin bobina 11 intră în planul figurii prin stânga (deci curentul prin bobina 10 iese din planul figurii prin partea stângă) atunci forța rezultantă asupra elementului de execuție are sens de jos în sus. Pentru realizarea deplasării elementului de execuție, forța Lorentz rezultantă, motoare, trebuie să fie mai mare decât forța rezistentă (suma forțelor de frecare, greutatea, forța de blocare magnetică pe capete de cursă, forța rezistentă generată de elementul acționat, forța dinamică determinată de accelerație, forța de compresie-decompresie a aerului din cele două camere definite de elementul mobil). Reglarea valorii forței motoare se face prin reglarea valorii curentului, respectiv a tensiunii de alimentare.

În varianta de funcționare ca bistabil, sub acțiunea aceleiași forțe Lorentz, simultan cu deplasarea elementului de execuție pe cursa disponibilă C_2 , se produce și deplasarea axială, în același sens a coroanei 14, pe toată cursa disponibilă C_1 . După efectuarea deplasării, alimentarea electrică poate fi întreruptă, poziția elementului de execuție fiind asigurată prin blocare magnetică de către forța de atracție dintre magnetul permanent 6 și una dintre piesele feromagnetice fixate în capace (4 pentru poziția superioară a elementului de execuție respectiv 3 pentru poziția inferioară). Pentru poziția din figura 1 a elementului de execuție, o parte a liniilor de câmp (nereprezentate) se închid prin intermediul piesei 3. Forța de blocare magnetică a elementului deplasabil în aceste poziții poate fi stabilită prin construcția capacelor 1 respectiv 2 adică prin grosimea peretelui pe normala la piesele din oțel feromagnetic 4 respectiv 3. Coroana cilindrică deplasabilă 14 este reținută magnetic pe același capăt de cursă din cauza tendinței naturale de evoluție a circuitelor magnetice spre poziții cu reluctanță minimă.

În absența oricărei alimentări electrice, elementul de execuție al actuatorului poate fi deplasat pe oricare dintre cele două capete de cursă prin deplasare axială manuală a coroanei cilindrice 14, în același sens, cu ajutorul tijei laterale 15. Aceeași tendință naturală de evoluție către poziții cu reluctanță minimă explică aici deplasarea elementului de execuție. Coroana

cilindrică 14 exercită efect de tracțiune fără contact asupra elementului de execuție prin intermediul câmpului magnetic. Aici se produce un efect de amplificarea mecanică, cursa C_1 a coroanei 14 (cauza) este inferioară cursei C_2 a elementului de execuție (efectul). Reciproc, deplasarea manuală a elementului de execuție (prin manevrarea tijei 5) are ca efect deplasarea în același sens a coroanei 14.

În varianta de funcționare ca monostabil coroana cilindrică 14 este blocată manual sau mecanic la unul dintre capetele de cursă (oricare). Elementul de execuție al actuatorului va avea același capăt de cursă ca poziție stabilă din care poate fi scos, deplasat și menținut în capătul opus aplicându-se o tensiune cu polaritate corespunzătoare pe bornele de alimentare 12 și 13 ale actuatorului. După eliminarea alimentării electrice elementul de execuție revine natural și rămâne în poziția stabilă (cu reluctanță minimă a circuitului magnetic).

În figura 2 se prezintă elementul deplasabil în poziția sus. Se observă faptul că pe tot parcursul cursei, piesele polare 7 și 8 rămân dispuse în dreptul aceleiași bobine. Între lungimea L_B a bobinei 10 (sau 11), înălțimea h_p a piesei polare 7 (sau 8) în zona de concentrare a câmpului magnetic și cursa C_2 există relația evidentă: $L_B = C_2 + h_p$.

Pe figura 2 se prezintă modul de solidarizare a componentelor 5, 6, 7 și 8 ale elementului de execuție, cu utilizarea unei asamblări filetate bazate pe un șurub 17 și o gaură filetată în tija 5 care are și rol de centrare. Pe suprafețele de contact ale pieselor 5, 6, 7 și 8 se poate dispune înaintea strângerii asamblării filetate un adeziv epoxidic. După polimerizarea completă a adezivului șurubul 17 poate fi îndepărtat. Dacă acesta este păstrat ca parte a asamblării atunci obligatoriu este confecționat din oțel neferomagnetic. Pe figura 2 se prezintă o soluție constructivă care permite schimbarea funcționalității actuatorului din bistabil în monostabil. Dacă -pentru poziția din figură a coroanei 14- tija 15 se mută din gaura filetată b și se montează în gaura filetată c atunci actuatorul se transformă din bistabil în monostabil cu starea stabilă sus (tija 5 către exterior). În spațiul figurii se prezintă parțial o vedere din A în care se observă fereastra practică în carcasa 16 pentru accesul tijei 15, precum și distanța C_1 dintre centrele găurilor b și c. Dacă coroana 14 este deplasată manual în jos și tija 15 se montează în gaura filetată notată cu a atunci actuatorul se transformă în monostabil cu starea stabilă jos (tija 5 către interior). Distanța dintre centrele găurilor a și b este tot C_1 . Pe figura 2 se prezintă formal și circuitul liniilor de câmp magnetic care asigură menținerea stabilă a elementului de execuție în poziția sus în absența alimentării electrice.

Revendicări

1. Actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, care în scopul realizării unei deplasări liniare este caracterizat prin aceea că este format dintr-un element de execuție deplasabil cu cursă fixă C_2 , alcătuit dintr-o tijă 5 din material neferomagnetic, centrată cu un magnet permanent cu polarizare axială 6, cu două discuri din material feromagnetic 7 respectiv 8 și un șurub 17 pentru asamblare, întreg ansamblul fiind acționat electrodinamic prin interacțiunea dintre câmpul magnetic permanent creat de magnetul 6 și un curent electric continuu vehiculat prin intermediul unui ansamblu fix alcătuit dintr-o carcasă 9 fabricată din aluminiu, constituită în alezaj ajustat cu joc alunecător pentru translația elementului de execuție la nivelul discurilor 7 și 8, pe exteriorul căreia se dispun două bobine identice 10 și 11 cu sensuri diferite de bobinare, realizate cu același conductor, cu număr par de straturi, bobinele fiind alimentate pe terminalele 12, 13 cu o tensiune continuă cu valoarea adaptată rezistenței interne totale a bobinelor și valorii curentului necesar, cu polaritatea corespunzătoare sensului de deplasare dorit pentru elementul de execuție, cu ansamblul fix alcătuit și dintr-o carcasă cilindrică din aluminiu 16 cu rol de protecție și de închidere prin deformare plastică la nivelul capacelor 1 respectiv 2, fabricate din aluminiu, fiecare dintre ele fiind prevăzute cu o piesă feromagnetică 4 de tip disc cu alezaj de ghidare a tijeii 5 respectiv un disc feromagnetic 3, în spațiul dintre carcasa 16 și carcasa 9 se află dispusă cu ajustaje cu joc alunecător o coroană cilindrică 14 din oțel feromagnetic, deplasabilă axial pe cursa C_1 , manual, cu ajutorul unei tije 15 înfiletate radial în coroana 14, pentru aceasta carcasa 16 având prevăzută o fereastră de acces corespunzătoare diametrului tijeii 15 și cursei C_1 .
2. Actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, în conformitate cu revendicarea 1 caracterizat prin aceea că în cazul funcționării ca bistabil, coroana cilindrică 14 este liberă la translație, servește la închiderea câmpului magnetic prin bobinele 10 și 11, și se deplasează liber, simultan și în același sens cu elementul de execuție, acoperind cursa C_1 , urmărind tendința naturală a sistemelor magnetice către poziții cu reluctanță minimă, atunci când acesta

este deplasat de către o forță aplicată extern la nivelul tije 5 sau o forță generată intern, electrodinamic, prin interacțiunea câmp magnetic-curent continuu în bobine, acoperind cursa C_2 , cele două curse fiind diferite, cu $C_1 < C_2$.

3. Actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, în conformitate cu revendicările 1 și 2 caracterizat prin aceea că în cazul funcționării ca bistabil prin intermediul discurilor 3 și 4 respectiv a coroanei cilindrice deplasabile 14, liberă la translație, se realizează cele două poziții stabile pentru elementul de execuție și pentru coroana 14, folosind tendința naturală a sistemelor magnetice libere de a evolua către reluctanță minimă, din aceste poziții stabile elementul de execuție nu poate fi scos decât dacă asupra sa se aplică o forță externă la nivelul tije 5 sau generată electrodinamic, cu utilizarea interacțiunii câmp magnetic-curent, forță suficient de mare încât elementul de execuție să se deplaseze dincolo de jumătatea cursei C_2 , condiție în care chiar la eliminarea forței, elementul de execuție se deplasează în celalaltă poziție stabilă, altfel, la eliminarea forței, acesta revine necondiționat în poziția stabilă inițială, forța de desprindere din poziția stabilă fiind direct proporțională cu distanța dintre discurile 3 și 8 pentru o poziție stabilă, respectiv 7 și 4 pentru cealaltă poziție stabilă.
4. Actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, în conformitate cu revendicările 1, 2 și 3 caracterizat prin aceea că pentru schimbarea funcționării din bistabil în monostabil cu starea stabilă jos, cu tija 5 înspre interior, coroana cilindrică 14 se blochează mecanic în starea jos, prin mutarea tije 15 din gaura filetată b în gaura filetată a atunci când elementul de execuție și coroana 14 se află deja în starea stabilă jos, poziție realizată manual dacă este cazul, prin aceasta o tensiune cu valoare și polaritate corespunzătoare aplicată pe terminalele 12, 13 poate produce deplasarea elementului de execuție deci a tije 5 către exterior până la acoperirea cursei C_2 , în poziția instabilă în care acesta se menține atâta timp cât se menține alimentarea electrică a bobinelor, imediat după întreruperea alimentării elementul de execuție revine natural în starea stabilă jos, acolo unde se realizează reluctanța magnetică minimă a sistemului.
5. Actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, în conformitate cu revendicările 1, 2 și 3 caracterizat prin aceea

că pentru schimbarea funcționării din bistabil în monostabil cu starea stabilă sus, cu tija 5 înspre exterior, coroana cilindrică 14 se blochează mecanic în starea sus, prin mutarea tije 15 din gaura filetată b în gaura filetată c atunci când elementul de execuție și coroana 14 se află deja în starea stabilă sus, poziție realizată manual dacă este cazul, prin aceasta o tensiune cu valoare și polaritate corespunzătoare aplicată pe terminalele 12, 13 poate produce deplasarea elementului de execuție deci a tije 5 către interior până la acoperirea cursei C_2 , în poziția instabilă, în care acesta se menține atâta timp cât se menține alimentarea electrică a bobinelor, imediat după întreruperea alimentării, elementul de execuție revine natural în starea stabilă sus, acolo unde se realizează reluctanța magnetică minimă a sistemului.

6. Actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, în conformitate cu revendicările 4 și 5 caracterizat prin aceea că în cazul funcționării ca monostabil, doar o polaritate a tensiunii aplicate pe terminalele 12, 13 determină răspuns în deplasarea elementului mobil, pentru celaltă polaritate actuatorul fiind insensibil la deplasare, producându-se doar creșterea forței de menținere în starea stabilă, pentru fiecare dintre cele două situații de funcționare ca monostabil, cu stare stabilă jos respectiv cu stare stabilă sus, se obține răspuns în deplasare pentru o polaritate diferită a tensiunii.
7. Actuator electromagnetic liniar cu cursă fixă și regim selectabil de funcționare, ca bistabil și monostabil, în conformitate cu revendicările 1 și 2, caracterizat prin aceea că deplasarea elementului de execuție pe cursa C_2 în ambele sensuri, între cele două poziții stabile, se poate realiza chiar în absența alimentării electrice, prin deplasarea manuală în același sens a coroanei cilindrice 14 pe cursa C_1 prin intermediul tije 15 montată prin înfiletare în gaura notată cu b, interacțiunea între coroana 14 și elementul de execuție fiind intermediată de câmpul magnetic, cu multiplicare de cursă, cu $C_1 < C_2$, deplasarea elementului de execuție fiind generată de forță de atracție cu componentă dominantă axială, de natură magnetică, care apare ca urmare a tendinței naturale de deplasare a elementului de execuție și a coroanei 14 către zone cu reluctanță minimă a circuitului magnetic.

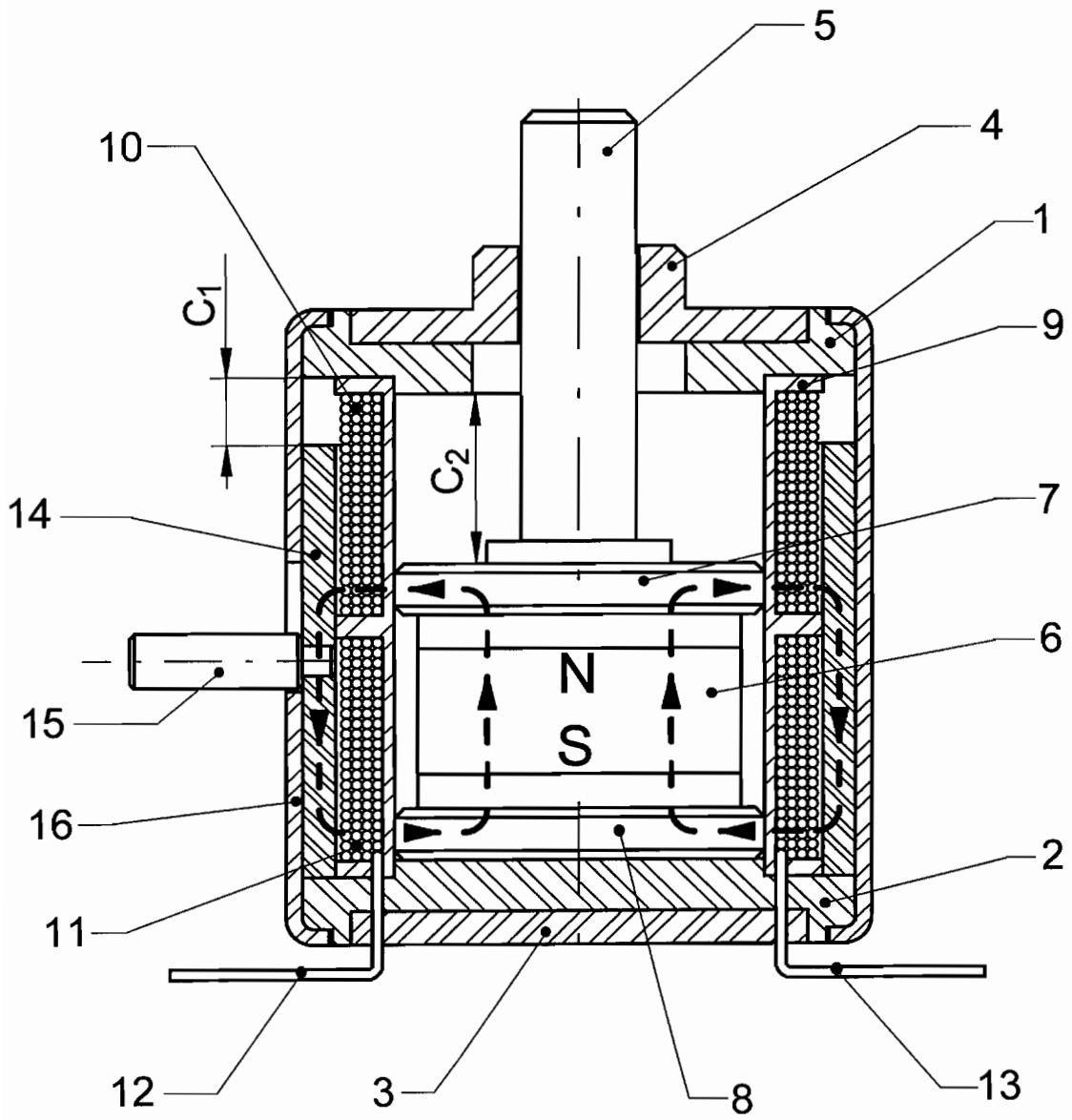


Figura 1

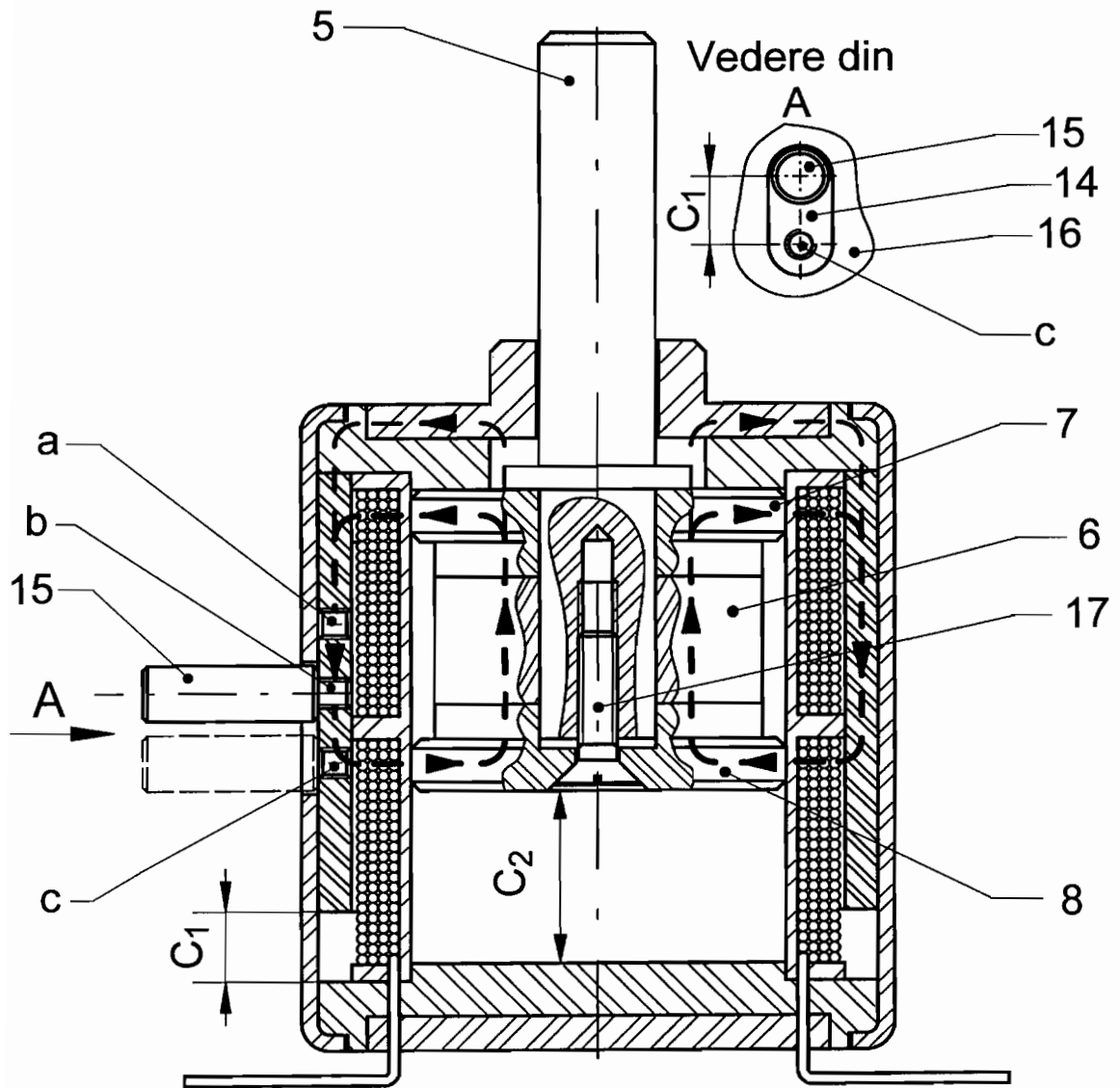


Figura 2