

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2024 00338

(22) Data de depozit: 19/06/2024

(41) Data publicării cererii:
30/10/2024 BOPI nr. 10/2024

(71) Solicitant:
• COMPANIA NAȚIONALĂ ROMARM S.A.,
BD. TIMIȘOARA, NR. 5B, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CÂRCEANU IRINA, STR. POLITEHNICII,
NR. 1, BL. 11, SC. B, AP. 19, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ILIE MARIA, CALEA PLOIEȘTI, NR. 184,
SAT ADÂNCĂ, GURA OCNIȚEI, DB, RO;
• DINESCU MARIAN, STR. PRINCIPALĂ,
NR. 175, SAT GHIRDOVENI,
COMUNA I.L. CARAGIALE, DB, RO

(54) MUNIȚIE IRITANT LACRIMOGENĂ CU TOXICITATE REDUSĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei compoziții cu efect iritant-lacrimogen cu toxicitate redusă. Procedeu, conform invenției, constă în etapele: dozarea a 66% masic oleum capsicum ca agent iritant, 20% masic orto-clorbenziliden malonitril măcinat având un conținut de substanță lacrimogenă de minimum 90% și o mărime a particulelor sub 10 μm în procent de 95%, amestecarea umedă a acestora, dozarea a 9% masic pulbere de dioxid de siliciu pirogenic hidrofil de tip Aerosil HKD N20 de puritate 99,8%, cu un punct de

topire de 1700° C și o densitate la 20°C de 2,2 g/cmc, 5% masic acid acetic glaciari cu o densitate de 1,049 g/cmc și amestecarea finală a acestora din care rezultă o compoziție având caracteristici de comportament adecvate utilizării ca încărcătură iritantlacrimogenă cu diseminare mecanică în componența unei grenade.

Revendicări: 9
Figuri: 6



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2024 00338
Data depozit	19-06-2024

48

INTRODUCERE

Produsul “Munitie iritant-lacrimogena cu toxicitate redusă” reprezintă o muniție neletală, cu efect iritant lacrimogen, fiind de fapt o grenadă lacrimogenă aruncată cu mână. Efectul iritant lacrimogen este obținut prin diseminarea turbulentă a unui amestec de agenți de combatere a dezordinii publice cu ajutorul focosului cu cap detașabil. Față de soluțiile existente, muniția iritant lacrimogenă (a se vedea **Fig.1**) prezintă următoarele avantaje:

- Utilizarea extractului Oleum Capsicum, majoritar în compoziție reduce semnificativ efectul toxic întâlnit la munițiile care utilizează agenți sintetici de combatere a dezordinii publice;
- Diseminare mecanică (turbulentă) a materialului și nu prin combustie (evaporare și condensarea agentului lacrimogen) elimină riscurile de intoxicare cu produși de combustie (monoxid de carbon, acid clorhidric, etc) și riscul de incendiere;
- Muniția conține părți metalice doar în partea detașabilă a focosului. La funcționarea muniției nu există riscul de a produce fragmente cu potențial letal sau care produc vătămări corporale grave.

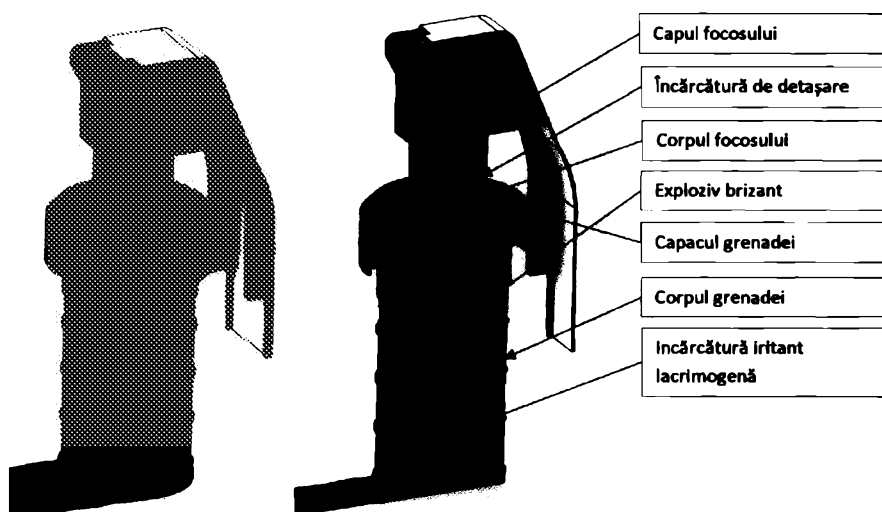


Figura 1-Ansamblu grenada iritant lacrimogenă

h7

Se observă că elementele constitutive de bază ale muniției iritant lacrimogene (prezentate în Fig.1) sunt:

1. Grenada fumigenă (iritant-lacrimogenă) cu toxicitate redusă GIL-TR compusă din:

1.1. Grenada propriu-zis ne-încărcată: 1.1.1 – Corp grenadă

1.1.2. – Capac superior grenadă

1.2. – Încărcătură pirotehnică iritant lacrimogenă

1.3. Focos detașabil FD-2

Caracteristicile de performanță ale muniției iritant lacrimogene sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1 – Caracteristici de performanță

Nr. Crt.	Denumire caracteristică	Condiții de admisibilitate
1	Timpe de întârziere	3-4 sec
2	Timpe după care se detașează mecanismul de percuție al focosului	0.8-1.2 sec
3	Distanța de lansare manuala	Min.10 m
4	Suprafața de răspândire a agenților iritant-lacrimogeni	Min. 30 m ² pentru viteze medii ale vântului de max. 5 m/sec și în rafale de max. 3m/sec;
5	Domeniul temperaturilor de funcționare	De la -32°C la +49°C

Tehnologia de asamblare a muniției presupune parcurgerea următoarelor operații:

- Încărcarea cu amestec a grenadei;
- Sertizarea capacului grenadei și etanșarea filetelui;
- Montarea dopului tehnologic la locașul focosului;
- Probe de etanșeitate cu reactiv de culoare;
- Ambalarea și vidarea grenadei în folie de polietilenă.

4/16

46

1.1.MUNIȚIA (GRENADA) PROPRIU ZIS NEÎNCĂRCATĂ

Este formată din următoarele elemente:

- ▶ *Corp grenadă*
- ▶ *Capac superior grenadă*

În general, atât corpul muniției iritant lacrimogene cât și cel al capacului superior care acoperă grenada sunt fabricate din polietilenă HDPE, care în cazul exploziei, pot produce fragmente mari ce pot cauza loviri/răniri ale mulțimii care trebuie să fie dispersată de forțele de ordine publică. Uneori ruperea ce se produce în urma exploziei are loc sub formă în bucăți mari ale grenadei producând răni letale demonstranților și uneori chiar și agenților de ordine.

Scurtă descriere a materialelor din care se confecționează în mod uzual grenada lacrimogena

În categoria corpurilor de grenadă de mână fragmentabilă sunt utilizate o gamă largă de materiale și o multitudine de procese de fabricație. Grenada de mână cu cea mai deasă utilizare posedă un corp cu aspect zimțat la exterior cunoscut sub denumirea de “construcție tip ananas”, care nu prezintă nici o indicație vizibilă (marcaj) de producere a fragmentelor expulzate.

Grenadele de mână cu fragmentare au o rază de letalitate (pot provoca uciderea) de aproximativ 15 m, fragmentele expulzate putând ajunge la distanțe de cca. 200 m.

Cele mai răspândite grenade de mână sunt cele cu corp striat – la exterior, realizate din fontă turnată, greutatea acestora fiind destul de mare. Un model de corp grenadă destul de frecvent utilizat este constituit din corpuri sferice înfășurate cu sârmă cu profil pătrat, profil ce are ștanțat amorse de fragmentare (rupere).

Corpul grenadei - realizat din tablă ușoară de metal, este fabricat cu tehnologii similare celor utilizate la fabricarea conservelor.

Aceste grenade de mână utilizează corpi cu formă cilindrică (grenadele M26, M56 M57 și M61 fabricate în SUA). În ultima perioadă corpul acestor tipuri de grenade s-au fabricat din materiale foarte ușoare – plastic (material ieftin, ușor, impermeabil) sau bachelită. Corpurile de grenadă realizate din sticlă sau ceramică-datorită fragilității ridicate - nu au avut o utilizare/comercializare foarte extinsă.

După scurta trecere în revistă a materialelor folosite la fabricația corpurilor de grenadă putem concluziona faptul că cele mai utilizate materiale sunt plasticul și bachelita. Cele două materiale menționate prezintă dezavantajul că procesele de rupere și fragmentare nu sunt controlate din punct de vedere al dimensiunilor fragmentelor expluzate.

45

SOLUȚIE FABRICATIE CORP GRENADĂ IRITANT-LACRIMOGENĂ, FRAGMENTABILĂ

În acest sens am ales pentru construcția corpului grenadei un material compozit alcătuit dintr-o masă de polietilenă cu greutate moleculară ultra-mare-UHMWPE, impregnată cu granule de ceramică oxidică (Al_2O_3) cu tenacitate ridicată, și capacitate mare de fragmentare în particule sub 1 mm. Pentru forma corpului grenadei s-a ales soluția unui corp de formă cilindrică prevăzut cu șanțuri de amorsare verticale, realizate prin matrițare. Șanțurile de amorsare a ruperii (fragmentare) orizontale sunt realizate prin prelucrare mecanică.

Materialul UHMWPE prezintă următoarele caracteristici tehnice:

- temperatura de topire: (132-138)°C;
- duritate Shore: D 64;
- alungirea la rupere: 350%;
- densitate: 0,93 g/cm³;

iar granulele ceramice de Al_2O_3 trebuie să posede următoarele proprietăți: -granulație <2mm; -duritate Mohs > 6; -dimensiuni particule: 0,5.

În acest sens corpul grenadei și implicit capacul acesteia sunt realizate din compozit UHMWPE (ULTRA HIGH MOLECULAR WEIGHT POLYETILENA) format din granule neuniforme de ceramică oxidică Al_2O_3 înglobate într-o masă de polietilenă cu greutate moleculară mare. Tehnologia de fabricație a corpului grenadei lacrimogene fragmentabile, se va realiza prin flux tehnologic format din operații de injecției în matriță urmată de prelucrare mecanică.

Pentru fabricarea corpului grenadei s-a ales soluția tehnică de fabricație a corpului sub formă cilindrică prevăzut cu capac din material compozit UHMWPE-polietilenă cu greutate moleculară ridicată impregnată cu granule ceramice, realizată prin injecție în matriță.

Suprafața interioară a corpului grenadei lacrimogene (a se vedea figura 2) prezintă canale de amorsare a ruperii în poziție paralelă cu axul cutiei realizate prin matrițare (a se vedea figura 3).

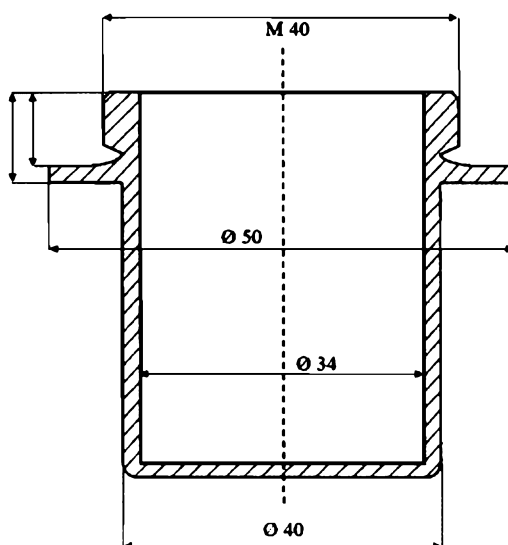


Figura 2-Corp grenadă fragmentabilă, iritant lacrimogenă, realizată din compozit UHMWPE

6/16

44

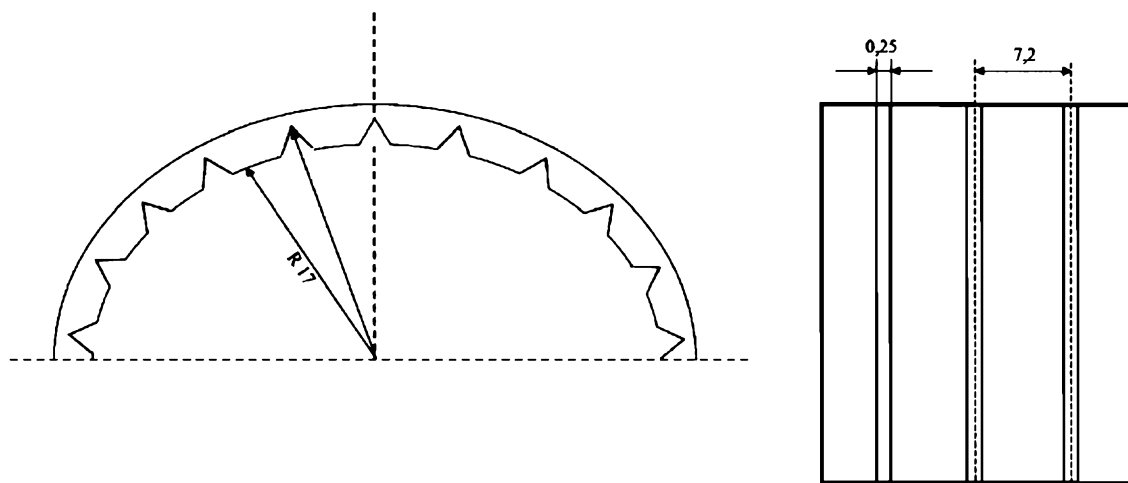


Figura 3- Geometria corpului grenadei cilindrice prevăzut cu șanțuri de amorsare vertical

Canalele orizontale de amorsare a ruperii sunt realizate după operația tehnologică de injecție-matrițare, pe suprafața interioară a corpului grenadei, prin strunjire (a se vedea figura 4).

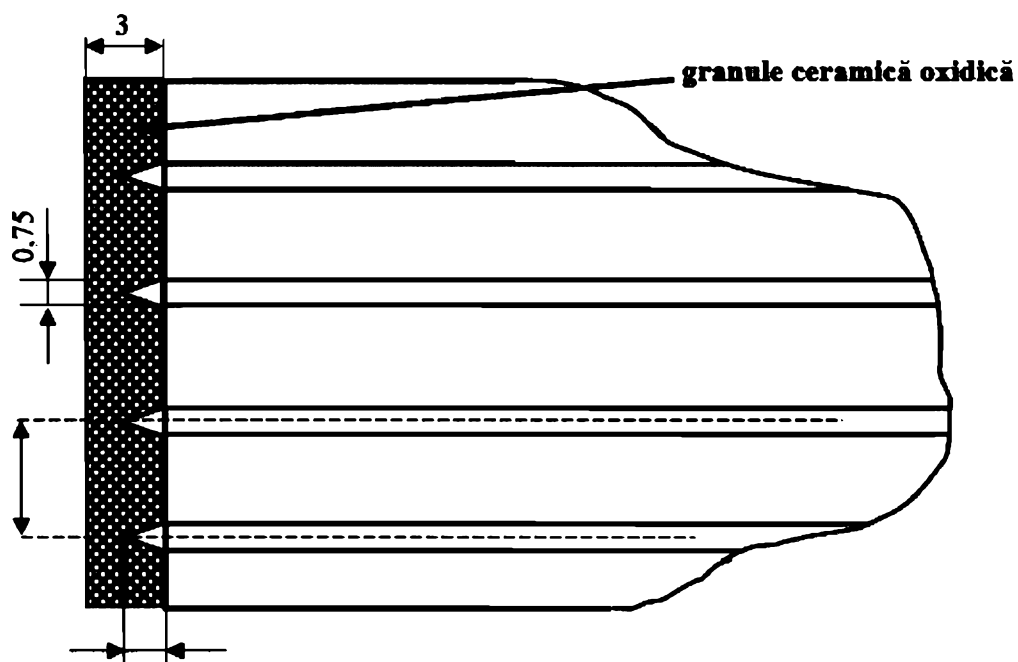


Figura 4- Dispunerea canalelor orizontale de amorsare a ruperii în corpul grenadei
(Detaliu perete vertical corp grenadă)

PROBLEME TEHNICE DIFICILE REZOLVATE

Invenția rezolvă, prin alegerea unui material (destinat fabricării corpului grenadei) cu tenacitate superioară materialelor convenționale (materiale plastice, bachelită)-compozit UHMWPE-polietilenă cu greutate moleculară ridicată impregnată cu granule ceramice Al_2O_3 următoarele probleme:

- *întârzierea spargerii/fragmentării grenadei cu cca. 2-3 sec. timp în care materialul exploziv încălzește corpul grenadei, acesta nemaiputând fi luat și re-aruncat, fiind foarte fierbinte;*

- *creșterea capacității de fragmentare și micșorare a bucăților rezultate în urma exploziei corpului, astfel încât fragmentele rezultate în urma exploziei să aibă dimensiuni mai mici de 1 mm, și viteze suficient de mici pentru a evita rănirea sau mutilarea demonstrațiilor.*

Această creștere a capacității de fragmentare se datorează următoarelor procese tehnologice:

- *înglobarea granulelor de ceramică oxidică în masa de bază a polietilenei ultra dense UHMWPE;*
- *formarea pe interiorul corpului grenadei a canalelor de amorsare vertical/orizontale generează apariția unor centre de concentrare a tensiunilor care declanșează un proces de fragmentare avansată (particule cu granulația mai mică de 2 mm), neletale;*

PROCESUL TEHNOLOGIC DE FABRICATIE

1. Polietilena UHMWPE este un produs obținut printr-un proces numit polimerizare Zieler-Natta. În timpul acestui proces monomeri de etilena sunt polimerizați folosind un sistem catalizator superactiv Ziegler.

- ***Prelucrarea topiturii:*** Încălzirea polietilenei se execută la temperaturi de cca. $138^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ și se extrudează sub formă de tije sau bare. Barele cu diametrul $\Phi = 2\text{mm}$ se debitează la lungimi de 4-5mm.

- ***Omogenizarea compozitului UHMWPE***

Granulele de polietilenă și ceramică oxidică se amestecă/omogenizează la următorii parametrii:--
dimensiune palete omogenizator: 120 mm;--frecvență: 90 Hz;--greutate: 100 Kg;--turație: 44 rot/min;--putere instalată: 1,1KW;

42

- **Turnare prin injecție în matriță**-Matrița de turnare este fabricată din oțel din două bucăți: corpul de bază și poanson. Matrița de bază are forma literei U, este cilindrică și are suprafață netedă. Poansonul prezintă îngroșări pe generatoarea peretelui care să genereze pe interiorul corpului grenadei, canale triunghiulare de amorsare a rupei. Prin această metodă de încălzire și presare în matriță se pot realiza cu acuratețe geometrii complexe.

REZULTATE EXPERIMENTALE

Experimentările pentru realizarea corpurilor fragmentabile ale grenadei iritant-lacrimogene au avut în vedere 2 (două) compoziții:

I. Compoziția 1: Polietilena UHMWPE+8% granule ceramice;

II. Compoziția 2: Polietilena UHMWPE +12% granule ceramice;

corpul cilindric al grenadei având un diametru de 40 mm, greutate de 450 gr, timpul de declanșare al exploziei fiind de 4-5 sec. După testarea celor 2 (două) compoziții au rezultat următoarele valori:

1. Grenadă lacrimogenă cu compoziția 1- după explozia grenadei au rezultat fragmente cu diametre cuprinse în intervalul (2.2-3.5) mm având o greutate de cca. (0.1-0.15) gr.

2. Grenadă lacrimogenă cu compoziția 2-după explozia grenadei au rezultat fragmente cu diametre cuprinse în intervalul (1.8-2.8) mm având o greutate de cca. (0.1-0.12) gr.

9/16

1.2. Compoziția iritant-lacrimogenă cu toxicitate redusă

Este formată din următoarele componente:

- ▶ Oleum Capsicum (OC) – agent iritant;
- ▶ Orto-Clorbenziliden malonitril (CS) – agent iritant lacrimogen;
- ▶ Aerosil HDK N20 – pulbere de dioxid de siliciu pyrogenic hidrofil;
- ▶ Acid acetic glacial – rol de potențare a efectului iritant lacrimogen;

Caracteristicile fizico-chimice ale compoziției iritant lacrimogene cu toxicitate redusă sunt: prezentate în tabelul 2:

Tabelul 2 – Caracteristicile amestecului iritant lacrimogen

Material	Caracteristici
Oleum Capsicum (OC)	Lichid roșu-marونیu închis ușor vâscos, cu aroma patrunzătoare, caracteristică ardeiului iute Conținut de capsaicină: 3,3%Shu +/-5% Sedimente: <3% din volum; Conținut de umiditate: <3%;
Orto-Clorbenziliden malonitril (CS)	Pulbere fină de culoare alb-galbui Continut de substanță lacrimogenă: min. 98%; Conținut de impurități (apă+volatile): max.2%; Densitate în vrac: 0,57-0,65 g/cm ³ ; Marimea particulelor (sub 10 μm): 95%;
Aerosil HDK N20	Pulbere albă în vrac, incolor în suspensie Punct de topire: 1700°C; Densitate (la 20°C): 2,2 g/cm ³ ; Densitate în vrac: 0,04 g/cm ³ ; Puritate: min. 99,8%; Suprafață specifică (BET): 175-225 m ² /g; Conținut de volatile: <1,5%;
Acid acetic glacial	Lichid incolor Miros specific înțepător; Densitate 1,049 g/cm ³ (lichid);

RETETA COMPOZITIEI IRIANT-LACRIMOGENA

Amestecul iritant lacrimogen este format din:

- ▶ Oleum Capsicum (OC) – $66 \pm 0.5\%$;
- ▶ Orto-Clorbenziliden malonitril (CS) – $20 \pm 0.5\%$;
- ▶ Aerosil HDK N20 – $9 \pm 0.5\%$;
- ▶ Acid acetic glacial – $5 \pm 0.5\%$;

Prepararea amestecului iritant-lacrimogen, după planul de operații este prezentată în figura 5:

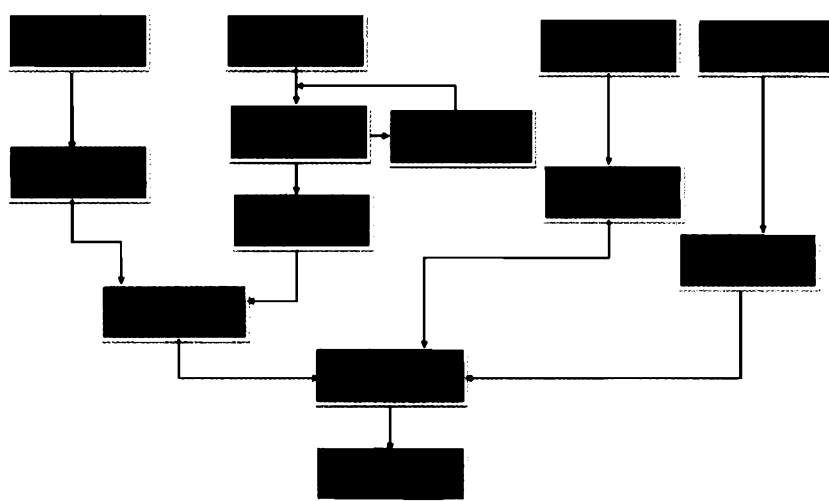


Figura 5 - Plan de operații pentru fabricarea compoziției iritant-lacrimogene cu toxicitate redusă

Producția materialului iritant lacrimogen prezintă riscuri acute privind contaminarea lucrătorilor, evaporarea sau eliberarea de agent chimic lacrimogen producând iritarea căilor respiratorii și ochilor cât și a pielii expuse.

Decontaminarea pielii expuse sau a suprafețelor de lucru este dificilă. Expunerea prelungită la CS poate avea efecte asupra sănătății.

Nu există alte riscuri pentru sănătate sau pericol de incendiu conex cu activitatea de fabricare a compoziției iritant lacrimogene.

Din acest motiv, a fost elaborată o tehnologie și o instalație complet izolată, cu rolul de a elimina orice risc de contaminare a lucrătorilor sau a spațiilor de lucru, fiind reprezentată în figura 6.

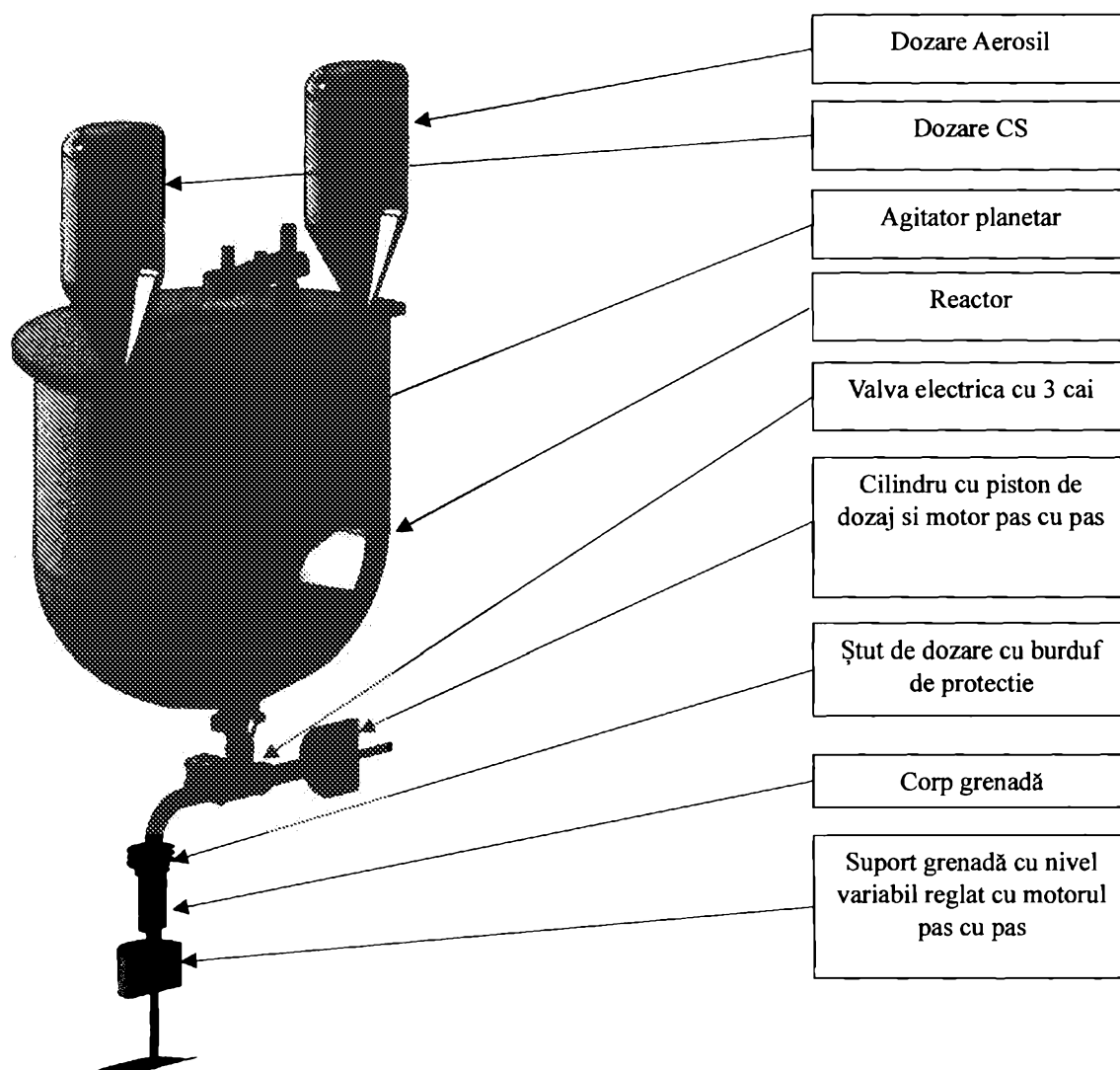


Figura 6. Instalație producere material iritant lacrimogen

Functionarea instalației are loc în șarje după cum urmează:

- P1.** Se încarcă prin ștutul special prevăzut OC lichid;
 - P2.** Se încarcă prin ștutul special prevăzut acidul acetic;
 - P3.** Se dozează CS prin sita cu ajutorul vibratorului de contact vasul de dozare ;
 - P4.** Se începe amestecarea;
 - P5.** Se adaugă aerosil din vas prin deschiderea valvei și ajutorul vibratorului de contact vasul de dozare și se continuă amestecarea;
 - P6.** Se presurizează camera si se incepe vibrarea reactorului;
 - P7.** Se deschide valva dinspre reactor către cilindrul de dozaj și pistonul se retrage 90 cm³;
 - P8.** Se comută valva dinspre cilindrul de dozaj către ștutul de dozare;
 - P9.** Se dozează amestecul concomitent cu rețracția grenadei din ștutul de dozaj pe o distanță de 50mm.
- Se reia **pasul P7**

1.3.Focos detaşabil FD-2

Tehnologia de fabricație a focosului, corpului și elementelor auxiliare a muniției presupune parcurgerea următoarelor operații:

- Fabricarea corpului focos:
 - Presarea din compozit a corpului focos;
 - Strunjirea și filetarea corpului;
 - Presarea succesivă a compoziției de transmitere, a celei de întârziere și a celei de aprindere;
 - Presarea succesivă a încărcăturii de spargere (detașare);
 - Fabricarea bușei de legătură:
 - Presarea din compozit;
 - Strunjire, filetare;
 - Ştrunjirea bușei de transmitere a focului:
 - Presarea în bușă a compozițiilor de aprindere, de întârziere și de transmitere;
 - Echiparea bușei cu capsă de aprindere prin percuție;
 - Înfiletarea bușei de transmitere în bușă de legătură;
 - Înfiletarea bușei de legătură la corpul focos;
- Presarea din compozit la cald a capului focos și executarea operațiilor de găurire:
 - Echiparea cu arc și percutor;
 - Echiparea pârghe de siguranță;
 - Echiparea cu inel de siguranță;
- Înșurubarea capului focos la corpul focosului;
- Sertizarea capsei detonante;
- Lăcuire;
- Marcare și ambalare.

BIBLIOGRAFIE

1. Convenția pentru Interzicerea Armelor Chimice (opcw.org/chemical-weapons-convention).
2. C. Rothenberg, S. Achanta, E.R. Svendsen, and S.-E. Jordt, *Tear gas: an epidemiological and mechanistic reassessment*, The Annals of the New York Academy of Science, 2016.
3. AFP. 2013. *Turkey violence flares after police storm protest park*. Accessed May 11, 2016. <https://fr.news.yahoo.com/video/turkey-violence-flares-police-storm-191500809.html>.
4. W. Lowery, 2014, *Police use tear gas on crowd in Ferguson, Mo., protesting teen's death*. Accessed May 20, 2016. <http://www.washingtonpost.com/news/post-nation/wp/2014/08/12/police-use-tear-gas-on-crowd/>.
5. J. Pomfret, & Y. Lee, 2014, *Hong Kong democracy protesters defy tear gas, baton charge in historic standoff*. Accessed May 12, 2016. <http://www.reuters.com/article/us-hongkong-china-idUSKCN0HN03Q20140928>.
6. L. Edmonds, 2013, *Greece rocked by night of riots after anti-fascist rapper was stabbed to death by member of far-right group Golden Dawn*. Accessed May 12, 2016. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2424967/Pavlos-Fyssas-murder-Golden-Dawn-sparks-Greece-riots.html>.
7. S. Romero, 2013, *Thousands gather for protests in Brazil's largest cities*. Accessed May 20, 2016. <http://www.nytimes.com/2013/06/18/world/americas/thousands-gather-for-protests-in-brazils-largest-cities.html>.
8. CBS News, 2011. *Egypt police tear gas Tahrir Square protesters*. Accessed May 12, 2016. <http://www.cbsnews.com/news/egypt-police-tear-gas-tahrir-square-protesters/>.
9. BBC, 2012, *Bahrain authorities 'weaponising' tear gas*. Accessed May 20, 2016. <http://www.bbc.com/news/world-middle-east-19078659>.
10. J. P. Perry Robinson, *Non Lethal Warfare and the Chemical Weapons Convention*, Science & Technology Policy Research, University of Sussex, UK, 2007.
11. E.J. Olajos, & W. Stopford, *Riot Control Agents: Issues in Toxicology, Safety, and Health*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2004.
13. M. Crowley, D. Perkins, *Beyond the horizon: "wide area" riot control agent means of delivery and their relevance to the CWC, BWC AND UNSCR 1540*, Policy Paper 4, Biochemical Security 2030 Project, University of Bath, February 2014.
14. Blaho-Owens, *Chemical crowd control agents*, Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine, 2005.
15. C. Osakwe, U. Essien, *Non-Lethal Weapons and Force-Casualty Aversion in 21st Century Warfare*, Journal of Military and Strategic Studies, Volume 15, Issue 1, 2013.
16. B.J. Lukey, J.A. Romano, H. Salem, *Chemical Warfare Agents Chemistry, Pharmacology, Toxicology, and Therapeutics*, 2008.
17. S.D. Levine, N. Montgomery, *Non-Lethal Weapon Human Effects*, USAF, <http://www.interactionnet.com>, 2002.
18. L.J. Schep, R.J. Slaughter, D.I. McBride, *Riot control agents: the tear gases CN, CS and OC-a medical review*, J. Army Med Corps 2015, 161:94-99.

REVENDICĂRI

1. Compoziție iritant lacrimogenă cu toxicitate redusă *caracterizată prin aceea că* amestecul iritant lacrimogen conține:

- *Oleum Capsicum (OC)* – $66 \pm 0.5\%$;
- *Orto-Clorbenziliden malonitril (CS)* – $20 \pm 0.5\%$;
- *Aerosil HDK N20* – $9 \pm 0.5\%$;
- *Acid acetic glacial* – $5 \pm 0.5\%$;

2. Tehnologie de realizare a amestecului iritant lacrimogen *caracterizat prin aceea că* se va aplica fluxul operational prevăzut în **Fig.5-Plan de operații pentru fabricarea compoziției iritant-lacrimogene cu toxicitate redusă**.

3. Tehnologie și instalație de producere a amestecului iritant lacrimogen *caracterizată prin aceea că* va respecta desenul constructiv din **Fig.6**, realizându-se astfel o instalație complet izolată, cu rolul de a elimina orice risc de contaminare a lucrătorilor sau a spațiilor de lucru.

4. Tehnologia de fabricație a focosului, corpului și elementelor auxiliare a muniției *caracterizată prin aceea că* va respecta procesele operaționale prevăzute la Cap. 1.3.

5. Tehnologia de asamblare a muniției *caracterizată prin aceea că* se vor respecta următoarele operații tehnologice:

- *Încărcarea cu amestec a grenadei;*
- *Sertizarea capacului grenadei și etanșarea filetului;*
- *Montarea dopului tehnologic la locașul focosului;*
- *Probe de etanșeitate cu reactiv de culoare;*
- *Ambalarea și vidarea grenadei în folie de polietilenă.*

6. Realizarea unui corp de grenadă iritant lacrimogenă, prefragmentat, pentru muniție neletală, *caracterizat prin aceea că*, este de formă cilindrică prevăzut cu capac din material compozit UHMWPE-polietilenă cu greutate moleculară ridicată impregnată cu granule ceramice Al_2O_3 , fabricat prin injecție în matriță, care permite:

35

- întârzierea spargerii/fragmentării grenadei cu cca. 2-3 sec. timp în care materialul exploziv încălzește corpul grenadei, acesta nemaiputând fi luat și re-aruncat, fiind foarte fierbinte;

- creșterea capacității de fragmentare și micșorare a bucăților rezultate în urma exploziei corpului, astfel încât fragmentele rezultate în urma exploziei să aibă dimensiuni mai mici de 1 mm, și viteze suficient de mici pentru a evita rănirea sau mutilarea demonstrațiilor.

7. Compozitul din care se realizează corpul grenadei lacrimogene este *caracterizat prin aceea că*, se realizează prin înglobarea granulelor de ceramică oxidică Al_2O_3 (8-12% procente greutate) în masa de bază a polietilenei ultra dense UHMWPE, ceea ce permite creșterea tenacității materialului din care este confecționat corpul grenadei și o capacitate mai mare de fragmentare a particulelor.

8. Proces tehnologic de fabricație a corpului grenadei lacrimogene *caracterizat prin aceea că constă în următorul traseu tehnologic*: polimerizare Zieler-Natta → Obținerea și prelucrarea topiturii → Omogenizarea granulelor de polietilenă și ceramică oxidică → Turnarea prin injecție în matriță.

9. Creșterea capacității de fragmentare prin realizarea pe interiorul corpului grenadei a canalelor de amorsare cu profil triunghiular așezate vertical/orizontal *caracterizată prin aceea că* aceste canale generează apariția unor centre de concentrare a tensiunilor care declanșează un proces de fragmentare avansată (particule cu granulația mai mică de 2 mm), neletale, la declanșarea exploziei;

15/16

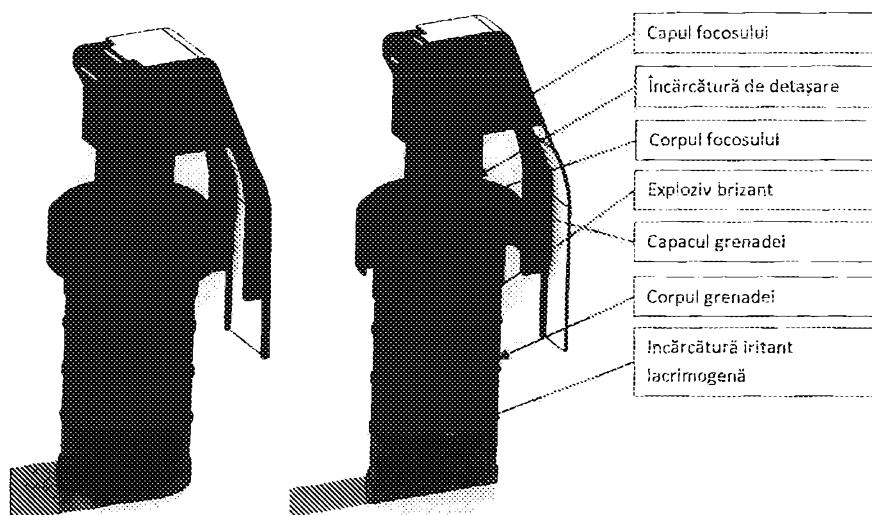


Figura 1-Ansamblu grenada iritant lacrimogenă

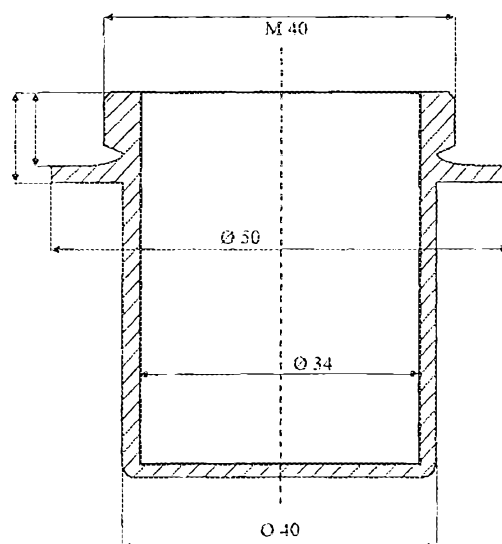


Figura 2-Corp grenadă fragmentabilă, iritant lacrimogenă, realizată din compozit UHMWPE

49

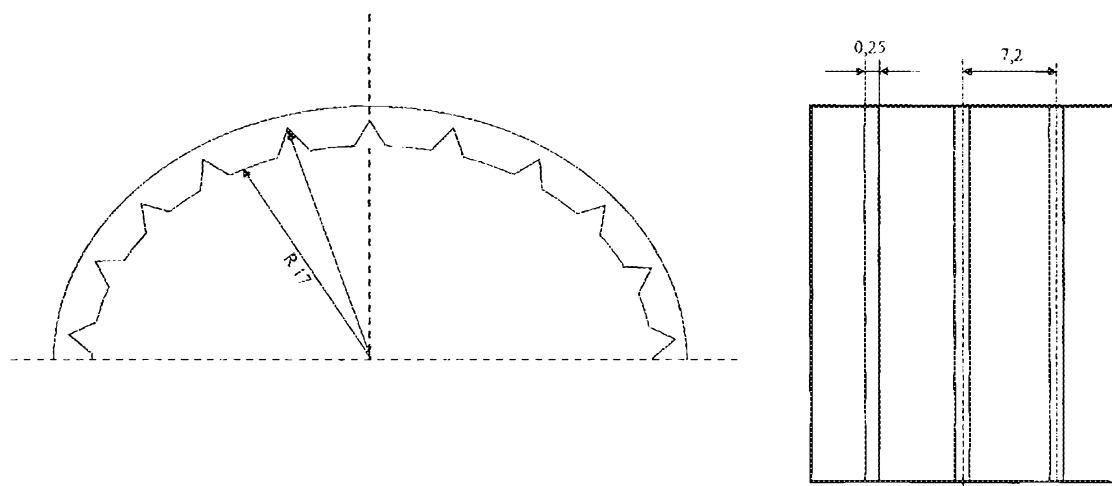


Figura 3- Geometria corpului grenadei cilindrice prevăzut cu șanțuri de amorsare vertical

Canalele orizontale de amorsare a ruperii sunt realizate după operația tehnologică de injecție-matrițare, pe suprafața interioară a corpului grenadei, prin strunjire (a se vedea **figura 4**).

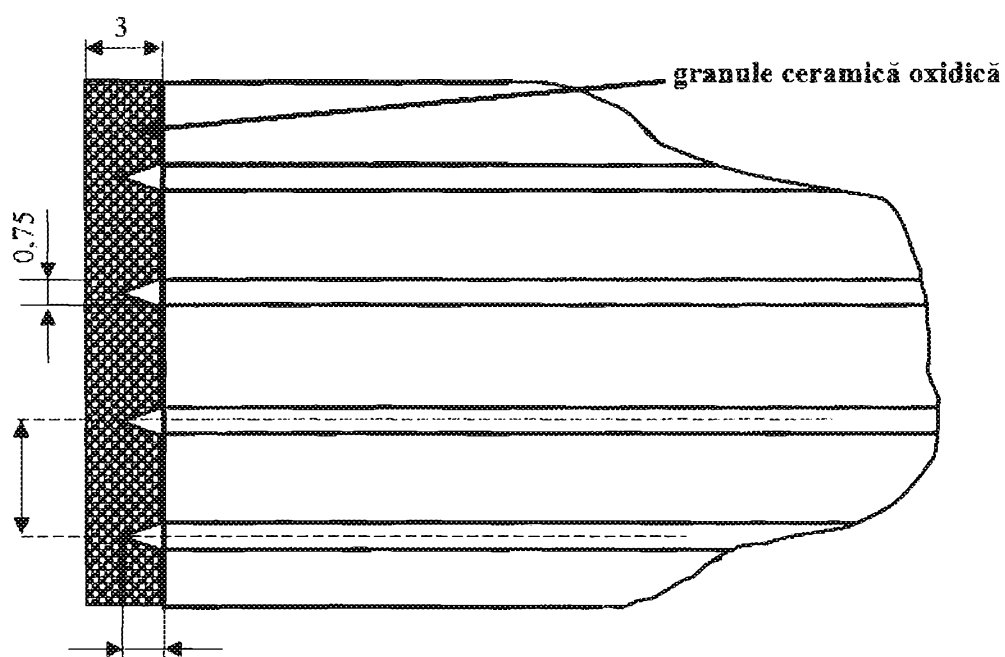


Figura 4- Dispunerea canalelor orizontale de amorsare a ruperii în corpul grenadei
(Detaliu perete vertical corp grenadă)

7/16

Prepararea amestecului iritant-lacrimogen, după planul de operații este prezentată în figura 5:

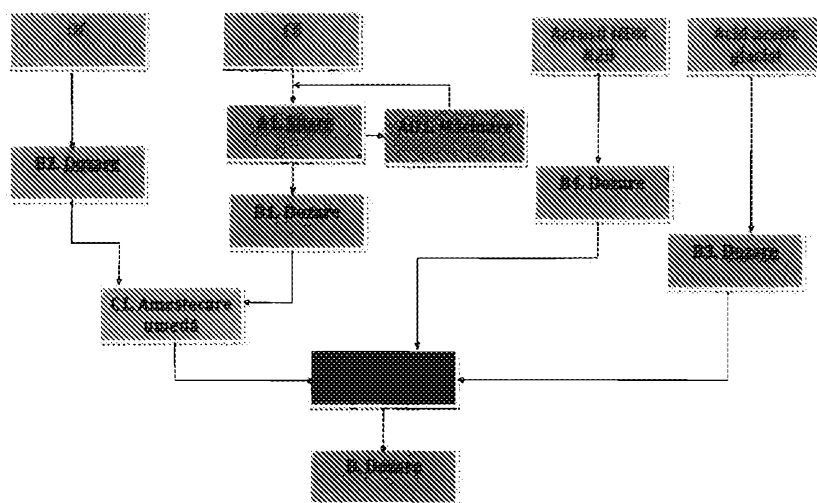


Figura 5 - Plan de operații pentru fabricarea compoziției iritant-lacrimogene cu toxicitate redusă

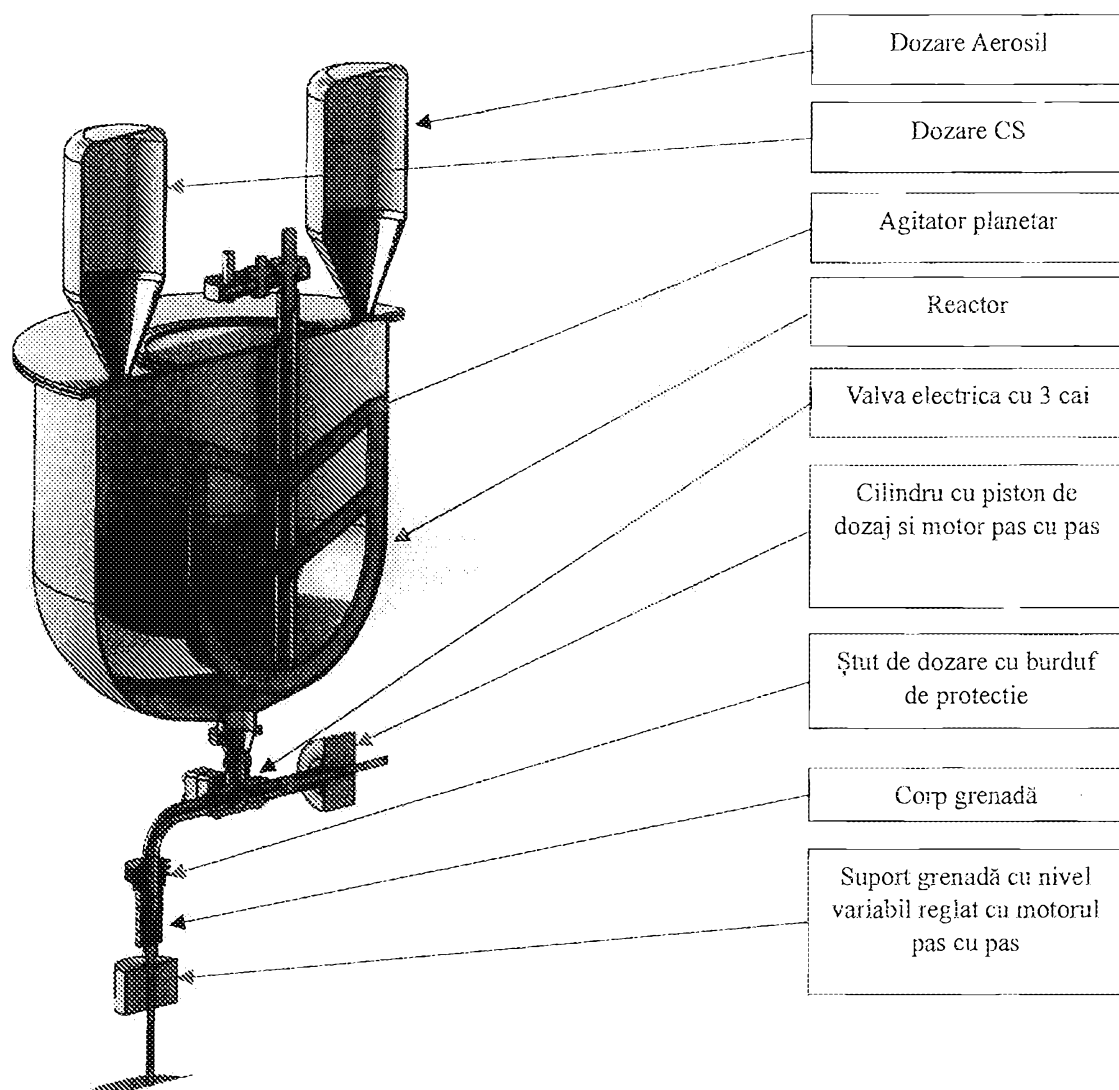


Figura 6. Instalație producere material iritant lacrimogen