

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00936

(22) Data de depozit: 22/11/2018

(41) Data publicării cererii:  
29/05/2020 BOPI nr. 5/2020

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,  
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• TĂNASE NICOLAE, STR. CUCULUI NR. 1,  
COMUNA ADUNAȚII- COPĂCENI, GR, RO;  
• MIHĂIESCU GHEORGHE MIHAI,  
STR. VALERIU BRANIȘTE NR. 32,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• NICOLAIE SERGIU, STR. PAȘCANI NR. 7,  
BL. D8, SC. D, AP. 38, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• CHIRIȚĂ IONEL,  
STR. IZVORUL TROTUȘULUI NR.2, BL.D 8,  
SC.D, ET.3, AP.37, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• ILIE CRISTINEL IOAN,  
STR. DRUMUL BELȘUGULUI, NR.70E,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;  
• LIPCINSKI DANIEL, STR. LABORATOR  
NR.123, BL. V14, SC.2, AP.50, ET. 4,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• OVEZEA DRAGOȘ, CALEA CRÂNGAȘI,  
NR.4, BL.16A, SC.A, ET 2, AP.5, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• NEDELȚU ADRIAN,  
BD. DIMITRIE CANTEMIR NR. 17, BL. 10,  
SC. A, AP. 34, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• POPA MARIUS, ALEEA LEORDA NR.3,  
BL.MP1A, SC.D, AP.36, ET.2, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

## (54) ELECTROMAGNET PENTRU HIDRAULICĂ DIGITALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un electromagnet adecvat aplicațiilor de hidraulică digitală. Electromagnetul conform invenției are o construcție specifică electromagneților de curent continuu cu plonjor, în varianta cu circuit magnetic închis și armătură culisantă dreaptă sau conică, caracterizat prin aceea că jugurile de închidere a circuitului magnetic și, după caz, plonjorul, sunt lamele, realizate din tablă electrotehnică feromagnetică, izotropă din punct de vedere al caracteristicilor magnetice, cu pantă de creștere cât mai mare a curbei caracteristice de magnetizare și ciclul de histerezis cât mai îngust, după cum urmează: mantaua (1) cilindrică exterioară se realizează din foaie de tablă roluită la dimensiunile corespunzătoare bobinei (2), scuturile (3 și 4) laterale se realizează din segmente de tablă alăturate, fasonate după o curbă evolventă, plonjorul (5) interior, în variantă lamelară, se realizează, de asemenea, din segmente de tablă alăturate, fasonate după o curbă evolventă, tablele roluite și fasonate ale acestor piese fiind consolidate prin lipire chimică cu rășini, iar restul reperelor de susținere și consolidare ale ansamblului electromagnet, ax (6) central, flanșe (7 și 8) laterale și tije (9) filetate cu piulițe de strângere fiind realizate din materiale neferomagnetice.

Revendicări: 1  
Figuri: 5

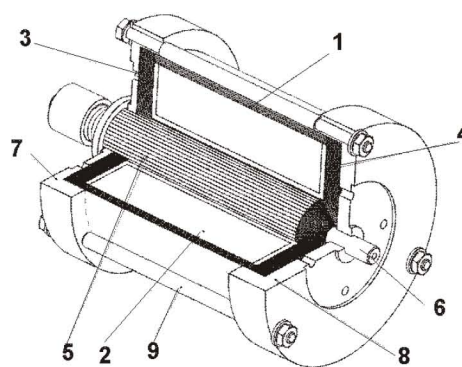
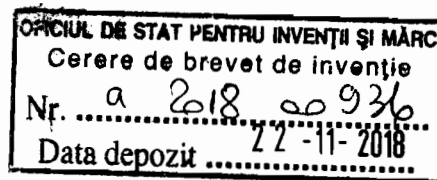


Fig. 1

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).





## Electromagnet pentru hidraulică digitală

Invenția se referă la o soluție constructivă de electromagnet cu viteză ridicată de răspuns, privind mișcarea armăturii mobile, la impulsurile electrice de comandă, adecvat aplicațiilor de hidraulică digitală, cu cadență relativ mare a conectărilor-deconectărilor.

Se cunosc diverse soluții constructive de electromagneți, cu alimentarea în curent continuu sau în curent alternativ, pentru diferite aplicații, de la tehnica releelor și a dispozitivelor de protecție până la instalații de ridicat în manipulări mecanizate. Prin construcția lor corelată cu natura aplicațiilor, acești electromagneți nu sunt potriviți acționărilor cu cadență relativ ridicată, specifice hidraulicii digitale, prezentând dezavantaje importante în ce privește viteza de răspuns la comenzile primite și supraîncălzirea bobinajului și jugurilor de închidere a circuitului magnetic.

Invenția înlătură aceste dezavantaje prin aceea că se adoptă o construcție de electromagnet de curent continuu cu plonjor, în varianta cu circuit magnetic închis și armătură culisantă dreaptă sau conică, dar la care jugurile de închidere a circuitului magnetic (mantaua cilindrică exterioară și scuturile laterale), precum și, după caz, plonjorul cilindric interior, sunt în construcție lamelară roluită și respectiv fasonată după curbe evolvente concentrice (vârtejul de evolvente are proprietatea de constanță a distanței dintre curbele învecinate) din table electrotehnice feromagnetice cu pantă de creștere mare a curbei caracteristice de magnetizare (spre exemplu aliaje „supermendur”). Această construcție favorizează o valoare redusă a timpului de pornire a plonjorului (care este partea cea mai mare a timpului de acționare) și asigură pierderi de putere minime prin curenți turbionari și histerezis magnetic, respectiv încălzire minimă a pieselor de închidere a circuitului magnetic. În ce privește circuitul electric, bobinajul, ca număr de spire și secțiune a conductoarelor, se corelează astfel încât contextul tensiune de alimentare-inductivitate și rezistență electrică ale bobinei să asigure valoarea minimă a timpului de pornire și a timpului de mișcare (a doua componentă a timpului de acționare) precum și a timpului de eliberare a armăturii.

Invenția rezolvă problema tehnică a construcției unui electromagnet compact, cu viteză ridicată de răspuns la impulsurile electrice de comandă și care la o cadență ridicată a acestor impulsuri nu se supraîncălzește (peste limita admisă) la nivelul bobinajului și jugurilor de închidere a circuitului magnetic, compatibil utilizării în schemele de automatizare pe bază de hidraulică digitală.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- valoare redusă a timpului de acționare, între declanșarea impulsului de tensiune de comandă și sfârșitul cursei plonjorului, atât în ce privește componenta timp de pornire (care marchează creșterea curentului și respectiv forței până la învingerea celei prevăzute), cât și în ce privește componenta timp de mișcare a plonjorului până la sfârșitul cursei;
- evitarea supraîncălzirii bobinajului și reperelor de închidere a circuitului magnetic datorită construcției lamelare a acestora din table electrotehnice cu caracteristici magnetice superioare.

În continuare se prezintă electromagnetul pentru hidraulică digitală conform invenției, în legătură și cu figurile 1, 2, 3, 4 și 5, care reprezintă:

- Fig.1 – construcția de principiu a electromagnetului cu plonjor pentru aplicații de hidraulică digitală;
- Fig.2 – jugul exterior din tablă roluită;
- Fig. 3 – scuturile laterale de închidere a circuitului magnetic, din tablă fasonată;
- Fig. 4 – plonjorul interior din tablă fasonată;
- Fig. 5 – explicativă privind structura vârtejului de evolvente.

Conform invenției, electromagnetul pentru hidraulică industrială prezintă o construcție specifică electromagneților de curent continuu cu plonjor, în varianta cu circuit magnetic închis și armătură culisantă dreaptă sau conică (fig.1 cu armătură culisantă conică), la care însă jugurile de închidere a circuitului magnetic și după caz, plonjorul sunt lamelare, din tablă electrotehnică feromagnetice, izotropă din punct de vedere a caracteristicilor magnetice, cu pantă de creștere cât mai mare a curbei caracteristice de magnetizare și ciclul de histerezis cât mai îngust (spre exemplu aliaje ferosiliciu sau „supermendur”), după cum urmează:

- mantaua cilindrică exterioară 1, fig. 1 și fig. 2, se realizează din foaie de tablă roluită la dimensiunile corespunzătoare bobinei 2;
- scutul lateral 3, fig. 1 și fig. 3 a) și scutul lateral 4, fig. 1 și fig. 3 b) se realizează din segmente de tablă alăturate, fasonate după o curbă evolventă (vârtejul de evolvente (fig. 5) are proprietatea de echidistanță între două curbe vecine pe același cerc de bază) astfel că se asigură un factor de umplere foarte apropiat de unu în ce privește materialul magnetic;
- plonjorul interior 5, fig. 1 și fig. 4 a) vedere din spate, fig. 4 b) vedere din față și fig. 4 c) montat pe axul central 6, în variantă lamelară se realizează de asemenea din segmente de tablă alăturate, fasonate după o curbă evolventă;
- tablele roluite și fasonate ale acestor piese se consolidează, pentru a menține structura piesei respective, prin lipire chimică cu rășini.

Construcția lamelară a pieselor de închidere a circuitului magnetic și calitatea deosebită a materialului tablei electrotehnice izotrope, respectiv pantă mare de creștere a curbei caracteristice de magnetizare și ciclul histerezis îngust, conduc la o valoare redusă a timpului de pornire a plonjorului (componenta principală a timpului de acționare), a timpului de mișcare până la sfârșitul cursei și a timpului de eliberare a armăturii mobile, precum și la pierderi de putere minime prin curenți turbionari și histerezis magnetic, respectiv încălzire minimă a pieselor și ansamblului.

Restul reperelor de susținere și consolidare ale ansamblului electromagnet, ax central 6, flanșe laterale 7 și 8 și tije filetate 9 cu piulițe de strângere sunt din materiale neferomagnetice.

### Bibliografie

- [1] G. Hortopan, G. Cosmin, M. Huhulescu, V. Panaite, D. Simulescu, R. Tomoioagă, Aparate electrice de joasă tensiune, Editura tehnică, București 1969.
- [2] G. Hortopan, Aparate electrice, Editura didactică și pedagogică, București 1967.
- [3] Manu Balakrishnan, Navaneeth Kumar N, Detection of Plunger Movement in DC solenoids, Texas instruments Liquid level sensing using Hall Effect Sensors, Application Note Rev.1.1, 2009-02-12.
- [4] <https://en.wikipedia.org/wiki/Involute>

## Revendicare

Electromagnet pentru hidraulică digitală cu o construcție specifică electromagneților de curent continuu cu plonjor, în varianta cu circuit magnetic închis și armătură culisantă dreaptă sau conică (fig.1 cu armătură culisantă conică), caracterizat prin aceea că jugurile de închidere a circuitului magnetic și după caz, plonjorul sunt lamelare din tablă electrotehnică feromagnetică, izotropă din punct de vedere al caracteristicilor magnetice, cu pantă de creștere cât mai mare a curbei caracteristice de magnetizare și ciclu de histerezis cât mai îngust (spre exemplu aliaje ferosiliciu sau „supermendur”), după cum urmează: mantaua cilindrică exterioară (1) (fig. 1 și fig. 2), se realizează din foaie de tablă roluită la dimensiunile corespunzătoare bobinei (2); scutul lateral (3) (fig. 1 și fig. 3 a)) și scutul lateral (4) (fig. 1 și fig. 3 b)), se realizează din segmente de tablă alăturate, fasonate după o curbă evolventă (vârtejul de evolvente (fig. 5) are proprietatea de echidistanță între două curbe vecine pe același cerc de bază) astfel că se asigură un factor de umplere foarte apropiat de unu în ce privește materialul magnetic; plonjorul interior (5) (fig. 1 și fig. 4 a) vedere din spate, fig. 4 b) vedere din față și fig. 4 c) montat pe axul central 6) , în variantă lamelară se realizează de asemenea din segmente de tablă alăturate, fasonate după o curbă evolventă; tablele roluite și fasonate ale acestor piese se consolidează, pentru a menține structura piesei respective, prin lipire chimică cu rășini; restul reperelor de susținere și consolidare ale ansamblului electromagnet, ax central (6), flanșe laterale (7) și (8) și tije filetate (9) cu piulițe de strângere sunt din materiale neferomagnetice.

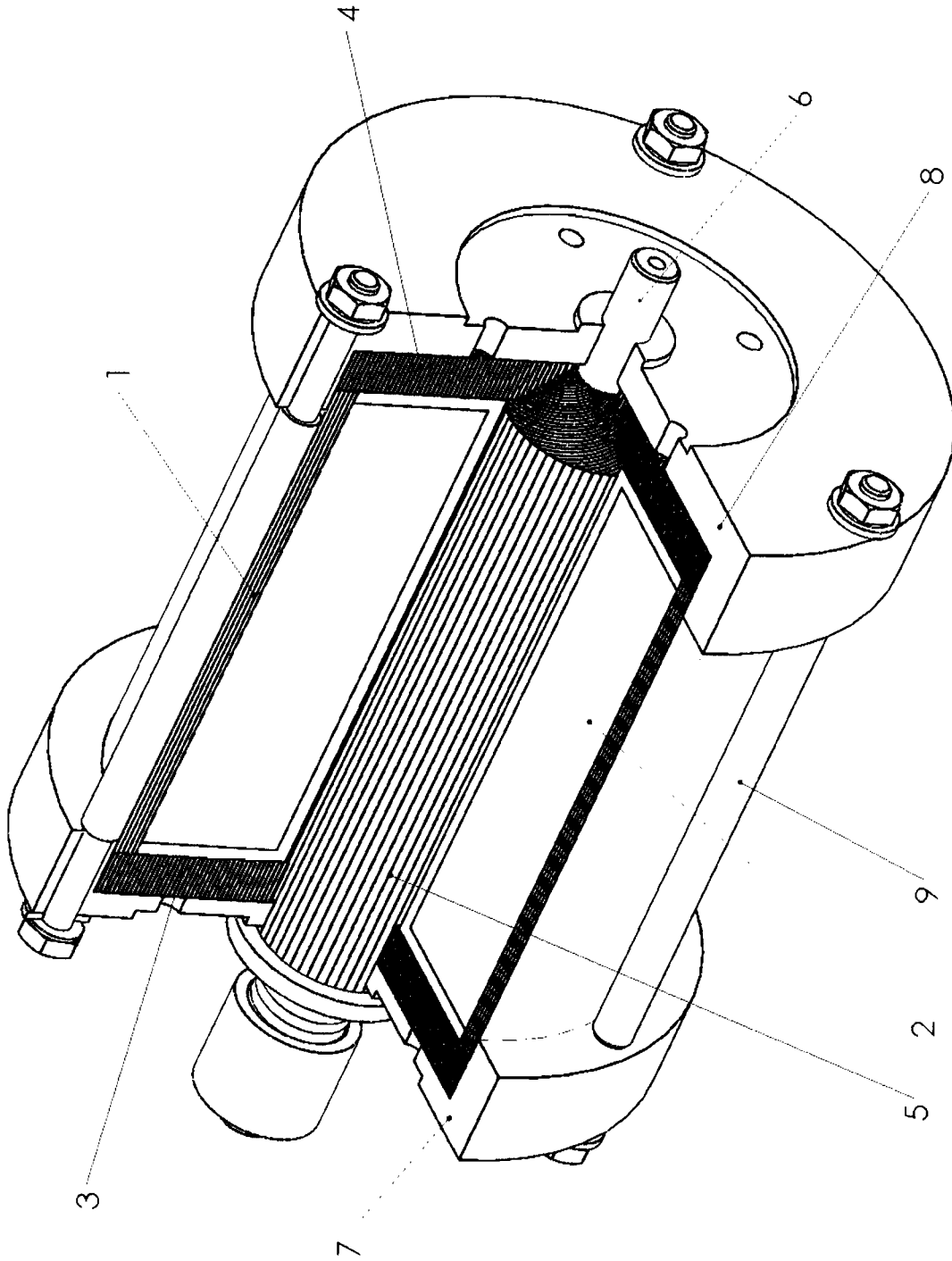


Fig. 1

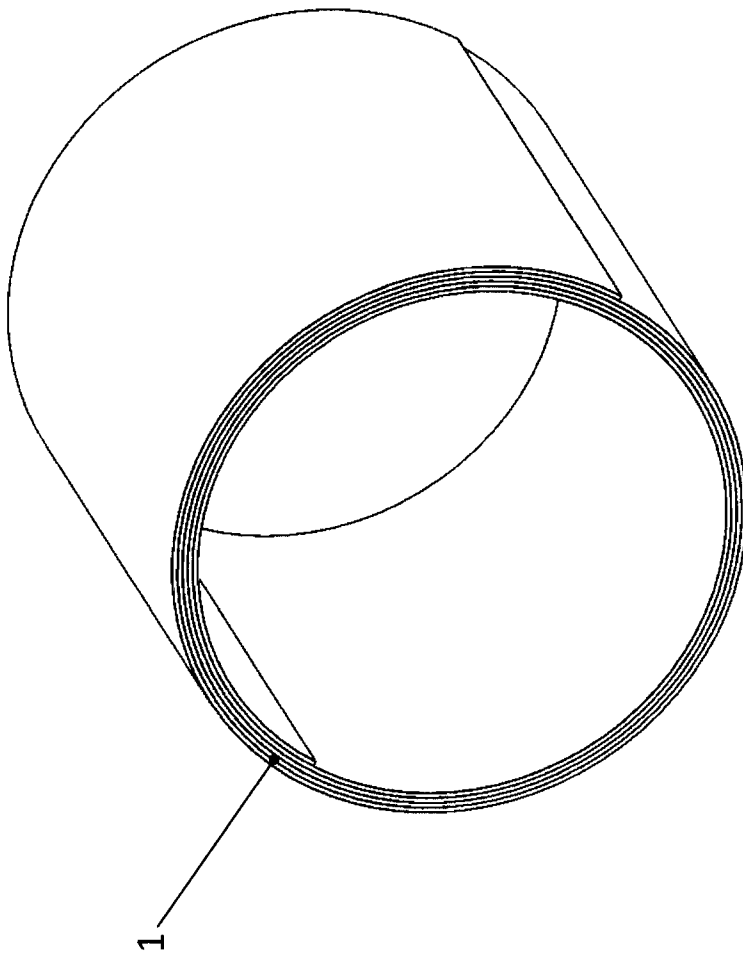


Fig. 2

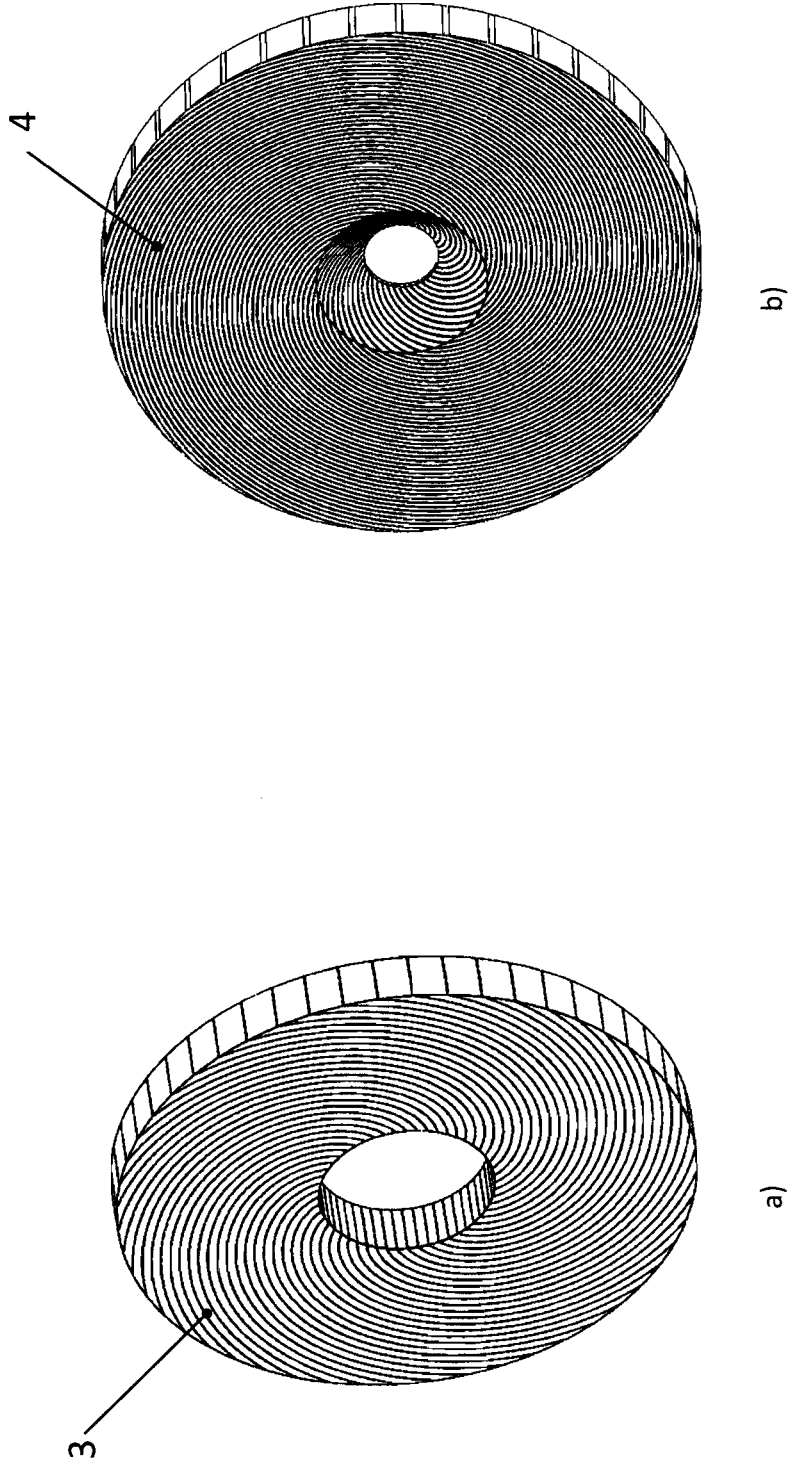


Fig. 3



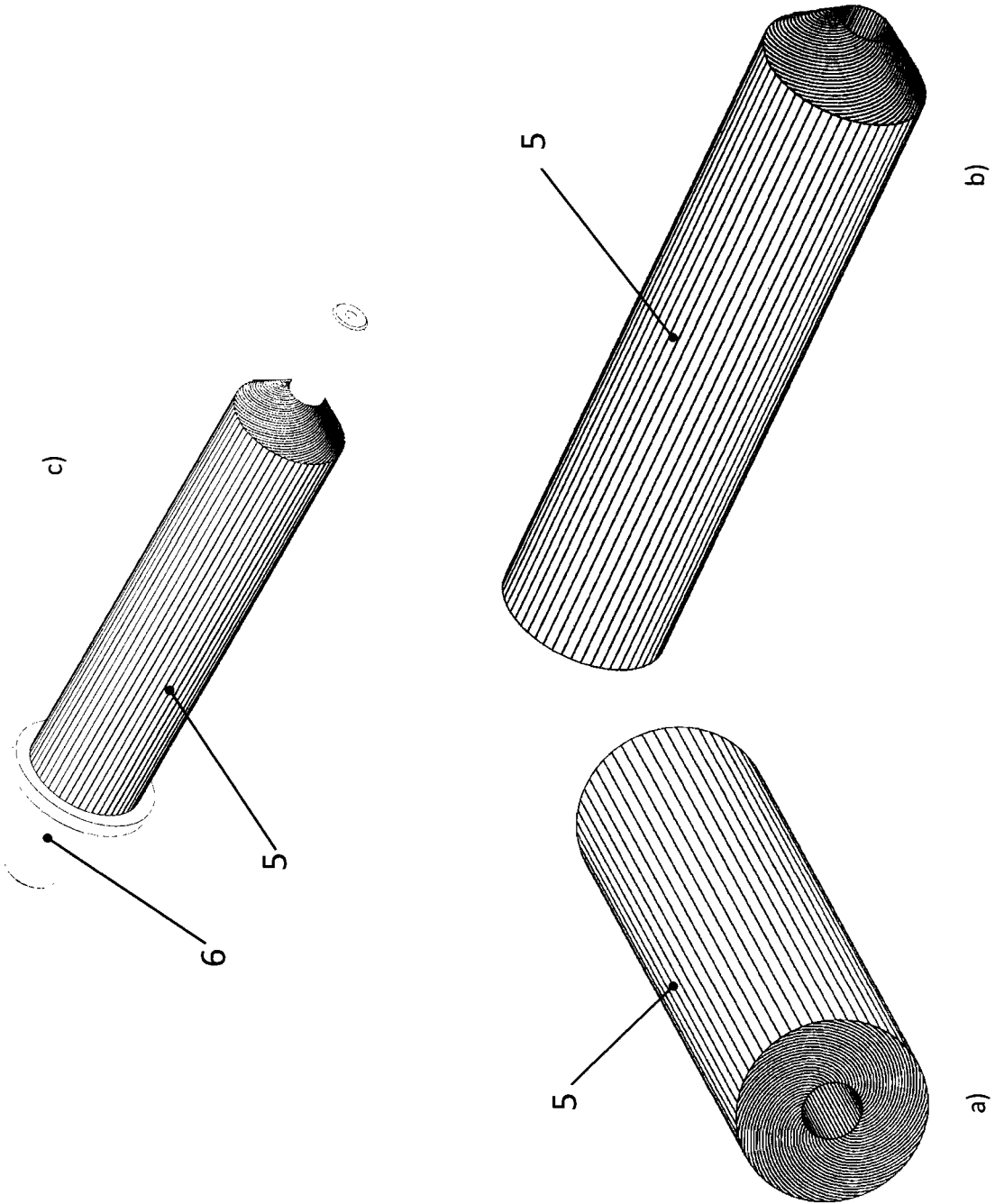


Fig. 4

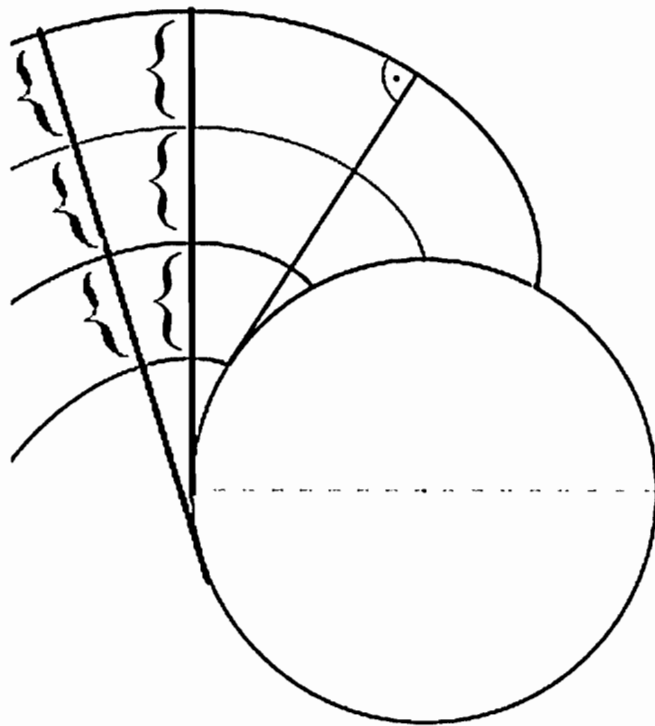
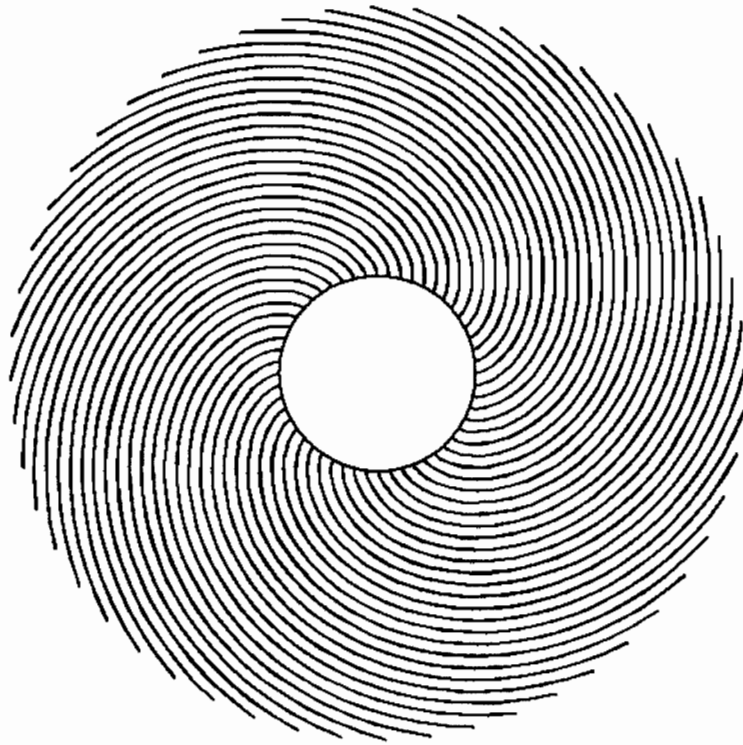


Fig. 5