



MD/EP 3642175 T2 2024.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) MD/EP 3642175 (13) T2

(51) Int. Cl: C06B 45/10 (2006.01.01)
C06B 25/20 (2006.01.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE EUROPEAN VALIDAT

(21) Numărul de depozit: e 2020 0456 (22) Data de depozit: 2017.06.23 (96) Numărul cererii și data de depozit a cererii de brevet european: 17791467.8, 2017.06.23 (97) Numărul de publicare și data publicării de către OEB a cererii de brevet european: 3642175, 2020.04.29	(49) Data publicării traducerii fascicului de brevet european validat: BOPI nr. 08/2024, 2024.08.31 (80) Data publicării mențiunii acordării de către OEB: EPB nr. 10/2024, 2024.03.06 (82) Data publicării solicitării de validare a brevetului european: BOPI nr. 05/2020, 2020.05.31
(71) Solicitant: KNDS AMMO ITALY S.P.A., IT (72) Inventatori: LUDICI Nicola, IT; GIROTTI Michela, IT; LEPORE Laura, IT (73) Titular: KNDS AMMO ITALY S.P.A., IT (74) Mandatar autorizat: CORCODEL Angela	

(54) Compoziție pentru pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniție și muniție prevăzută cu asemenea compoziție

(57) Rezumat:

1
Prezenta invenție se referă la o compoziție pentru pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniție constând din nitroceluloză ca bază explozivă, o componentă plastifiantă inertă, cel puțin o componentă stabilizatoare de nitroceluloză și, opțional, o componentă reducătoare de fulgere și urme de

2
unul sau mai mulți solvenți și apă. Componenta plastifiantă inertă menționată mai sus este sebacatul de dibutil (DBS). De preferință, sebacatul de dibutil este prezent cu un conținut între 2% și 7% în greutate.

Revendicări: 13

MD/EP 3642175 T2 2024.08.31

(54) Composition for single-base propelling powder for ammunition and ammunition provided with such composition

(57) Abstract:

1

The present invention relates to a composition for single-base propelling powder for ammunition consisting of nitrocellulose as an explosive base, an inert plasticizer component, at least one nitrocellulose stabilizer component, and optionally a flash-reducer component and traces of one or more

2

solvents and water. The aforementioned inert plasticizing component is dibutyl sebacate (DBS). Preferably, the dibutyl sebacate is present with a content between 2% and 7% by weight.

Claims: 13

Descriere:**(Descrierea se publică în varianta redactată de solicitant)**

Prezenta invenție se referă la o compoziție pentru pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniție și o muniție prevăzută cu asemenea compoziție pentru propulsarea pulberii.

În particular, compoziția pentru propulsarea pulberii conform invenției poate fi utilizată în muniția de artilerie, în special în muniția cu un calibru cuprins între 40 mm și 155 mm.

STADIUL TEHNICII

În general, o muniție, atât civilă, cât și militară, constă în asamblarea unui proiectil și a unei încărcături de propulsie. La rândul său, încărcătura de propulsie constă dintr-o așa-numită pulbere de propulsie și un sistem de aprindere.

Elementul principal al încărcăturii de propulsie este pulberea de propulsie.

Pulberile de propulsie sunt clasificate în funcție de numărul de componente active care le constituie, adică numărul de baze explozive. „Componentă activă” sau „bază explozivă” înseamnă un compus capabil să dezvolte energie de propulsie.

În funcție de numărul de baze explozive, pulberile convenționale de propulsie sunt împărțite în patru tipuri:

- cu o singură bază, în care componenta activă (unică sau principală) este nitroceluloză;
- cu bază dublă, în care, în plus față de nitroceluloză, ca o componentă activă există, de asemenea, un nitroester, de obicei nitroglicerină;
- cu bază triplă, în care componentele active sunt nitroceluloză, un nitroester și o nitroamină (de exemplu, nitroguanidină); și
- multi-bază, în care componentele active sunt de obicei patru: nitroceluloză, un nitroester și două nitroamine, în general nitroguanidină și ciclotrimetilentrinitroamină (RDX).

În general, nitroceluloza cu un conținut ridicat de azot (cunoscută sub numele de fulmicoton) și nitroceluloza cu un conținut mediu de azot (cunoscută sub numele de bumbac colodiu), obținute de obicei din fulgi de bumbac sau din alte forme vegetale, adică așa-numita nitroceluloză arboreală, sunt utilizate în producția de pulberi de propulsie.

În compozițiile pulberilor de propulsie, pe lângă componentele active, sunt prezente și alte componente cu o funcție specifică, enumerate mai jos: - plastifianți, care permit prelucrabilitatea nitrocelulozei; - stabilizatori, adaptați pentru a asigura siguranța și stabilitatea în timp a pulberii de propulsie. În unele cazuri, componentele reductorului de flămă pot fi incluse direct în pulberea de propulsie, astfel încât să se reducă așa-numita flămă de la gura țevii sistemului de arme.

Plastifianții utilizați în pulberile de propulsie cu o singură bază sunt alcătuiți din materiale inerte, în timp ce în celelalte familii, nitroesterul, pe lângă faptul că acționează ca o componentă activă, acționează și ca un plastifiant nitrocelulozic.

În prezent, plastifianții utilizați în pulberile de propulsie cu o singură bază sunt dinitrotoluenul (DNT) și ftalatul de dibutil (DBP).

Dinitrotoluenul (DNT), clasificat drept compus cancerigen, a fost supus, ca toți compușii chimici, la screening-ul Agenției Europene pentru Produse Chimice (ECHA) și a fost interzis în mod obligatoriu atât în producție, cât și în utilizare începând cu 21 august 2015, fără posibilitatea de derogare (Regulamentul (UE) nr. 125/2012 al Comisiei).

De asemenea, ftalatul de dibutil (DBP) a fost supus unor examinări și a fost clasificat ca dăunător pentru fertilitate și făt (Regulamentul (UE) nr. 143/2011 al Comisiei și Corrigenda aferentă). Cu toate acestea, în acest caz, data stabilită pentru sfârșitul utilizării sale, sau 21 februarie 2015, a fost amânată pentru 21 februarie 2027. Derogarea este temporară și valabilă până la înlocuirea/eliminarea DBP.

În domeniul muniției, din motive legate de siguranța la locul de muncă și de impactul asupra mediului al substanțelor chimice utilizate, a fost necesară lansarea unor programe de cercetare care vizează eliminarea sau înlocuirea celor două substanțe, dinitrotoluenul (DNT) și ftalatul de dibutil (DBP), din pulberile de propulsie, cu toate acestea, fără a afecta prelucrabilitatea și performanța acestora.

Până în prezent compoziții de pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniții care sunt lipsite de dinitrotoluen (DNT) și ftalat de dibutil (DBP) și care, în același timp, garantează prelucrabilitate și performanță similare cu cele ale pulberilor de propulsie care conțin aceste două substanțe nu sunt cunoscute. „Prelucrabilitate” înseamnă atât capacitatea compoziției de a face obiectul unui proces de

gelatinizare prin care masa de nitroceluloză se coagulează într-o stare gelatinoasă (gel) fără separarea lichidului, cât și capacitatea materialelor utilizate de a se amesteca omogen și cu stabilitate în timp. Performanța este însă legată de energia compoziției finale, reprezentată, pentru pulberile de propulsie, de puterea calorifică.

5 Pe lângă compoziție, și geometria granulelor în care se formează pulberea de propulsie contribuie la performanța balistică. În general, o granulă de pulbere de propulsie este definită de dimensiuni tipice (variabile de la caz la caz): numărul de găuri de trecere longitudinale, diametrul găurilor, diametrul exterior și lungimea. Pentru un comportament balistic adecvat, este esențial ca găurile să fie simetrice și reproductibile.

10 Obținerea granulelor de pulbere de propulsie cu o geometrie bine definită este direct legată de prelucrabilitatea compoziției. Acest lucru confirmă importanța prelucrabilității unei compoziții de pulbere de propulsie.

US3785888 dezvăluie o compoziție generatoare de gaz care cuprinde 19% nitroceluloză, 1% etil centralit și 3% dibutil sebacat ca plastifiant.

15 US3690970 dezvăluie o pulbere cu o singură bază care conține 93,8% nitroceluloză, 1,0% difenilamină ca stabilizator și 4,7% ftalat de dibutil ca plastifiant.

US 2016/244382 dezvăluie faptul că ftalatul de dibutil (utilizat ca agent de modificare a ratei de ardere/plastifiant în propulsori) este toxic și sebacatul de dibutil se află într-o listă de agenți de modificare a ratei de ardere opționali.

20 În domeniul muniției, prin urmare, există o nevoie puternică de o compoziție pentru o pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniție care să nu conțină dinitrotoluen (DNT) și ftalat de dibutil (DBP), în timp ce, în același timp, are prelucrabilitate și performanță similare pulberilor de propulsie care conțin aceste două substanțe.

25 **PREZENTAREA INVENTIEI**

Prin urmare, obiectul prezentei invenții este de a elimina, integral sau parțial, dezavantajele din stadiul tehnicii menționate mai sus prin asigurarea unei compoziții pentru pulberea de propulsie cu o singură bază pentru muniție care nu conține dinitrotoluen (DNT) și ftalat de dibutil (DBP) și care, în

30 același timp, asigură lucrabilitate și performanță comparabile cu pulberile convenționale de propulsie cu o singură bază care conțin aceste două substanțe.

Un alt obiect al prezentei invenții este de a asigura o compoziție pentru o pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniție care este lipsită de dinitrotoluen (DNT) și ftalat de dibutil (DBP) și care poate fi realizată cu costuri de producție comparabile cu pulberile convenționale de propulsie cu o singură

35 bază care conțin aceste două substanțe.

Caracteristicile tehnice ale invenției sunt clar evidente din conținutul revendicărilor prevăzute mai jos, iar avantajele acestora vor deveni mai evidente în descrierea detaliată care urmează, în particular cu referire la una sau mai multe exemple de realizare preferate și nelimitative.

40 **DESCRIERE DETALIATĂ**

Prezenta invenție se referă la o compoziție pentru pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniție și o muniție prevăzută cu asemenea compoziție pentru propulsarea pulberii.

45 În particular, compoziția pentru propulsarea pulberii conform invenției poate fi utilizată în muniția de artilerie, în special în muniția cu un calibru cuprins între 40 mm și 155 mm.

Conform unui exemplu de realizare general al invenției, compoziția pentru pulberea de propulsie cu o singură bază constă în:

- nitroceluloză ca bază explozivă;
- o componentă inertă de plastifiant nitrocelulozic;
- 50 • cel puțin o componentă de stabilizare a nitrocelulozei; și
- opțional, cel puțin o componentă de reducere a flămei.

Compoziția pentru propulsarea pulberii poate conține opțional și urme de unul sau mai mulți solvenți și apă.

55 Conform invenției, componenta de plastifiere inertă menționată mai sus este constituită din sebacat de dibutil (DBS). Sebacatul de dibutil este prezent în compoziție cu un conținut cuprins între 1% și 10% din greutate pe baza cantității totale de nitroceluloză, componentă de stabilizare a nitrocelulozei, componentă plastifiantă inertă și, dacă este prezentă, componentă de reducere a flămei.

Aici și în restul descrierii, procente (%) în greutate ale componentelor individuale (inclusiv sebacatul de dibutil, așa cum se menționează mai sus) se referă la partea uscată a compoziției, „partea uscată” însemnând componentele totale ale compoziției, excluzând orice solvenți și apă. Conținutul de orice solvenți și apă este calculat „dintr-o sută”, mai exact, ca număr de părți în greutate per 100 părți în greutate din totalul tuturor celorlalte componente (partea uscată a compoziției).

S-a constatat în mod surprinzător că, în compozițiile pulberilor de propulsie cu o singură bază, pentru funcția de plastifiant nitrocelulozic, sebacatul de dibutil, cu un conținut cuprins între 1% și 10% din greutate, poate înlocui complet plastifianții convenționali utilizați în pulberile de propulsie cu o singură bază, și anume dinitrotoluenul (DNT) și ftalatul de dibutil (DBP), fără a compromite prelucrabilitatea compoziției, nici performanța finală sau stabilitatea pulberii de propulsie în timp.

Așa cum s-a anticipat deja, „prelucrabilitate” înseamnă atât capacitatea compoziției de a face obiectul unui proces de gelatinizare prin care masa de nitroceluloză se coagulează într-o stare gelatinoasă (gel) fără separarea lichidului, cât și capacitatea materialelor utilizate de a se amesteca omogen și cu stabilitate în timp. Materialul astfel obținut poate fi extras/extrudat și ulterior supus unui proces de tăiere pentru a-i conferi o formă bine definită. Obținerea granulelor de pulbere de propulsie cu o geometrie bine definită (esențială, după cum s-a menționat mai sus, pentru a asigura performanța balistică) este direct legată de prelucrabilitatea compoziției. În general, așa cum s-a menționat deja mai sus, o granulă de pulbere de propulsie este definită de dimensiuni tipice (variabile de la caz la caz): numărul de găuri de trecere longitudinale, diametrul găurilor, diametrul exterior, lungimea. Pentru un comportament balistic adecvat, este esențial ca găurile să fie simetrice și reproductibile. Acest lucru poate fi realizat numai dacă compoziția de pulbere de propulsie este prelucrabilă în sensul specificat mai sus.

Mai mult, performanța este legată de energia compoziției finale, reprezentată, pentru pulberile de propulsie, de puterea calorică.

După cum se poate observa din exemplele comparative din descriere, conținutul în greutate al sebacatului de dibutil în compoziția pulberii de propulsie conform prezentei invenții nu depășește conținutul în greutate al dinitrotoluenului (DNT) și al ftalatului de dibutil (DBP) prezent în pulberile de propulsie convenționale cu o singură bază. Aceasta înseamnă că înlocuirea acestor doi compuși cu sebacat de dibutil (conform prezentei invenții) nu necesită o reducere a conținutului de nitroceluloză din greutatea compoziției și, în consecință, o scădere a puterii sale calorifice (adică, în cele din urmă, performanța sa) în ceea ce privește pulberile de propulsie convenționale.

Reglementările internaționale de siguranță nu indică restricții specifice de utilizare pentru sebacatul de dibutil în ceea ce privește siguranța pentru sănătate. În particular, sebacatul de dibutil nu este clasificat nici ca un compus cancerigen, nici ca un compus care este dăunător fertilității și fătului.

Având în vedere cele de mai sus, sebacatul de dibutil este, prin urmare, un compus adecvat în particular pentru înlocuirea completă a dinitrotoluenului (DNT) și a ftalatului de dibutil (DBP) ca plastifiant inert în pulberile de propulsie cu o singură bază.

În particular, s-a stabilit că, cu un conținut mai mic de 1% din greutate, acțiunea de plastifiere a sebacatului de dibutil nu este suficientă pentru a asigura prelucrabilitatea pulberii de propulsie în timpul fazei de producție, deoarece a avut ca rezultat o vâscozitate excesivă. Cu un conținut de peste 10% din greutate, acțiunea plastifiantă a sebacatului de dibutil este încă eficientă, deși puterea calorică este afectată negativ, afectând astfel performanța energetică a pulberii de propulsie. În plus, pentru procentajele de DBS mai mari de 10% din greutate, pot apărea fenomene de umflare după extrudare.

De preferință, sebacatul de dibutil este prezent în compoziție cu un conținut cuprins între 2% și 7% din greutate. Chiar mai de preferat, sebacatul de dibutil este prezent în compoziție cu un conținut de greutate cuprins între 3% și 5%. Procentele diferite de plastifiant afectează plasticitatea amestecului în timpul extrudării. S-a constatat că intervalele preferate indicate mai sus permit obținerea cu mai multă ușurință a unei extrudări corecte a compoziției și a dimensiunii ulterioare a extrudării în granule de pulbere de propulsie, fără a provoca fenomene de deformare a extrudării nici la ieșirea din extruder, nici după faza de tăiere.

Așa cum s-a subliniat deja mai sus, compoziția pentru propulsarea pulberii conform invenției este cu o singură bază, în care baza explozivă (sau o singură componentă activă) este constituită din **nitroceluloză**.

De preferință, nitroceluloza este selectată dintre nitrocelulozele cu conținut ridicat de azot (cunoscută sub numele de fulmicoton) și nitrocelulozele cu conținut mediu de azot (cunoscută sub numele de bumbac colodiu), obținute de obicei din fulgi de bumbac sau din alte forme vegetale, adică așa-numita nitroceluloză arboreală.

De preferință, nitroceluloza este prezentă cu un conținut în greutate cuprins între 82,5% și 98%. Chiar mai mult preferat, nitroceluloza este prezentă cu un conținut în greutate cuprins între 89% și 94,5%.

Energia, adică puterea calorică, a pulberii de propulsie este direct legată de conținutul de nitroceluloză, pe lângă conținutul de azot al acesteia.

După cum s-a menționat deja mai sus, compoziția include cel puțin o **componentă de stabilizare a nitrocelulozei**.

5 În mod avantajos, agentul de stabilizare a nitrocelulozei menționat mai sus este selectat din grupul format din nitramine, nitrozamine, uree, derivați ai unor astfel de compuși sau amestecuri ale acestora.

De preferință, dintre nitramine, agentul de stabilizare a nitrocelulozei menționat mai sus poate fi selectat dintre difenilamină și n-nitrozodifenilamină, în timp ce din derivații lor poate fi selectat dintre 2-nitrodifenilamină, 4-nitrodifenilamină, N-nitrozo-2-nitrodifenilamină, N-nitrozo-4-nitrodifenilamină, 2,2'-dinitrodifenilamină, 2,4-dinitrodifenilamină, 2,4'-dinitrodifenilamină, 4,4'-dinitrodifenilamină, N-nitrozo-2,4'-dinitrodifenilamină, N-nitrozo-4,4'-dinitrodifenilamină, N-nitrozo-2-nitrodifenilamină, 2,2'-dinitrodifenilamină, 2,4-dinitrodifenilamină, 2,4'-dinitrodifenilamină, N-nitrozo-4-nitrodifenilamină, 2,4-dinitrodifenilamină, 2,4'-dinitrodifenilamină, 4,4'-dinitrodifenilamină.

15 De preferință, dintre nitrozamine, agentul de stabilizare a nitrocelulozei menționat mai sus poate fi selectat dintre dimetilnitrozamină și n,n-dietilnitrozamină,

De preferință, dintre uree, agentul de stabilizare a nitrocelulozei menționat mai sus poate fi selectat dintre etil-centralit (1,3-dietil-1,3-difeniluree) și acardit (Tip I: 1,1-difeniluree; Tip II: 1-metil - 3,3-difeniluree), iar dintre derivații lor poate fi selectat dintre 2-nitroetilcentralit, 4-nitroetilcentralit, 2,2'-dinitroetilcentralit, 2,4-dinitroetilcentralit, 2,4'-dinitroetilcentralit, 4,4'-dinitroetilcentralit, N-nitrozo-N-etilanilină, 2-nitro-N-etilanilină, 4-nitro-N-etilanilină, 4-nitro-N-nitrozo-N-etilanilină, 2,4-dinitro-N-etilanilină.

De preferință, cel puțin o componentă de stabilizare a nitrocelulozei menționată anterior este constituită din etil centralit (1,3-dietil-1,3-difeniluree). Conform unui exemplu de realizare a invenției preferat în mod particular, compoziția include o singură componentă de stabilizare a nitrocelulozei, constituită din etil centralit (1,3-dietil-1,3-difeniluree).

25 -a verificat experimental că etil centralitul (1,3-dietil-1,3-difeniluree / CE), în plus față de efectul stabilizator, asigură, de asemenea, un efect plastifiant, contribuind activ la prelucrabilitatea amestecului final. În acest fel, este posibil să se reducă conținutul de sebacat de dibutil (DBS) în greutate, permițând ca conținutul acestei componente în compoziție să fie mai ușor adus la intervalul preferat de 2%-7%, sau intervalul preferat în mod particular de 3%-5%.

De preferință, componenta de stabilizare a nitrocelulozei este prezentă cu un conținut cuprins între 1% și 5% din greutate. Chiar mai mult preferat, componenta de stabilizare menționată este prezentă cu un conținut între 2,5% și 3,5% din greutate. În procente de greutate de mai sus, este posibilă încorporarea agentului de stabilizare în compoziția finală în cantitatea corespunzătoare, astfel încât să se garanteze stabilitatea dorită a produsului final în timp.

În mod avantajos, compoziția poate include opțional cel puțin o **componentă de reducere a flamei**.

De preferință, dacă este prevăzută, cel puțin o componentă de reducere a flamei menționată mai sus este prezentă cu un conținut de greutate cuprins între 0,5% și 2,5%.

Conform unui exemplu preferat de realizare a invenției, cel puțin o componentă de reducere a flamei menționată mai sus este compusă din sulfat de potasiu (K_2SO_4).

Conform unui exemplu preferat de realizare a invenției, compoziția pentru pulberea de propulsie cu o singură bază are următoarea formulă:

- 45
- nitroceluloză: 82,5% - 98% din greutate;
 - sebacat de dibutil (DBS): 1% - 10% din greutate;
 - componentă de stabilizare (preferabil etil centralit): 1% - 5% din greutate;
 - componentă de reducere a flamei: de la 0% la 2,5% din greutate.

50 Conform unui exemplu de realizare a invenției preferat în mod particular, compoziția pentru pulberea de propulsie cu o singură bază are următoarea formulă:

- 55
- nitroceluloză: 89% - 94,5% din greutate;
 - sebacat de dibutil (DBS): 3% - 5% din greutate;
 - componentă de stabilizare (preferabil etil centralit): 2,5% - 3,5% din greutate;
 - componentă de reducere a flamei: 0% - 2,5% din greutate.

Așa cum s-a anticipat deja, compoziția pentru propulsarea pulberii poate conține opțional și urme de unul sau mai mulți solvenți și apă. Conținutul de solvenți și apă se calculează drept conținut adăugat pe lângă partea uscată a compoziției, în ceea ce privește numărul de părți de solvent per 100 părți

din totalul altor componente ale compoziției. În particular, conținutul total de solvenți (inclusiv apă) poate ajunge până la 1,5 părți în greutate per 100 părți din partea uscată a compoziției (nitroceluloză, plastifiant, agent de stabilizare și, dacă este prezent, agent de reducere a flamei).

5 **EXEMPLE DE COMPOZIȚIE CONFORM INVENȚIEI**

Compoziții de pulberi de propulsie au fost produse pentru diferite tipuri de muniție.

În particular, compozițiile de pulbere de propulsie cu o singură bază produse conform invenției sunt prezentate mai jos pentru patru muniții de artilerie diferite despre care se raportează calibrul.

10 Pentru unele exemple de compoziție, este prevăzut un exemplu comparativ de compoziție convențională a pulberii de propulsie cu o singură bază utilizate pentru aceeași muniție.

EXEMPLUL 1

15 Un prim exemplu (exemplul 1) se referă la o compoziție de pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniția de calibru L70 de 40 mm. Valorile compoziției sunt prevăzute în Tabelul 1.

Tabelul 1 - Exemplul 1

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	91,2	± 2,0
sebacat de dibutil	5,0	± 1,2
etil centralit	3,2	± 1,0
K ₂ SO ₄	0,6	± 0,2

20 Următorul tabel 2 prezintă datele referitoare la o compoziție convențională a pulberii de propulsie cu o singură bază utilizate pentru aceeași muniție.

Tabelul 2 - Exemplu comparativ de pulbere de propulsie M1

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	83,3	± 2,0
Dinitrotoluen	9,8	± 2,0
Ftalat de dibutil	4,9	± 1,0
Difenilamină	1,0	+ 0,2 / -0,1
K ₂ SO ₄	1,0	± 0,3

25 Compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost produsă folosind aceeași linie de producție și aceiași parametri de producție ca și pentru cea convențională (M1), fără nicio modificare a produsului finit. Compoziția conform invenției are astfel o prelucrabilitate similară cu cea convențională.

Puterea calorifică a compoziției conform invenției s-a dovedit a fi aliniată cu referința (M1), precum și cu caracteristicile balistice; în particular viteza măsurată la gura armei și presiunea dezvoltată în armă de muniția al cărei sistem de propulsie prevede utilizarea noii pulberi de propulsie.

30 Compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost supusă cu succes deplin caracterizării chimico-fizice și balistice. Acest lucru a confirmat faptul că compoziția pulberii de propulsie conform invenției asigură performanțe similare cu cea convențională.

35 **EXEMPLUL 2**

Un al doilea exemplu (exemplul 2) se referă la o compoziție de pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniția de calibru 155 mm, în particular pentru încărcăturile de propulsie de fund. Valorile compoziției sunt prevăzute în Tabelul 3.

40

Tabelul 3 - Exemplul 2

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	93,3	± 2,0

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
sebacat de dibutil	3,0	± 1,0
etil centralit	3,1	± 1,0
K ₂ SO ₄	0,6	± 0,2

Compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost supusă cu succes deplin caracterizării chimico-fizice și balistice. Acest lucru a confirmat faptul că compoziția conform invenției are o prelucrabilitate adecvată și asigură o performanță adecvată.

EXEMPLUL 3

Un al treilea exemplu (exemplul 3) se referă la o compoziție de pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniția de calibru de 100 mm. Valorile compoziției sunt prevăzute în Tabelul 4.

Tabelul 4 - Exemplul 3

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	91,0	± 2,0
sebacat de dibutil	4,9	± 1,2
etil centralit	3,0	± 0,8
K ₂ SO ₄	1,1	± 0,2

Și în acest caz, compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost supusă cu succes deplin caracterizării chimico-fizice și balistice. Acest lucru a confirmat faptul că compoziția conform invenției are o prelucrabilitate adecvată și asigură o performanță adecvată.

EXEMPLUL 4

Un al patrulea exemplu (exemplul 4) se referă la o compoziție de pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniția de calibru L62 de 76 mm. Valorile compoziției sunt prevăzute în Tabelul 5.

Tabelul 5 - Exemplul 4

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	92,0	± 2,0
sebacat de dibutil	3,0	± 1,0
etil centralit	2,8	± 0,8
K ₂ SO ₄	2,2	± 0,4

Următorul tabel 6 prezintă datele referitoare la o compoziție convențională a pulberii de propulsie cu o singură bază utilizate pentru aceeași muniție.

Tabelul 6 - Exemplu comparativ de pulbere de propulsie M6

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	85,3	± 2,0
Dinitrotoluen	9,8	± 2,0
Ftalat de dibutil	2,9	± 1,0
Difenilamină	1,0	+ 0,2 / -0,1
K ₂ SO ₄	1,0	± 0,3

Compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost produsă folosind aceeași linie de producție și aceiași parametri de producție ca și pentru cea convențională (M6), fără nicio modificare a produsului finit. Compoziția conform invenției are astfel o prelucrabilitate similară cu cea convențională.

S-a constatat că puterea calorică a compoziției conform invenției, precum și caracteristicile balistice sunt aliniate cu referința (M6), în particular viteza măsurată la gura armei și presiunea dezvoltată în armă de muniție, sistemul de propulsie al cărei sistem de propulsie prevede utilizarea pulberii de propulsie conforme cu invenția.

Compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost supusă cu succes deplin caracterizării chimico-fizice și balistice. Acest lucru a confirmat faptul că compoziția pulberii de propulsie conform invenției asigură performanțe similare cu cea convențională.

EXEMPLUL 5

Un al cincilea exemplu (exemplul 5) se referă la o compoziție de pulbere de propulsie cu o singură bază pentru muniția de calibrul de 155 mm, produs conform invenției. În acest exemplu, compoziția nu conține agent de reducere a flamei. Valorile compoziției sunt prevăzute în Tabelul 7.

Tabelul 7 - Exemplul 5

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	91,8	$\pm 2,0$
sebacat de dibutil	5,0	$\pm 1, 2$
etil centralit	3,2	$\pm 1,0$

Următorul tabel 8 prezintă datele pentru o compoziție convențională a pulberii de propulsie cu o singură bază utilizate pentru aceeași muniție.

Tabelul 8 - Exemplu comparativ de pulbere de propulsie pentru cal. 155 mm.

Componentă	% din greutate	Variantă posibilă % din greutate
Nitroceluloză	85,0	$\pm 2,0$
Dinitrotoluen	9,0	$\pm 1,0$
Ftalat de dibutil	5,0	$\pm 1,0$
Difenilamină	1,0	+ 0,2 / -0,1

Compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost produsă folosind aceeași linie de producție și aceiași parametri de producție ca și pentru cea convențională, fără nicio modificare a produsului finit. Compoziția conform invenției are astfel o prelucrabilitate similară cu cea convențională.

S-a constatat că puterea calorică a compoziției conform invenției, precum și caracteristicile balistice sunt aliniate cu referința, în particular viteza măsurată la gura armei și presiunea dezvoltată în armă de muniție, sistemul de propulsie al cărei sistem de propulsie prevede utilizarea noii pulberi de propulsie.

Compoziția pulberii de propulsie conform invenției a fost supusă cu succes deplin caracterizării chimico-fizice și balistice. Acest lucru a confirmat faptul că compoziția pulberii de propulsie conform invenției asigură performanțe similare cu cea convențională.

În mod avantajos, compoziția pulberii de propulsie cu o singură bază pentru muniție conform invenției este obținută prin aceleași procese de producție utilizate pentru a produce compoziții convenționale de pulbere de propulsie cu o singură bază.

În particular, se poate utiliza un proces de producție cu solvenți sau fără solvenți.

În particular, compozițiile specifice ale pulberii de propulsie din exemplele 1-5 de mai sus și exemplele lor comparative au fost produse în urma unui proces de producție cu solvenți.

Mai detaliat, astfel de pulberi de propulsie au fost produse în conformitate cu următoarea schemă de producție (care ar trebui înțeleasă ca un exemplu pur nelimitativ):

- Etapa 1: deshidratarea nitrocelulozei;
- Etapa 2: amestecarea nitrocelulozei cu celelalte componente ale compoziției;
- Etapa 3: extrudarea;
- Etapa 4: îndepărtarea solvenților;
- Etapa 5: uscarea;
- Etapa 6: omogenizarea.

Deshidratarea este necesară pentru a face nitroceluloza (NC) utilizabilă. De fapt, pentru a fi transportat, NC are un conținut de apă de aproximativ 30%. Pentru ca faza de amestecare să fie efectuată eficient, trebuie să fie prezenți numai solvenții capabili să gelatinizeze NC. În particular, pentru pulberile cu o singură bază, gelatinizarea NC are loc utilizând eter etilic și etanol, în raport 65/35. Gelatinizarea este un proces prin care are loc o solubilizare parțială a nitrocelulozei, prin care se generează o suprastructură macromoleculară care, atunci când evaporarea este finalizată, duce la structura finală a granulelor de pulbere de propulsie.

Amestecarea nitrocelulozei cu celelalte componente ale compoziției (etapa 1) a fost efectuată în prezența solvenților (în particular apă, alcool și eter), astfel încât să permită gelatinizarea amestecului component și, prin urmare, să permită prelucrabilitatea acestuia. Gelatinizarea este un fenomen exotermic, deci este necesar să se controleze temperatura din interiorul mixerului cu un sistem de răcire cu apă.

Etapă de extrudare (etapa 3) are loc folosind anumite matrițe în funcție de aplicație, adică tipul de muniție pentru care este destinată pulberea de propulsie. Viteza matriței poate influența structura finală a granulei de pulbere. Viteza de tăiere trebuie reglată corect pentru a obține granule de pulbere cu lungimea dorită. Designul matriței pentru matriță este foarte important, trebuie să ia în considerare alimentarea corectă, tensiunile transmise matriței și contractarea pulberii de propulsie după uscare. La acest punct, acțiunea plastifiantului (DBS) este decisivă, ceea ce face posibilă extrudarea prin bușele matriței a amestecului de propulsie, astfel încât granula finală să își păstreze caracteristicile geometrice stabilite în faza de proiectare, la care este asociată performanța balistică în utilizarea ulterioară.

Etapă de omogenizare (etapa 6)

Etapă 4 și 5 se referă la reducerea în produsul finit a conținutului tuturor substanțelor volatile utilizate în diferitele etape de producție. Acesta are un dublu obiect: păstrarea caracteristicilor balistice ale produsului final și asigurarea siguranței produsului după faza de ambalare.

În cazul în care compoziția pulberii de propulsie conform invenției este produsă printr-un proces de producție cu solvenți, aceasta poate conține urme de solvenți și apă utilizați în procesul de producție. Conținutul total de solvenți, adică solvenți și apă utilizați în procesul de producție, este de așa natură încât să nu perturbe stabilitatea chimică și a performanței în timp. În particular, conținutul total de solvenți (inclusiv apă) poate ajunge până la 1,5 părți în greutate per 100 părți din totalitatea celorlalte componente ale compoziției (nitroceluloză, plastifiant, agent de stabilizare și, dacă este prezent, agent de reducere a flamei).

Etapă de omogenizare (etapa 6) permite un lot de pulbere pornind de la un lot de producție. În acest stadiu, boabele de pulbere sunt amestecate pentru a asigura omogenitatea lotului de pulbere și sunt ambalate în recipiente adecvate.

În particular, compoziția pulberii de propulsie conform invenției este sub formă de granule extrudate având o direcție longitudinală predominantă de desfășurare. De preferință, astfel de granule sunt prevăzute cu o multitudine de găuri de trecere longitudinale.

Un obiect al prezentei invenții este, de asemenea, o muniție caracterizată prin aceea că este prevăzută cu o pulbere de propulsie având o compoziție conform prezentei invenții și, în particular, așa cum a fost descrisă anterior.

În mod avantajos, muniția menționată mai sus are un calibru cuprins între 40 mm și 155 mm. De preferință, muniția are un calibru de 40 mm, 76 mm, 100 mm sau 155 mm.

Invenția oferă multe avantaje deja descrise în parte.

Compoziția unei pulberi de propulsie cu o singură bază pentru muniție conform invenției este lipsită de dinitrotoluen (DNT) și fitalat de dibutil (DBP) și, în același timp, asigură prelucrabilitate și performanță similare cu cele ale pulberilor de propulsie convenționale cu o singură bază care conțin aceste două substanțe.

Compoziția pulberii de propulsie cu o singură bază pentru muniție nu conține dinitrotoluen (DNT) și fitalat de dibutil (DBP) și poate fi obținută prin procese similare celor utilizate pentru obținerea pulberilor de propulsie convenționale cu o singură bază. Prin urmare, costurile de producție sunt comparabile cu cele ale pulberilor de propulsie convenționale cu o singură bază care conțin dinitrotoluen (DNT) și fitalat de dibutil (DBP).

Invenția astfel concepută atinge, prin urmare, scopurile menționate mai sus.

Evident, în punerea sa în aplicare practică, ea poate lua și alte forme și configurații decât cele descrise mai sus, fără, din acest motiv, să se abată de la domeniul de aplicare prezent al protecției, așa cum este definit în revendicări.

(56) Referințe bibliografice citate în raportul de documentare:

- WO-A2-99/59939
- GB-A- 1 262 831
- US-A- 3 073 731
- US-A- 3 690 970
- US-A- 3 711 343
- US-A- 3 785 888
- US-A- 3 808 061
- US-A1- 2016 244 382
- US-B1- 7 862 668

(57) Revendicări:

1. Compoziție pentru pulberi de propulsie cu o singură bază pentru muniție, constând din nitroceluloză ca bază explozivă, o componentă de plastifiere inertă, cel puțin o componentă de stabilizare a nitrocelulozei și, opțional, o componentă de reducere a flamei și urme de unul sau mai mulți solvenți și apă, **caracterizată prin aceea că** componenta de plastifiere inertă menționată este alcătuită din sebacat de dibutil (DBS), unde sebacatul de dibutil este prezent cu un conținut cuprins între 1% și 10% din greutate.

2. Compoziție conform revendicării 1, în care sebacatul de dibutil este prezent cu un conținut cuprins între 2% și 7% din greutate.

3. Compoziție conform revendicării 2, în care sebacatul de dibutil este prezent cu un conținut cuprins între 3% și 5% din greutate.

4. Compoziție conform uneia sau mai multora dintre revendicările de mai sus, în care cel puțin o componentă de stabilizare a nitrocelulozei menționată este selectată din grupul format din nitramine, nitrozamine, uree, derivați ai compușilor menționați sau amestecuri ale acestora.

5. Compoziție conform uneia sau mai multora dintre revendicările de mai sus, în care cel puțin o componentă de stabilizare a nitrocelulozei este constituită din 1,3-dietil-1,3-difeniluree.

6. Compoziție conform uneia sau mai multora dintre revendicările de mai sus, în care componenta de stabilizare a nitrocelulozei menționată este prezentă cu un conținut cuprins între 1% și 5% din greutate.

7. Compoziție conform revendicării 6, în care componenta de stabilizare a nitrocelulozei este prezentă cu un conținut cuprins între 2,5% și 3,5% din greutate.

8. Compoziție conform uneia sau mai multora dintre revendicările de mai sus, în care nitroceluloza este prezentă cu un conținut cuprins între 82,5% și 98% din greutate.

9. Compoziție conform revendicării 8, în care nitroceluloza este prezentă cu un conținut cuprins între 89% și 94,5% din greutate.

10. Compoziție conform uneia sau mai multora dintre revendicările de mai sus, în care cel puțin o componentă de reducere a flamei este prezentă cu un conținut cuprins între 0,5% și 2,5% din greutate.

11. Compoziție conform revendicării 10, în care cel puțin o componentă de reducere a flamei este constituită din sulfat de potasiu.

12. Muniție **caracterizată prin aceea că** este prevăzută cu o pulbere de propulsie având o compoziție în conformitate cu una sau mai multe dintre revendicările de mai sus.

13. Muniție conform revendicării 12, având un calibru între 40 mm și 155 mm, preferabil un calibru de 40 mm, 76 mm, 100 mm sau 155 mm.