



(11) RO 133698 A0

(51) Int.Cl.

A61F 13/00 (2006.01),

A61B 17/12 (2006.01)

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENTIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00248**

(22) Data de depozit: **22/04/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**29/11/2019** BOPI nr. **11/2019**

(71) Solicitant:  
• **HERTZOG RADU GABRIEL**,  
STR. G-RAL ION DRAGALINA NR.23,  
SECTOR 5, BUCUREŞTI, B, RO;  
• **PLEŞA ION CORNEL**, STR. FABRICII  
NR.11, LOCALITATEA ALUNIŞU,  
MĂGURELE, IF, RO

(72) Inventatori:  
• **HERTZOG RADU GABRIEL**,  
STR.G-RAL ION DRAGALINA NR.23,  
SECTOR 5, BUCUREŞTI, B, RO;  
• **PLEŞA ION CORNEL**, STR.FABRICII  
NR.11, LOCALITATEA ALUNIŞU,  
MĂGURELE, IF, RO

### (54) SISTEM AUTONOM DE HEMOSTAZĂ PRIMARĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem autonom de hemostază primară. Sistemul conform invenției cuprinde cel puțin o țesătură (3) elastică conductoare sub formă unei piese de îmbrăcăminte textilă care are întrețesute fire metalice conductoare care, în urma producerii unui eveniment de tipul unei împușcături, începături sau tăieri la nivelul membrelor, declanșează întreruperea firului metalic, eveniment detectat de cel puțin o unitate (2) de control constituită dintr-o unitate de comandă, dintr-un subsistem de verificare a stării țesăturii elastice conductoare și dintr-un subsistem de contorizare cu mini-display integrat, care are rolul de a comanda cel puțin un dispozitiv (1) de pompăre a aerului în niște garouri (5) pneumatice, în vederea declanșării acestora.

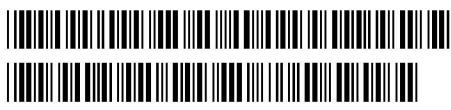


Fig. 1

Revendicări: 9

Figuri: 3

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozitivelor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## Sistem Autonom de Hemostază Primară

Prezenta inventie se referă la un sistem autonom de hemostază primară care se declanșează automat ca urmare a întreruperii circuitului electric dintr-o țesătura elastică conductoare prin producerea unei evenimente de tipul unei plăgi prin împușcare, începare sau tăiere la nivelul membrelor, ce reprezintă traducerea medicală a existenței unei hemoragii la nivelul acestora.

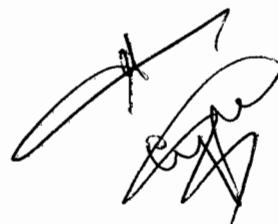
Zonele vizate pentru oprirea hemoragiei sunt la nivelul membrului superior: braț – artera brahială, antebraț – artera radială și ulnară, respectiv membrului inferior: coapsa - artera femurală, gamba – artere tibială anteroiară și posterioară.

Leziunile din zonele mai sus menționate nu pot fi protejate prin portul armurii sau a altor echipamente de protecție.

Este cunoscut faptul că hemoragiile arteriale sunt cele mai periculoase, deoarece săngele țâșnește ritmic și cu forță, ceea ce face ca în scurt timp pacientul să piardă o cantitate mare de sânge, provocând moartea. În foarte puține cazuri aceste hemoragii se opresc spontan.

În conflictele militare prezente, în războiul de tip hibrid sau urban, cele mai multe leziuni/răni sunt consecința utilizării dispozitivelor explozive improvizate. Majoritatea soldaților răniți prezintă leziuni la nivelul membrelor, pierderi de segmente sau membre, precum și amputări chirurgicale în scop terapeutic. În plus, multe din accidentele de munca au legătură cu leziuni ale membrelor cu consecințe hemoragice.

Literatura de specialitate prezintă faptul că, în teatrele de operații militare, 12% din toate leziunile și rănilor sunt asociate cu leziuni vasculare semnificative care necesită tratament. Cauzele principale ale rănilor sunt cele produse de dispozitivele explozive improvizate sau alte explozii asemănătoare (75%) și împușcare (25%). Cel mai adesea, rănilor asociate cu leziuni vasculare conduc, de asemenea, la distrucții masive de țesuturi moi și la o rata mare de infecții (~20%). Dintre leziunile vasculare, 80% se produc în vasele din membre, 10% în vasele regiunii cervicale și 10% în cele din abdomen și torace, în ciuda utilizării vestelor de protecție anti-glont. Leziunile membrelor inferioare sunt de două ori mai frecvente decât cele superioare. Leziunile combinate ale venelor și arterelor apar în 20% din toate leziunile vasculare, iar în 10% din cazuri apar și leziuni nervoase. Printre leziunile vasculare de la nivelul membrului superior se numără: cele ale arterei brahiale (30%), arterei axilare (8%) și arterelor aflate distal de bifurcația arterei brahiale (>60%). Printre cele de la nivelul membrului inferior se numără: leziunile arterei femurale comune, femurale superficiale și femurale profunde (> 30%), vaselor crurale (> 40%) și arterei poplitee (15%).



De asemenea, încă de la începuturi, controlul hemoragiei consecutive unei leziuni/rării a rămas prioritatea numărul unu pentru asigurarea supraviețuirii. Numeroase variante de realizare a hemostazei au fost utilizate de-a lungul timpului precum: ţesuturi animale, materii vegetale, substanțe, uleiuri încinse, fier încălzit, bandaje, comprese.

Literatura de specialitate prezintă, de asemenea, faptul că dintre toate decesele survenite în operațiuni militare 50% sunt cauzate de hemoragiile incontrolabile, iar între 8 și 15% dintre decese sunt considerate că pot fi prevenite. Din aceste motive folosirea garoului sau a agentilor antihemoragici a devenit larg răspândită. Datele colectate până în prezent de specialiști arată că incidenta leziunilor vasculare a crescut de 5 ori, probabil datorită noilor dispozitive explozive cu fragmentație, cele anti-personal, improvizate cu conținut atipic, etc. Noile măsuri și tehnici chirurgicale, alături de echipamente autonome de hemostază primară trebuie să facă față acestor tipuri de leziuni și să ofere rapid și provizoriu îngrijiri pacienților cu leziuni vasculare.

Este cunoscut sistemul de hemostază cu presiune joasă, TR Band® de la Terumo Medical Corporation NJ, SUA, bazat pe garou hemostatic controlat de o pompa de aer ce furnizează o presiune de contact constantă, însă acest sistem este complet manual, neavând integrat un sistem automat de detectare a plăgii prin împușcare, întepare, tăiere etc.

Scopul prezentei inventii este de a asigura oprirea hemoragiei fără intervenție umană. Utilitatea acestui sistem se poate remarcă în special la nivelul membrelor superioare când, în urma unei leziuni traumaticе, un membru poate fi imobilizat, iar utilizarea unei singure mâini în aplicarea garoului pe membrul contralateral devine foarte dificilă sau, mai grav, dacă survine pierderea conștientei, decesul devine iminent. În condiții de urgență, asocierea șocului hemoragic cu scăderea fluxului cerebral poate face dificilă mobilizarea resurselor endogene pentru auto-aplicarea chiar a unor dispozitive medicale simple, fiind necesară prezența unui asistent/ajutor.

În plus, de multe ori, rănilor care determină hemoragii nu sunt resimțite fiziologic, sistemul neuroendocrin și cardiovascular compensând pierderea masivă de sânge, iar atunci când măsurile de reechilibrare prin transfuzii, vasopresoare, etc sunt instituite, acestea devin tardive. Se cunoaște faptul că în efort prelungit și/sau stres emoțional intens, caracteristici ale mediului operațional militar, sunt eliberați neuromediatori, precum endorfinele, care interacționează cu receptorii opiozi din creier și astfel este redusă percepția durerii. Astfel, durerea nu mai este resimțită la adevarata intensitate, iar autoevaluarea devine





incorectă și întârziată conducând la ratarea unor etape critice în intervenția medicală pentru oprirea sângerării.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în asigurarea unui sistem autonom de hemostază primară cu declanșare automată, la detecția plăgii, fără intervenția factorului uman.

Soluția la această problemă constă într-un sistem conform revendicării independente 1.

Mai precis, sistemul autonom de hemostază primară, conform prezentei invenții, cuprinde cel puțin o țesătură elastică conductoare sub forma unei îmbrăcăminte textilă care are întrețesute fire metalice conductoare care, în urma producerii unui eveniment sub forma unei împușcări, întepări sau tăiere la nivelul membrelor, declanșează intreruperea firului metalic, eveniment detectat de cel puțin o unitate de control constituită dintr-o unitate de comandă, un subsistem de verificare a stării țesăturii elastice conductoare și un subsistem de contorizare cu mini-display integrat, care are rolul de a comanda cel puțin un dispozitiv de pompare aer aflat în comunicație de fluid cu niște garouri pneumatice, în vederea declanșării acestora.

Într-un exemplu preferat de realizare, dispozitivul de pompare aer este constituit dintr-o mini pompă de aer, care funcționează la tensiune scăzută, capabilă atât să furnizeze aer cu presiune, cât și să realizeze vacuum.

Într-un alt exemplu preferat de realizare, dispozitivul de pompare aer este în comunicație de fluid cu garourile pneumatice prin intermediul unor micro-canale.

De preferință, pe fiecare membru al utilizatorului sunt prevăzute două garouri pneumatice cu rolul de a realiza o presiune de contact constantă asupra membrului afectat în vederea opririi hemoragiei.

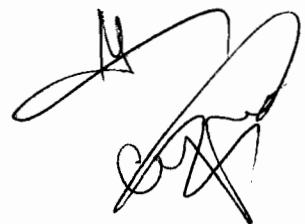
În mod avantajos, acea cel puțin o țesătură elastică conductoare este realizată sub forma unei îmbrăcăminte textilă pentru membrele superioare și/sau membrele inferioare.

Într-un alt exemplu preferat de realizare, garourile pneumatice sunt activate de dispozitivul de pompare aer sub comanda unității de control pe o perioadă de maxim 3 ore.

De preferință, subsistemul de contorizare permite înregistrarea timpului de la producerea hemoragiei și afișarea acestuia către utilizator pe un mini-display integrat.

În mod avantajos, unitatea de control este prevăzută cu un buton de comandă manuală care permite dezactivarea sistemului în situația declanșării acestuia în lipsa leziunilor hemoragice.

Într-un alt exemplu preferat de realizare, subsistemul de verificare a stării țesăturii elastice conductoare permite localizarea plăgii prin împușcare/întepărire/tăiere la nivelul membrelor, prin detecția zonelor de discontinuitate în țesătura elastică conductoare.



Invenția, prin echipamentul propus, asigură următoarele avantaje:

- permite utilizarea unui sistem autonom de hemostază primară ce funcționează cu ajutorul unor garouri cu presiune joasă de contact constantă, suficient de precis și ușor de utilizat pentru realizarea automată a hemostazei;
- permite localizarea plăgii prin împușcare/înțepare/tăiere, etc. la nivelul membrelor, prin detecția zonelor de discontinuitate în țesătura elastică conductoare, ceea ce face ca hemostaza să se producă aproape instantaneu;
- permite controlul presiunii aplicate funcție de timpul scurs de la activarea procesului de hemostază prin intermediul unității de comandă ce acționează asupra minisistemului de pompare cu aer în vederea presurizării garourilor pneumatice, la detectarea zonelor de discontinuitate din țesătură sau în vederea depresurizării garourilor pneumatice, după trecerea unui anumit timp înregistrat de către subsistemul de contorizare;
- permite controlul presiunii aplicate funcție de timpul scurs de la activarea procesului de hemostază prin intermediul subsistemului de contorizare și afișarea acestuia pe un mini-display la vedere;
- permite înregistrarea timpului de la producerea hemoragiei;
- permite inactivarea sistemului în situația declanșării acestuia în lipsa leziunilor hemoragice prin depresurizarea garourilor pneumatice la acțiunea unui buton de comandă manuală dispus pe unitatea de control. Starea butonului de comandă manuală se citește permanent de către unitatea de control în vederea activării minisistemului de pompare pentru depresurizarea garourilor pneumatice.

Alte obiective, avantaje și caracteristici preferate ale invenției vor reieși mai clar din următoarea descriere detaliată a unui exemplu preferat de realizare a invenției, dată cu titlu ilustrativ și nu limitativ, cu referire la figurile anexate, în care.

- Fig. 1 este o vedere schematică a sistemului autonom de hemostază primară, conform prezentei invenții, implementat sub forma unei îmbrăcăminte destinață protejării membrelor superioare ale unui utilizator; utilizatorul fiind privit din spate
- Fig. 2 este o vedere schematică a sistemului autonom de hemostază primară, conform prezentei invenții, implementat sub forma unei îmbrăcăminte destinață protejării membrelor inferioare ale unui utilizator; utilizatorul fiind privit din spate



- Fig. 3 este o schemă bloc funcțională a sistemului autonom de hemostază primară, conform prezentei invenții,

Cu referire la figurile anexate, sistemul autonom de hemostază primară, conform prezentei invenții, cuprinde cel puțin o țesătură elastică conductoare **3** sub forma unei îmbrăcăminte textilă care are întrețesute fire metalice conductoare. Deși figurile 1 și 2 ilustrează țesătura elastică conductoare **3** realizată sub forma unor piese de îmbrăcăminte separate pentru membrele superioare și membrele inferioare, persoana de specialitate în domeniu va aprecia faptul că țesătura elastică conductoare **3** poate fi realizată sub forma unei singure piese de îmbrăcăminte care să protejeze simultan atât membrele superioare, cât și membrele inferioare.

Țesătura elastică conductoare **3** realizată sub forma unei îmbrăcăminte textilă având întrețesute fire metalice conductoare, în urma producerii unui eveniment sub forma unei împușcări, începări sau tăiere la nivelul membrelor, declanșeză intreruperea firului metalic, eveniment detectat de cel puțin o unitate de control **2** constituită dintr-o unitate de comandă, un subsistem de verificare a stării țesăturii elastice conductoare și un subsistem de contorizare cu mini-display integrat.

Așa cum este ilustrat în figurile 1 și 2, unitatea de control are rolul de a comanda cel puțin un dispozitiv de pompare aer **1** aflat în comunicație de fluid cu niște garouri pneumatice **5**, în vederea declanșării acestora. Dispozitivul de pompare aer **1** este în comunicație de fluid cu garourile pneumatice **5** prin intermediul unor micro-canale **4**.

În mod avantajos, dispozitivul de pompare aer **1** este constituit dintr-o mini pompă de aer, care funcționează la tensiune scăzută, capabilă atât să furnizeze aer cu presiune, cât și să realizeze vacuum.

Așa cum este ilustrat în figurile 1 și 2, pe fiecare membru al utilizatorului sunt prevăzute două garouri pneumatice **5** cu rolul de a realiza o presiune de contact constantă asupra membrului afectat în vederea oprii hemoragiei. În mod evident, sistemul conform prezentei invenții nu este limitat la acest număr de garouri, putând cuprinde un număr mai mare de garouri, de exemplu patru, pentru fiecare membru al utilizatorului. În mod adecvat, sistemul conform prezentei invenții poate cuprinde un număr suplimentar de componente destinate declanșării garourilor menționate.

Într-o manieră avantajoasă, și așa cum a fost menționat mai sus, acea cel puțin o țesătură elastică conductoare **3** este realizată sub forma unei îmbrăcăminte textilă pentru membrele superioare și/sau membrele inferioare. Țesătura poate fi realizată sub forma a două piese separate sau ca o piesă unitară care protejează simultan toate membrele utilizatorului.



Garourile pneumaticice **5** sunt activate de dispozitivul de pompare aer **1** sub comanda unității de control **2** pe o perioadă de maxim 3 ore. Subsistemul de contorizare permite înregistrarea timpului de la producerea hemoragiei și afișarea acestuia către utilizator pe un mini-display integrat.

În plus, unitatea de control **2** este prevăzută cu un buton de comandă manuală care permite dezactivarea sistemului în situația declanșării acestuia în lipsa leziunilor hemoragice.

Mai mult, subsistemul de verificare a stării țesăturii elastice conductoare permite localizarea plăgii prin împușcare/întepare/tăiere la nivelul membrelor, prin detecția zonelor de discontinuitate în țesătura elastică conductoare.

Din punct de vedere funcțional, și aşa cum rezultă din schema bloc din figura 3, declanșarea secvențială a sistemului conform prezentei invenții, după cum urmează:

Pasul 1 - se produce un eveniment de tipul împușcare/întepare/tăiere la nivelul membrelor;

Pasul 2 - se întrerupe conductorul electric din țesătura elastică;

Pasul 3 - se sesizează unitatea de control pentru înregistrarea timpului și acționarea mini sistemului de pompare cu aer;

Pasul 4 - se presurizează garourile pentru oprirea hemoragiei, concomitent cu înregistrarea momentului de presurizare

Pasul 5 – se oprește hemoragia controlând permanent presiunea în garouri.



## REVENDICĂRI

1. Sistem autonom de hemostază primară cuprinzând cel puțin o țesătură elastică conductoare (3) sub forma unei îmbrăcăminte textilă care are întrețesute fire metalice conductoare care, în urma producerii unui eveniment sub forma unei împușcări, începări sau tăiere la nivelul membrelor, declanșează intreruperea firului metalic, eveniment detectat de cel puțin o unitate de control (2) constituită dintr-o unitate de comandă, un subsistem de verificare a stării țesăturii elastice conductoare și un subsistem de contorizare cu mini-display integrat, care are rolul de a comanda cel puțin un dispozitiv de pompare aer (1) aflat în comunicație de fluid cu niște garouri pneumatice (5), în vederea declanșării acestora.
2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul de pompare aer (1) este constituit dintr-o mini pompă de aer, care funcționează la tensiune scăzută, capabilă atât să furnizeze aer cu presiune, cât și să realizeze vacuum.
3. Sistem conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul de pompare aer (1) este în comunicație de fluid cu garourile pneumatice (5) prin intermediul unor micro-canale (4).
4. Sistem conform oricareia dintre revendicările 1 la 3, **caracterizat prin aceea că** pe fiecare membru al utilizatorului sunt prevăzute două garouri pneumatice (5) cu rolul de a realiza o presiune de contact constantă asupra membrului afectat în vederea opririi hemoragiei.
5. Sistem conform oricareia dintre revendicările 1 la 4, **caracterizat prin aceea că** acea cel puțin o țesătură elastică conductoare (3) este realizată sub forma unei îmbrăcăminte textilă pentru membrele superioare și/sau membrele inferioare.
6. Sistem conform oricareia dintre revendicările 1 la 5, **caracterizat prin aceea că** garourile pneumatice (5) sunt activate de dispozitivul de pompare aer (1) sub comanda unității de control (2) pe o perioadă de maxim 3 ore.



7. Sistem conform oricăreia dintre revendicările 1 la 6, **caracterizat prin aceea că** subsistemul de contorizare permite înregistrarea timpului de la producerea hemoragiei și afișarea acestuia către utilizator pe un mini-display integrat.

8. Sistem conform oricăreia dintre revendicările 1 la 7, **caracterizat prin aceea că** unitatea de control (2) este prevăzută cu un buton de comandă manuală care permite dezactivarea sistemului în situația declanșării acestuia în lipsa leziunilor hemoragice.

9. Sistem conform oricăreia dintre revendicările 1 la 8, **caracterizat prin aceea că** subsistemul de verificare a stării țesăturii elastice conductoare permite localizarea plăgii prin împușcare/întepare/tăiere la nivelul membrelor, prin detecția zonelor de discontinuitate în țesătura elastică conductoare.



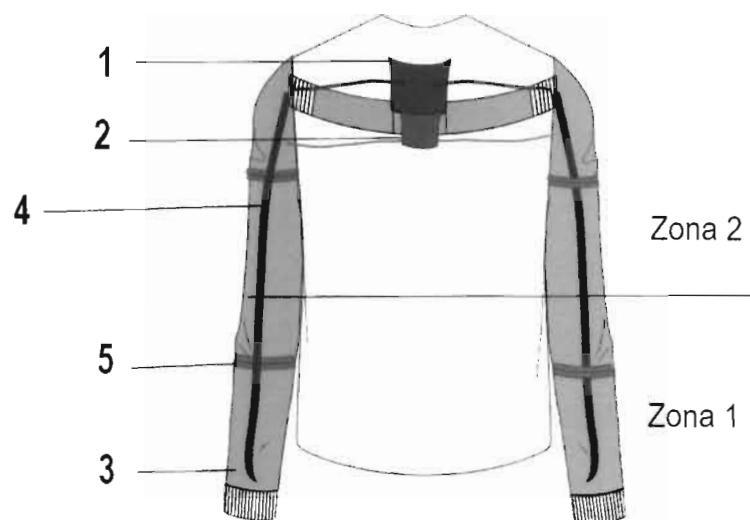


Fig. 1

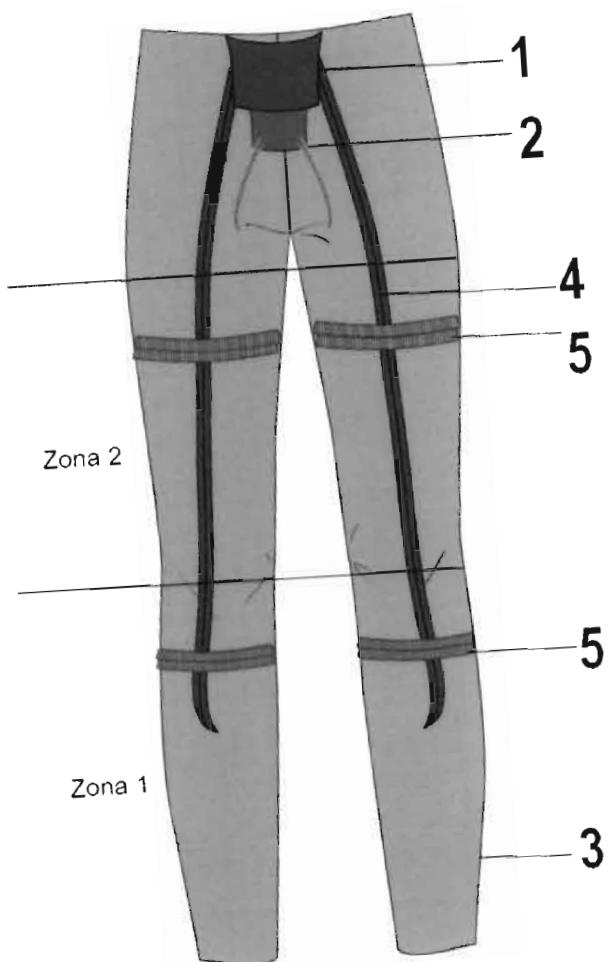


Fig. 2

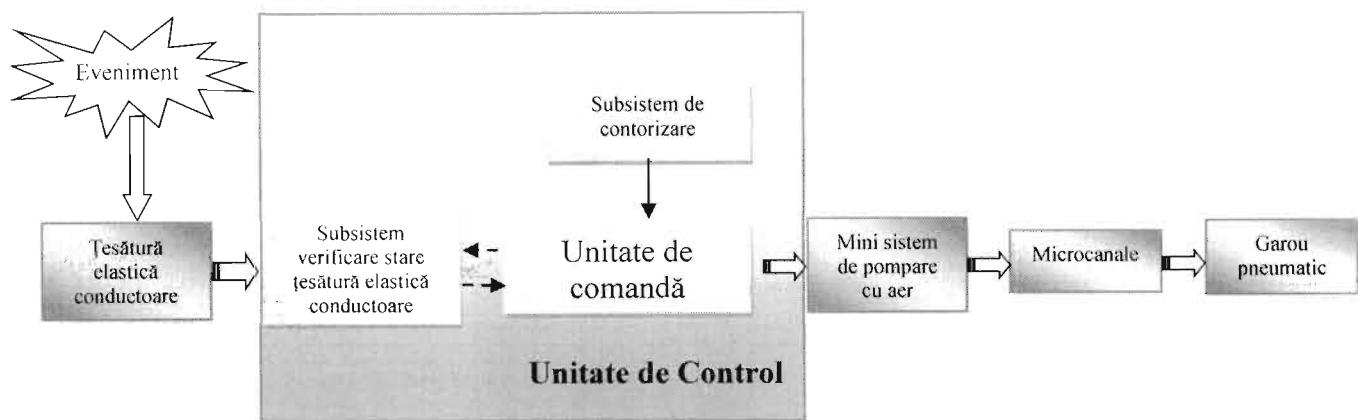


Fig.3