

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00152**

(22) Data de depozit: **06/03/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2018 BOPI nr. **8/2018**

(71) Solicitant:
• **PANAIT FILIP, STR. GUTUIULUI, NR, 1,
BÎRA, NT, RO**

(72) Inventatori:
• **PANAIT FILIP, STR. GUTUIULUI, NR, 1,
BÎRA, NT, RO**

(54) **ACUMULATOR NANOCAPACITIV CU SISTEM INTEGRAT DE
TRANSPORT HIDRAULIC PENTRU TRANSFERUL ENERGIEI
ELECTRICE ȘI STAȚIE DE ÎNCĂRCARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un acumulator nanocapacitiv pentru stocarea energiei electrice. Acumulatorul nanocapacitiv (**14**), conform invenției, cuprinde mai mulți nanocapacitori, incluși într-o structură circulară prevăzută cu o zonă centrală cu două suprafețe sub-denivelate (**1, 2**) încărcate electric, și o zonă periferică, supra-denivelată, constituită dintr-un inel izolator (**3**). Acumulatorii nanocapacitivi sunt dispersați în număr foarte mare într-un fluid dielectric (**20**) care circulă printr-un sistem hidraulic de transport, în cadrul căruia se află un sistem capilar de transfer (**12**), care asigură preluarea energiei electrice stocate de fiecare acumulator (**14**), prin intermediul unor perii colectoare (**13a, 13b**), și o transferă către consumatorii finali (**18**).

Revendicări: 5
Figuri: 10

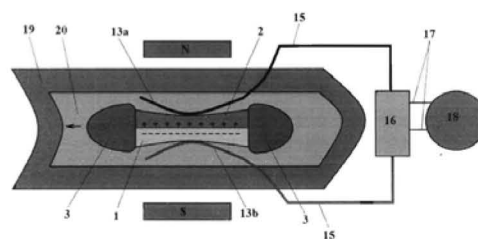
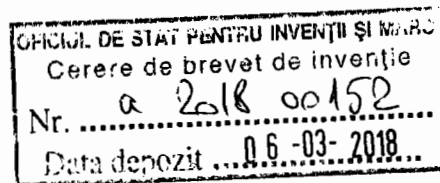


Fig. 6





ACUMULATOR NANOCAPACITIV CU SISTEM INTEGRAT DE TRANSPORT HIDRAULIC PENTRU TRANSFERUL ENERGIEI ELECTRICE ȘI STAȚIE DE ÎNCĂRCARE

DESCRIERE

Invenția se referă la un acumulator nanocapacitiv care permite stocarea rapidă de energie electrică, dar și la un sistem integrat de transport hidraulic pentru transferul eficient al energiei electrice de la acumulatorii nanocapacitivi la consumatorii finali. Invenția se referă și la o stație de încărcare cu energie electrică a acumulatorilor nanocapacitivi.

Acumulatorii nanocapacitivi, sistemul integrat de transport hidraulic și stația de încărcare reprezintă un concept inventiv unitar general și fac parte din aceeași cerere de invenție pentru că sunt componente ale aceleiași soluții tehnice care permite acumularea energiei electrice într-un acumulator nanocapacitiv, transferul acesteia printr-un sistem de transport către consumatori finali și, apoi, încărcarea întregului sistem pentru reluarea ciclului energetic.

În prezent sunt cunoscute mai multe tipuri de acumulatori care au diverse forme și se bazează pe principii diferite de stocare a energiei electrice.

Acumulatori pe bază de electroliți în care se extrag ioni dintr-un anod și sunt depuși pe un catod, dar care au dezavantajul că durata de încărcare este foarte mare iar greutatea proprie afectează raportul greutate/eficiență energetică. Dezavantajul acestor acumulatori constă și în capacitatea redusă de a acumula energia electrică.

Acumulatorii Li-ion sunt formați din ioni de litiu care acumulează energii suficient de mari dar au dezavantajul că se deteriorează în timp și nu rezistă la temperaturi mari.

Acumulatorii Li-polymer acumulează energie mai puțină, dar rezistă la temperaturi mai mari. Acest tip de acumulatori au dezavantajul că nu acumulează cantități mari de energie și au costuri ridicate.

Acumulatoarele capacitive, formate din baterii de condensatori dar care au dezavantajul că nu mențin energia electrică pe durate mari de timp, fapt care-i face eficienți doar ca sisteme auxiliare de compensare, integrate în sisteme clasice de acumulatori.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în obținerea unui acumulator de

energie electrică eficient din punct de vedere energetic, la un preț optim, cu o capacitate de stocare crescută și timp de încărcare redus.

O altă problemă, rezolvată de invenție, constă în asocierea mai multor acumulatori în sisteme hidraulice complexe de stocare și transport, care asigură o cantitate crescută de energie electrică pe durate mari de timp.

O altă problemă, pe care o rezolvă invenția, constă în transportul acumulatorilor nanocapacitivi printr-un sistem integrat de transport hidraulic către sistemul de transfer, unde are loc transferul energiei electrice către consumatorii finali, fără a determina descărcarea tuturor acumulatorilor în același timp.

O altă problemă, pe care o rezolvă invenția, constă în obținerea unui sistem de transfer a energiei acumulate către consumatorii finali pe durate mari de timp și la o putere constantă.

O altă problemă, rezolvată de invenție, constă în realizarea unei stații de încărcare specială, care asigură încărcarea acumulatorilor nanocapacitivi într-un timp scurt și la capacitate maximă.

Acumulatorul nanocapativ descris în invenție are avantajul că elimină toate aceste neajunsuri descrise anterior și rezolvă problemele tehnice menționate, având o greutate foarte mică, în raport cu energia acumulată, poate asigura energie electrică constantă, pe durate mari de timp, are un preț de cost optim iar încărcarea se realizează într-un timp foarte scurt.

Un alt avantaj al acumulatorului nanocapativ este dimensiunea mică și capacitatea de dispersie în fluide dielectrice, împreună cu numeroși alți acumulatori nanocapacitivi, pentru a fi stocați în rezervoare mari, necesare acumulării unor cantități crescute de energie electrică.

Sistemul integrat de transport hidraulic, descris în invenție, are avantajul că transportă acumulatorii nanocapacitivi către sistemul de transfer, unde are loc descărcarea energiei electrice doar de pe acumulatorii aflați în dreptul periilor colectoare.

Sistemul de transfer, care face parte din sistemul integrat de transport hidraulic asigură un schimb instantaneu de energie electrică între acumulatorii nanocapacitivi și consumatori și are avantajul că permite descărcarea constantă a unei cantități mari de energie electrică pe durate mari de timp.

Stația de încărcare al acumulatorilor nanocapacitivi face parte integrantă din invenție și asigură încărcarea acumulatorilor, după parcurgerea unui ciclu complet de descărcare.

Avantajul stației de încărcare, descrisă în invenție, este dat de timpul foarte scurt de încărcare al acumulatorilor nanocapacitivi, comparabil cu timpul necesar umplerii unui rezervor cu combustibil clasic.

Acumulatorul nanocapativ 14, într-un exemplu de realizarea a invenției, care este în legătură cu fig.1, fig.2, și fig.4 este compus din numeroși nanocapacitori incluși într-o structură de formă circulară, asemănătoare hematiilor sangvine, pentru a ușura transferul de energie electrică către consumatorii finali.

Acumulatorul nanocapativ 14 constituie unitatea de bază a unui sistem integrat de acumulare, transport și transfer de energie electrică către consumatorii finali. Sistemul de transport este realizat dintr-un circuit hidraulic, reliefat în fig.3, fig.4, fig. 5 și fig.6, în care sunt pompați acumulatorii nanocapacitivi 14, după dispersare într-un fluid dielectric 20 care asigură deplasarea ușoară a acestora și dintr-un sistem capilar de transfer 12 al energiei electrice acumulate în nanocapacitori, către consumatorii finali 18.

Zona centrală a acumulatorului 14 are două fațete încărcate electrostatic 1 și 2, care sunt ușor subdenivelate, comparativ cu marginile 3, realizate din material izolator, pentru a nu permite scurtcircuitarea acestora, în cursul procesului de deplasare prin sistemul hidraulic de transport, care face parte integrantă din invenție.

Zona centrală încărcată electrostatic are o fațetă încărcată cu sarcini negative 1 și o fațetă încărcată cu sarcini pozitive 2.

Marginile supradenivelate 3 ale acumulatorului 14 sunt realizate din materiale izolatoare care nu permit acumulatorilor să se atingă unul de altul, în zonele încărcate electrostatic, pe parcursul transportului prin sistemul hidraulic de transport, astfel încât să fie prevenită scurtcircuitarea suprafețelor cu sarcini electrice contrare.

Structura nanocapacitorilor care formează acumulatorul poate fi clasică ori din nanotuburi de carbon sau din orice alte tipuri de materiale care pot stoca cantități mari de energie electrică.

Acumulatorul nanocapativ 14 se utilizează în acumularea de energie electrică și în transportul acesteia spre consumatorii finali 18.

Acumulatorul nanocapativ, conform invenției, rezolvă problema, prin realizarea din mai mulți nanocapacitori incluși într-o structură specială 14 care permite descărcarea energiei electrice stocată pe cele două fețe ale sale 1 și 2 doar când acumulatorul nanocapativ trece prin sistemul de perii 13a și 13b, restul acumulatorilor păstrând energia acumulată la capacitatea maximă.

Prin acest nou concept privind stocarea energiei electrice, acumulatorii nanocapacitivi pot înlocui sistemele clasice, dar la randamente mult mai mari, cu timpi de încărcare foarte mici, greutate redusă și autonomie substanțial crescută, limitată doar de mărimea rezervorului de stocare a fluidului dielectric 20 în care sunt dispersați.

Sistem integrat de transport hidraulic, într-un exemplu de realizare a invenției, care are legătură și cu fig.3, fig.4, fig.5 și fig.6, are rolul de a prelua acumulatorii nanocapacitivi 14, încărcăți cu energie electrică, din rezervorul de stocare 5 și de a-i transporta spre sistemul capilar de transfer 12, unde are loc transferul energiei electrice de la acumulatorii nanocapacitivi 14 de către consumatorul final 18, prin intermediul periiilor colectoare 13a și 13b.

Sistemul integrat de transport hidraulic este format dintr-un rezervor de stocare 5, în care se găsesc acumulatorii nanocapacitivi încărcăți electrostatic 14, dispersați într-un fluid dielectric 20, din care pornește un circuit hidraulic 6 spre sistemul capilar de transfer de energie 12. Fluidul dielectric 20 poate fi un ulei cu proprietăți dielectrice sau orice alt tip de fluid care poate juca rolul de transportor pentru acumulatorii nanocapacitivi 14, astfel încât, să nu permită scurtcircuitarea acestora în cursul transportului prin sistemul hidraulic.

Alimentarea rezervorului de stocare 5 se face prin dispozitivul de interconectare 24a și prin conducta de alimentare 4.

Circuitul hidraulic 6 este continuat cu pompa de recirculare 7, care operează la presiuni ridicate, și antrenează fluidul dielectric 20, în care sunt dispersați acumulatorii nanocapacitivi 14, spre circuitul hidraulic 11 și sistemul capilar de transfer 12. Pompa de recirculare 7 este alimentată cu electricitate de la o sursă convențională de curent continuu 8, prin circuitul electric 10, prevăzut cu întrerupătorul 9. Pompa de recirculare 7 este o pompă de tip volumetric, sau de alt tip, cu condiția de a asigura transportul și integritatea acumulatorilor nanocapacitivi 14.

La nivelul sistemului capilar de transfer 12 are loc descărcarea energiei electrice, stocată în acumulatorii nanocapacitivi 14, în circuitul electric 15 după care, fluidul dielectric 20, împreună cu acumulatorii nanocapacitivi dispersați 14, este introdus în circuitul hidraulic de retur 21 și apoi în rezervorul de stocare 22 pentru acumulatorii nanocapacitivi descărcați. Din rezervorul de stocare 22, acumulatorii nanocapacitivi descărcați sunt transportați, în momentul epuizării acumulatorilor nanocapacitivi din rezervorul de alimentare 5, prin circuitul hidraulic 23 și dispozitivul de interconectare 24a, spre stația de încărcare 54, fiind un proces ciclic discontinuu.

Sistemul capilar de transfer 12 este o componentă a sistemului de transport hidraulic descris anterior și este format din mai multe tuburi capilare 19 în care sunt fixate periile colectoare 13a și 13b care sunt legate, prin circuitele electrice 15, la sistemul de stabilizare și amplificare a curentului electric 16. Acumulatorii nanocapacitivi 14 ajung în capilarele 19 unde sunt trecuți printre periile colectoare 13a și 13b, conectate la sistemul de stabilizare și amplificare 16, prin circuitul electric 15. Periile colectoare preiau energia electrică de pe fațeta negativă 1 și fațeta pozitivă 2 a acumulatorilor nanocapacitivi 14 și o transportă către sistemul de stabilizare și amplificare 16 prin circuitul electric 15.

La nivelul fiecărui tub capilar de transfer se găsește un magnet permanent în formă de potcoavă N, S, care este situat în exteriorul capilarului dar foarte apropiat de acesta sau chiar integrat în structura acestuia, și este orientat cu polul nord N spre peria unde se descarcă sarcinile pozitive 13a și polul sud S spre peria unde se descarcă sarcinile negative 13b, de pe suprafețele acumulatorului nanocapativ.

Magnetul permanent N,S este poziționat înaintea periilor colectoare 13a,13b pentru a obliga acumulatorii nanocapacitivi să se rotească în interiorul tuburilor, astfel încât, suprafețele încărcate electrostatic să fie orientate spre periile corespunzătoare, pentru a obține un curent cu polaritatea cerută. Prin acest mecanism de rotire în câmp magnetic a fiecărui acumulator nanocapativ, suprafețele încărcate pozitiv se vor orienta spre polul nord al magnetului N, iar suprafețele încărcate negativ se vor orienta spre polul sud al magnetului S.

Curentul obținut prin descărcarea acumulatorilor nanocapacitivi este un curent alternativ, datorită discontinuității descărcărilor realizate la nivelul periilor colectoare și necesită stabilizare și amplificare, pentru a fi eficient din punct de vedere energetic.

Sistemul de stabilizare și amplificare 16 este realizat dintr-un circuit electronic clasic care stabilizează și amplifică curentul electric la parametrii optimi. După stabilizare și amplificare, curentul electric este distribuit consumatorilor 18, prin intermediul circuitului electric 17.

Consumatorii 18 pot fi electromotoare, sisteme electronice de control, sisteme de iluminat, ventilatoare, computere și orice alt tip de consumator care utilizează energie electrică.

Exemplul de realizare a invenției nu limitează alte aplicații ale invenției, ci doar demonstrează o posibilă aplicabilitate industrială a acesteia.

Stație de încărcare 54 pentru acumulatorii nanocapacitivi, care face parte integrantă din invenție, are rolul de a realiza încărcarea acumulatorilor nanocapacitivi 14 într-un timp foarte scurt.

Se dă în continuare un exemplu de realizare al stației de încărcare 54, care este prevăzută cu un dispozitiv de interconectare 24b, prin intermediul căruia se preia de la consumator acumulatorii nanocapacitivi 14, care necesită încărcare cu energie electrică, împreună cu fluidul dielectric 20 în care sunt dispersați și îi introduce în circuitul hidraulic 26, cu ajutorul pompei de absorbție 27, pentru a-i transfera în rezervorul de stocare al stației 32. Pompa de absorbție 27 este conectată la o rețea de curent alternativ 29 prin intermediul circuitului electric 28 prevăzut cu întrerupătorul 30. Pompa de absorbție 27 este o pompă de tip volumetric, sau de alt tip, cu condiția de a asigura transportul și integritatea acumulatorilor nanocapacitivi 14.

Din rezervorul de stocare 32 acumulatorii nanocapacitivi 14 sunt preluați de pompa de mare presiune 34, prin intermediul circuitului hidraulic 33 și pompați, prin circuitul hidraulic 38, în sistemul capilar de încărcare 39. Pompa de mare presiune 34 este alimentată la o rețea de curent alternativ 36 prin intermediul circuitului electric 35, prevăzut cu întrerupătorul 37. Pompa de mare presiune 34 este o pompă de tip volumetric, sau de alt tip, cu condiția de a asigura transportul și integritatea acumulatorilor nanocapacitivi 14.

În interiorul sistemului capilar de încărcare 39 are loc un proces de încărcare cu energie electrică a acumulatorilor nanocapacitivi 14 prin intermediul perii de încărcare 43a și 43b, care preiau energia electrică de la sursa de curent continuu 41, prin intermediul circuitului electric de încărcare 40, prevăzut cu întrerupătorul 42.

Sistem capilar de încărcare 39 pentru acumulatorii nanocapacitivi este alcătuit din mai multe tuburi capilare 44 realizate din materiale rezistente la presiune, dispuse în paralel, care se desprind din circuitul hidraulic 38 și care sunt prevăzute cu două perechi de perii de încărcare pentru fiecare capilar, o perie pentru sarcinile pozitive 43a și o perie pentru sarcinile negative 43b, care asigură încărcarea rapidă și completă cu energie electrică, furnizată de sursa de curent continuu 41, prin circuitul electric 40, a acumulatorilor nanocapacitivi 14.

Tuburile capilare de încărcare 44 se unesc la polul opus într-un circuit hidraulic de retur 45. După terminarea procesului de încărcare, acumulatorii nanocapacitivi 14 sunt transferați, prin circuitul hidraulic de retur 45, în rezervorul pentru stocarea acumulatorilor nanocapacitivi încărcăți 46, de unde sunt aspirați, prin circuitul hidraulic 47, și robinetul de trecere 48b, de către pompa finală 49, și pompați, prin circuitul hidraulic 53 și dispozitivul de

interconectare 24b, către consumatorul final 25. Pompa finală este alimentată cu energie electrică de la o rețea de curent alternativ 51 prin intermediul circuitului electric 50, prevăzut cu întrerupătorul 52. Pompa finală 49 este o pompă de tip volumetric, sau de alt tip, cu condiția de a asigura transportul și integritatea acumulatorilor nanocapacitivi 14.

Invenția, în ansamblul ei, poate fi aplicată industrial prin fabricarea în serie și utilizarea în domeniul stocării de energie electrică, în industria auto pentru alimentarea unor autovehicule electrice cu autonomie crescută și capacitate de transport ridicată sau în industria aviatică la alimentarea cu energie electrică a avioanelor sau în orice tip de aplicații în care este nevoie de energie electrică.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1-10 care reprezintă:

Fig.1. Vedere de ansamblu, mărită sub lupă, a unui acumulator nanocapativ;

Fig.2. Vedere transversală, mărită sub lupă, după secțiunea A-A, a structurii acumulatorului nanocapativ din fig.1;

Fig.3. Schemă funcțională a unui consumator alimentat cu acumulatori nanocapacitivi descriși în fig.1 și fig. 2;

Fig.4. Schemă funcțională detaliată a sistemului capilar de transfer pentru un consumator descris în fig.3;

Fig.5. Schema detaliată a circuitelor electrice din sistemul capilar de transfer descris în fig.4;

Fig.6. Vedere sub lupă a unui capilar de transfer de energie electrică către consumator;

Fig.7. Schemă funcțională a stației de încărcare cu energie a acumulatorilor nanocapacitivi;

Fig.8. Schemă funcțională detaliată a sistemului capilar de încărcare cu energie electrică a acumulatorilor nanocapacitivi;

Fig.9. Schemă detaliată a circuitelor electrice ale sistemului capilar de încărcare din în fig. 8;

Fig.10. Vedere sub lupă a unui capilar de încărcare cu energie electrică a acumulatorilor nanocapacitivi.

REVENDICĂRI

1. Acumulator nanocapacitiv de energie electrică, realizat dintr-un număr mare de nanocapacitori clasici sau din nanotuburi de carbon, ori din alte materiale care au aplicabilitate în domeniul nanocapacitorilor, este caracterizat prin aceea că are nanocapacitorii incluși într-o structură de formă circulară, încărcată electrostatic pe ambele fațete, negativ pe o fațetă (1) și pozitiv (2) pe cealaltă fațetă, care este înconjurată de un inel periferic supradenivelat, realizat din materiale izolatoare (3), care formează cu partea centrală, subdenivelată, o structură unitară compactă care nu permite scurtcircuitarea acumulatorilor (14) după ce sunt dispersați într-un fluid dielectric (20) prin intermediul căruia sunt transportați în interiorul instalației de transport hidraulic către sistemul capilar de transfer (12), unde are loc transferul energiei electrice de la acumulatorii nanocapacitivi (14) la consumatorii finali (18).

2. Instalație de transport hidraulic de la revendicarea 1, caracterizată prin aceea că este formată dintr-un sistem de conducte prin care circulă un fluid dielectric (20) în care sunt dispersați acumulatorii nanocapacitivi (14), după ce au fost încărcăți electrostatic într-o stație de încărcare (54), de unde sunt pompați în rezervorul de stocare (5), prin dispozitivul de interconectare (24a) și circuitul hidraulic (4), ca apoi să fie preluați, prin circuitul hidraulic (6), de pompa de mare presiune (7), de tip volumetric, sau de orice alt tip, care asigură transportul și integritatea acumulatorilor (14) care sunt pompați, prin circuitul hidraulic (11), într-un sistem de transfer de energie (12), unde se produce descărcarea energiei electrice stocate în acumulatorii nanocapacitivi (14) care este transmisă prin circuitul electric (15) la sistemul de stabilizare și amplificare (16) unde curentul electric este stabilizat și amplificat pentru a fi transmis apoi, prin circuitul electric (17), către electromotorul (18) care va produce lucru mecanic sau către orice alt tip de aparat electric sau consumator care necesită energie electrică, după care, acumulatorii nanocapacitivi (14) sunt transportați, prin circuitul hidraulic de retur (21), către rezervorul pentru acumulatori descărcați (22), de unde vor fi preluați de stația de încărcare (54), prin dispozitivul de interconectate (24a), pentru un nou ciclu.

3. Sistem de transfer de energie, conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că este alcătuit din mai multe tuburi capilare (19) conectate la circuitul hidraulic (11), prin care pătrund acumulatorii nanocapacitivi (14), printre polii magnetici de densitate crescută (N) și (S) ai unor magneți tip potcoavă, dispuși în jurul fiecărui tub capilar, sau incluși în structura acestora, cu rol în orientarea acumulatorilor nanocapacitivi (14) cu fațeta care are sarcinile

pozitive (2) spre polul nord (N) magnetic și cu fațeta care are sarcinile negative (1) spre polul sud magnetic (S), pentru a ajunge în contact cu periile colectoare (13a), pentru fațeta pozitivă și (13b), pentru fațeta negativă, unde are loc transferul curentului electric, astfel încât, transferul de energie electrică către consumatorii conectați prin circuite electrice (15,17) să se realizeze la parametrii optimi.

4. Stație de încărcare pentru acumulatorii nanocapacitivi de la revendicarea 1, caracterizată prin aceea că este realizată dintr-un sistem hidraulic complex prin care acumulatorii nanocapacitivi (14), împreună cu fluidul dielectric în care sunt dispersați (20), sunt preluați, prin dispozitivele de interconectare (24b), de o pompa de alimentare (27), care trebuie să asigure transportul și integritatea acumulatorilor prin circuitul hidraulic (26), după care sunt transferați într-un rezervor de stocare (32), de unde sunt aspirați, prin circuitul hidraulic (33), de o pompă de tip volumetric de mare presiune (34), sau de alt tip, care trebuie să asigure transportul și integritatea acumulatorilor prin circuitul hidraulic (38) și prin sistemul capilar de încărcare (39), după care sunt transferați, prin circuitul hidraulic de retur (45), în rezervorul (46) pentru stocarea acumulatorilor nanocapacitivi încărcăți, de unde sunt aspirați, prin circuitul hidraulic (47), de către pompa (49), care trebuie să asigure și integritatea acumulatorilor, pentru a fi pompați, prin circuitul hidraulic (53) și dispozitivul de interconectare (24b) către consumatorul final (25).

5. Sistem capilar de încărcare pentru acumulatorii nanocapacitivi, conform revendicării 4, caracterizat prin aceea că este alcătuit din mai multe tuburi capilare realizate din materiale rezistente la presiune (44) dispuse în paralel, care se desprind din circuitul hidraulic (38) și care sunt prevăzute cu două perechi de perii de încărcare pentru fiecare capilar, o perie pentru sarcinile pozitive (43a) și o perie pentru sarcinile negative (43b), care asigură încărcarea rapidă și completă cu energie electrică furnizată de sursa de curent continuu (41) prin circuitul electric (40), a acumulatorilor nanocapacitivi (14), după care se unesc la polul opus într-un circuit hidraulic de retur (45).

Se publică fig.2, fig.4 și fig.8, câte una pentru fiecare invenție constitutivă a grupului unitar de invenții.

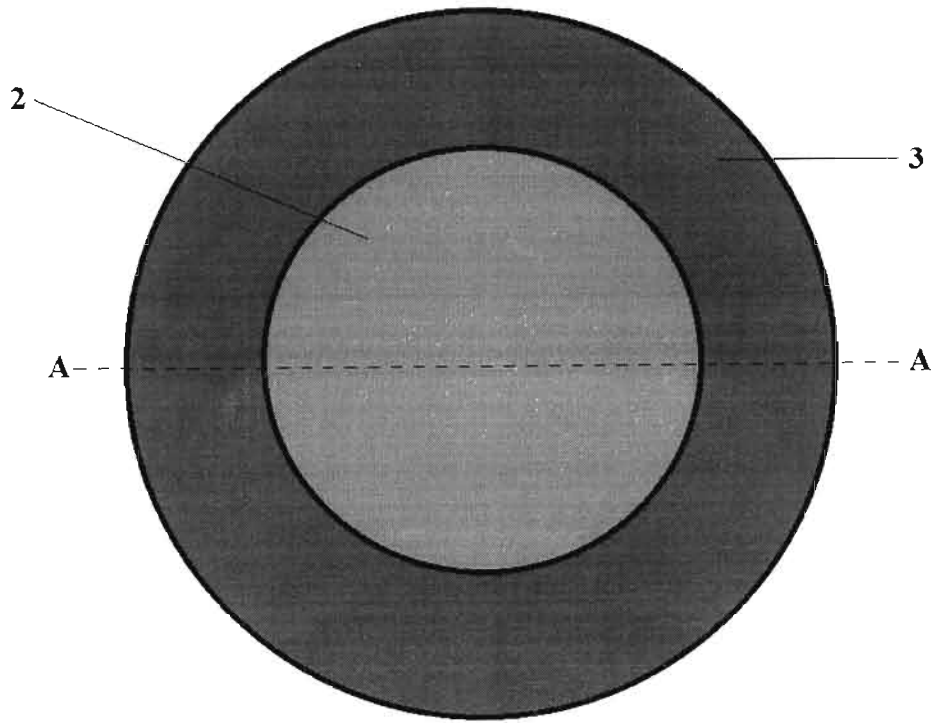


Fig.1

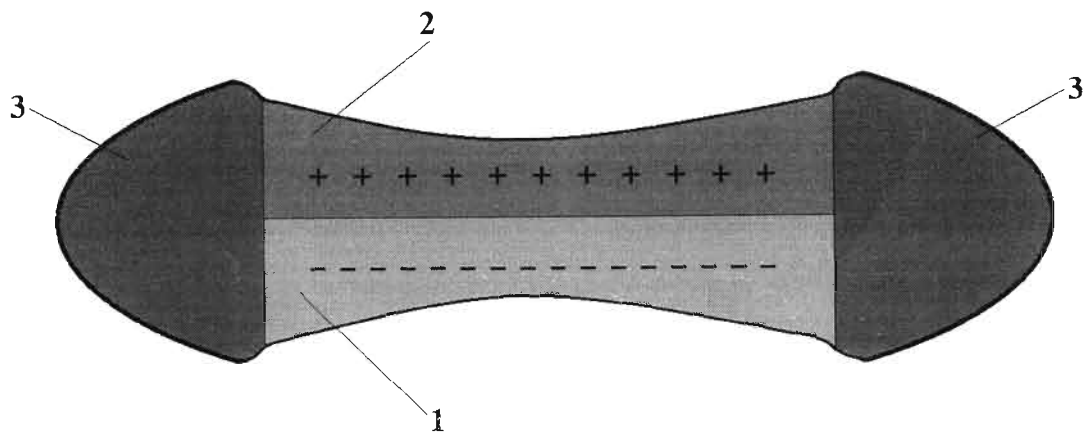


Fig.2

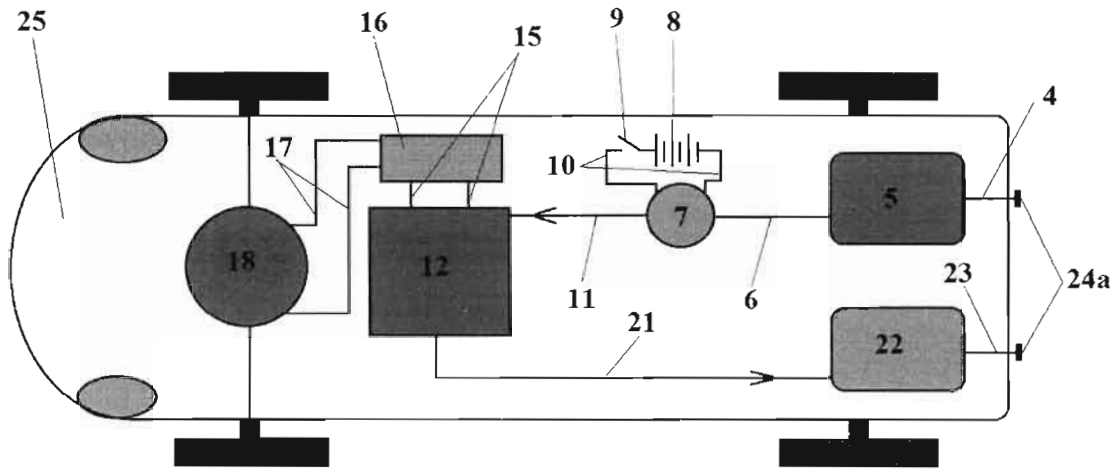


Fig.3

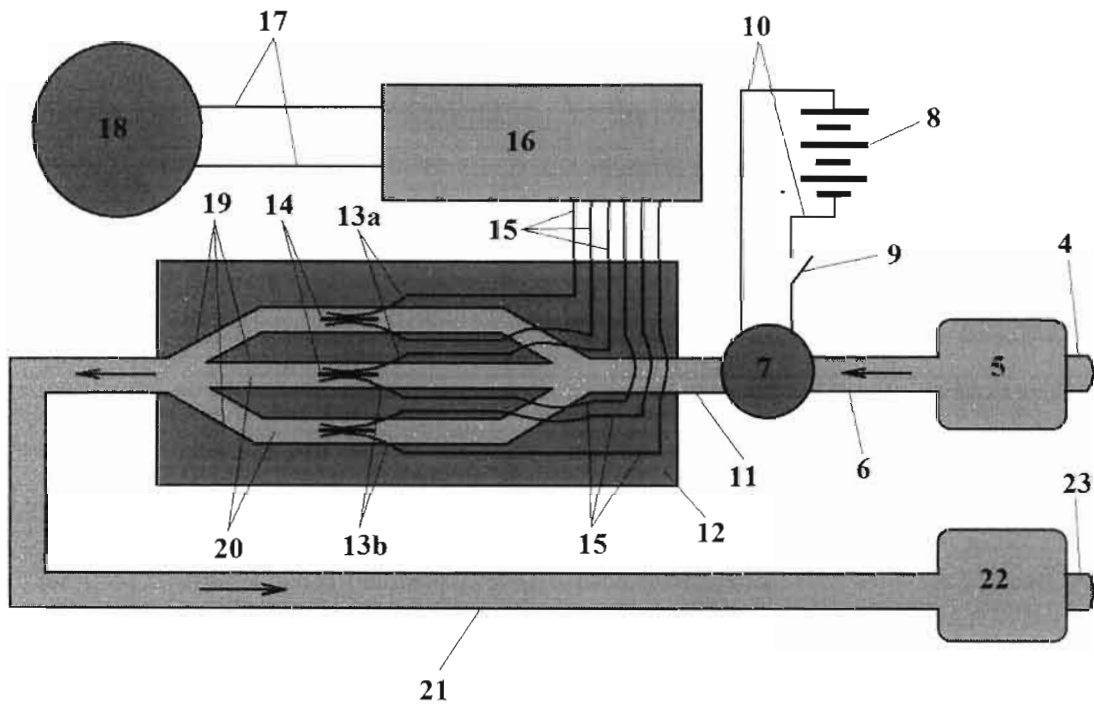


Fig.4

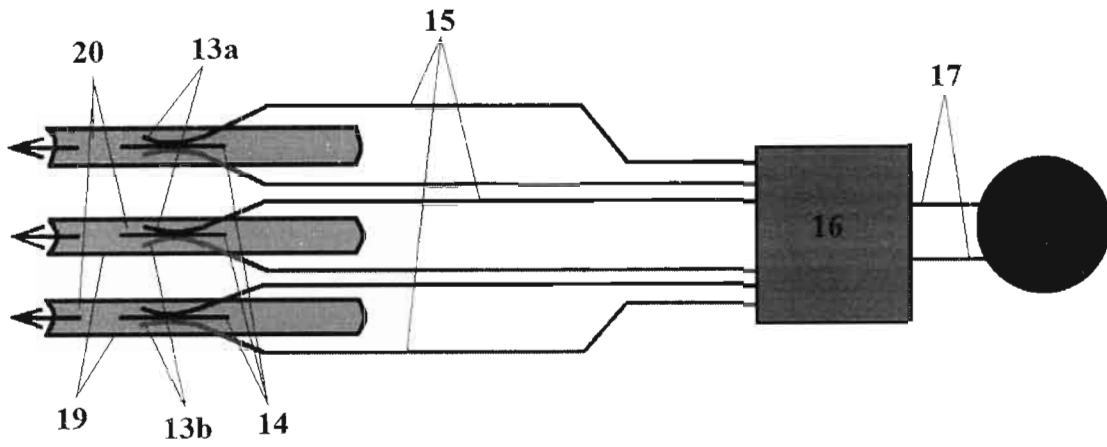


Fig.5

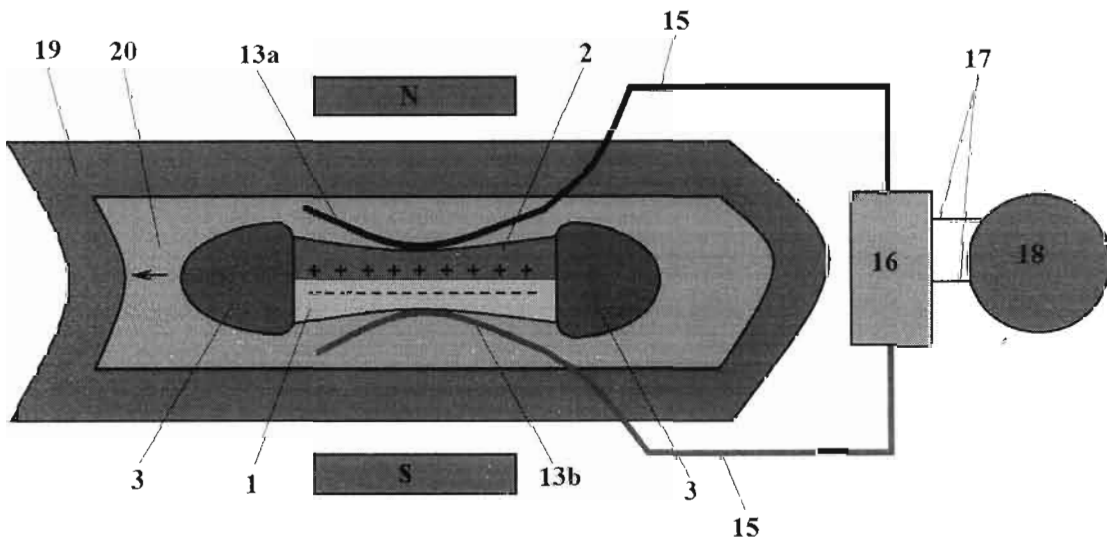


Fig.6

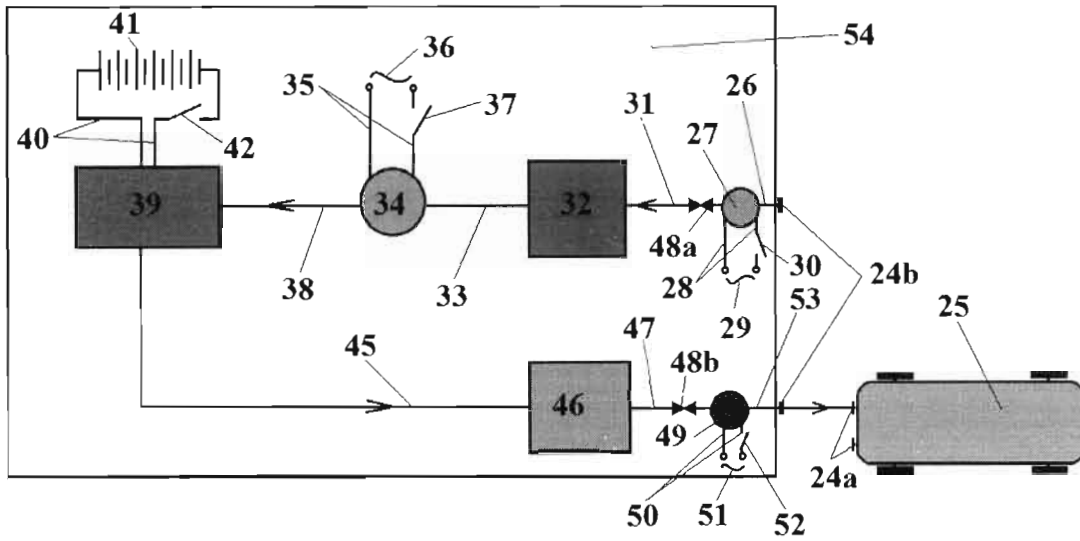


Fig.7

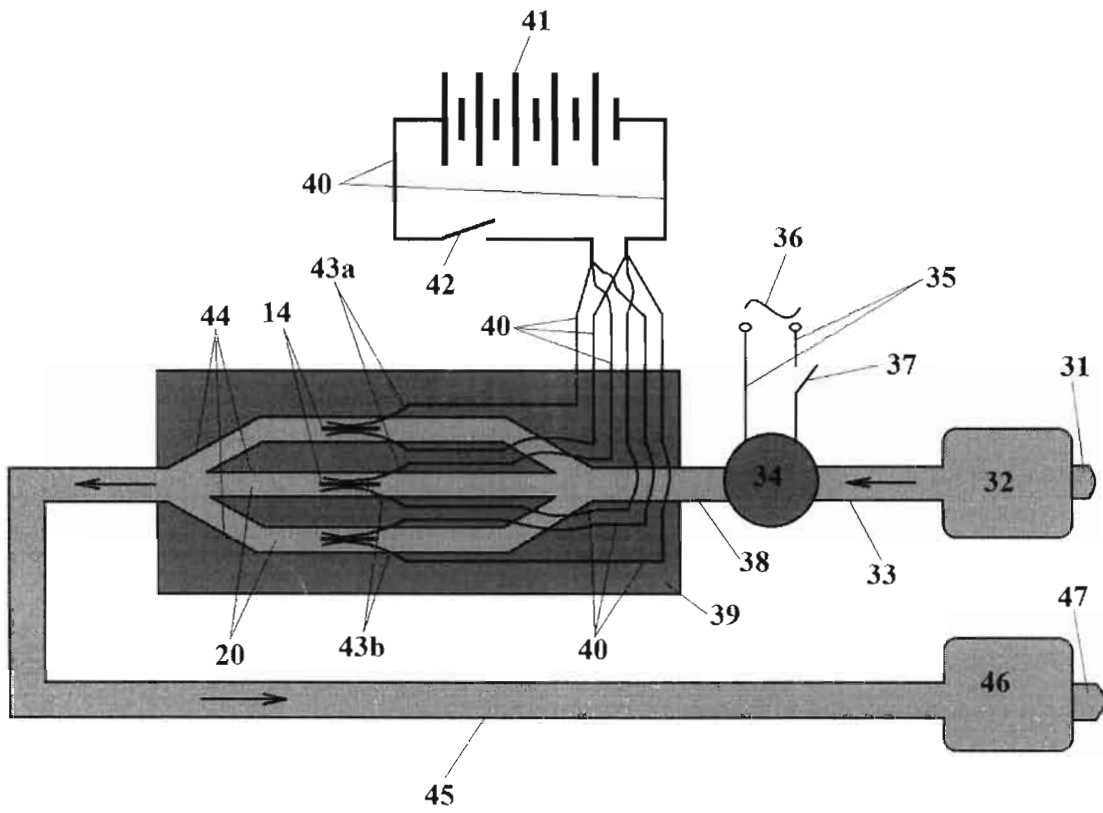


Fig.8

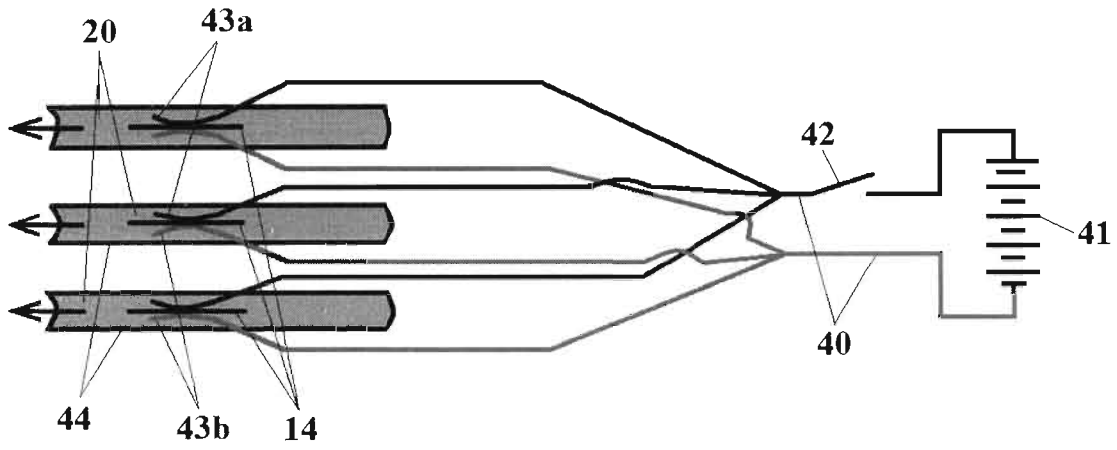


Fig.9

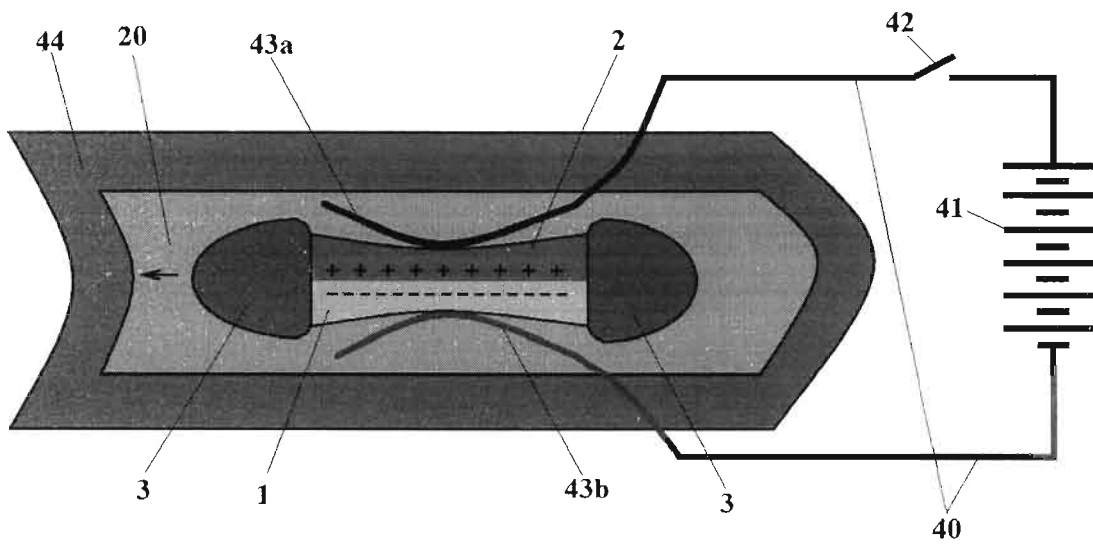


Fig.10