

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-3176

(P2016-3176A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 6 B 25/24 (2006.01)	C O 6 B 25/24	
C O 6 B 25/00 (2006.01)	C O 6 B 25/00	
C O 6 B 25/12 (2006.01)	C O 6 B 25/12	
F 4 2 B 5/16 (2006.01)	F 4 2 B 5/16	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-126171 (P2014-126171)	(71) 出願人	000004341
(22) 出願日	平成26年6月19日 (2014. 6. 19)		日油株式会社
			東京都渋谷区恵比寿四丁目20番3号
		(74) 代理人	110000394
			特許業務法人岡田国際特許事務所
		(72) 発明者	横山 耕太郎
			愛知県知多郡武豊町字北小松谷61番地1
			日油株式会社内
		(72) 発明者	芹澤 一哉
			愛知県知多郡武豊町字北小松谷61番地1
			日油株式会社内
		(72) 発明者	宮 重宣
			愛知県知多郡武豊町字北小松谷61番地1
			日油株式会社内

(54) 【発明の名称】 トリプルベース発射薬組成物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 燃焼温度、製造性、衝撃安全性が良好なトリプルベース発射薬組成物を提供する。

【解決手段】 (a) エネルギー可塑剤と、(b) ニトロセルロースと、(c) ニトログアニジンとを含有するトリプルベース発射薬組成物であって、前記(a) エネルギー可塑剤として、(a1) ニトログリセリンと、(a2) トリエチレングリコールジナイトレートとを含有し、前記(a) エネルギー可塑剤、前記(b) ニトロセルロース、及び前記(c) ニトログアニジンの質量総和100質量部に対して、前記(a1) ニトログリセリンの含有量が3～11質量部であり、前記(a2) トリエチレングリコールジナイトレートの含有量が6～30質量部であり、前記(a1) ニトログリセリンと前記(a2) トリエチレングリコールジナイトレートの合計含有量が13～35質量部であることを特徴とする、トリプルベース発射薬組成物。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(a) エネルギー可塑剤と、(b) ニトロセルロースと、(c) ニトログアニジンとを含有するトリプルベース発射薬組成物であって、

前記(a) エネルギー可塑剤として、(a1) ニトログリセリンと、(a2) トリエチレングリコールジナイトレートとを含有し、

前記(a) エネルギー可塑剤、前記(b) ニトロセルロース、及び前記(c) ニトログアニジンの質量総和 100 質量部に対して、

前記(a1) ニトログリセリンの含有量が 3 ~ 11 質量部であり、

前記(a2) トリエチレングリコールジナイトレートの含有量が 6 ~ 30 質量部であり

10

、
前記(a1) ニトログリセリンと前記(a2) トリエチレングリコールジナイトレートの合計含有量が 13 ~ 35 質量部であることを特徴とする、トリプルベース発射薬組成物。

【請求項 2】

前記(a) エネルギー可塑剤、前記(b) ニトロセルロース、及び前記(c) ニトログアニジンの質量総和 100 質量部に対して、

前記(b) ニトロセルロースの含有量が 20 ~ 50 質量部であり、

前記(c) ニトログアニジンの含有量が 30 ~ 55 質量部である、請求項 1 に記載のトリプルベース発射薬組成物。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば火砲用弾薬に使用されるトリプルベース発射薬組成物に関し、詳しくは、燃焼温度、製造性、及び衝撃安全性の全てが良好なトリプルベース発射薬組成物に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、りゅう弾砲等の火砲用弾薬には、一般的にトリプルベース発射薬が使用されている。このトリプルベース発射薬は、燃焼温度を高めずに火薬力(火薬エネルギー)を増大することで砲身のエロージョン(焼食)を低減し、砲口炎の減少などを目的として開発されたものである。トリプルベース発射薬の基本的組成は、エネルギー可塑剤、ニトロセルロース、及びニトログアニジンの三成分からなり、その他に安定剤、消炎剤、光沢剤等の添加物を少量含有するものである。エネルギー可塑剤としては、通常、ニトログリセリンが使用される。

30

【0003】

ニトロ可塑剤としては、一般的に起爆性の高いニトログリセリンが用いられる。例えば特許文献 1 でも、発射装薬の発射薬として、ニトロ可塑剤としてニトログリセリンを含むトリプルベース発射薬を主発射薬として使用している。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2012 - 21685 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、従来エネルギー可塑剤として常用されていたニトログリセリンは衝撃感度が高いため、これを使用した発射装薬等の運搬時や倉庫保管時等に外部衝撃が与えられ

50

ると誤爆や誘爆する危険性があり、製造性に優れる反面、衝撃安全性に課題を有していた。一方、この問題を解決するため、ニトログリセリン以外のエネルギー可塑剤を用いた場合、衝撃安全性の問題は解決できるとしても、製造性が問題となるおそれがある。また、砲身のエロージョンを生じ難くするためには、より燃焼温度が低いことが求められる。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の目的は、燃焼温度、製造性、及び衝撃安全性の全てが良好なトリプルベース発射薬組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

そのための手段として、本発明は (a) エネルギー可塑剤と、 (b) ニトロセルロースと、 (c) ニトログアニジンとを含有するトリプルベース発射薬組成物であって、前記 (a) エネルギー可塑剤として、 (a 1) ニトログリセリンと、 (a 2) トリエチレングリコールジナイトレートとを混用している。そのうえで、前記 (a) エネルギー可塑剤、前記 (b) ニトロセルロース、及び前記 (c) ニトログアニジンの質量総和 1 0 0 質量部に対して、前記 (a 1) ニトログリセリンの含有量を 3 ~ 1 1 質量部、前記 (a 2) トリエチレングリコールジナイトレートの含有量を 6 ~ 3 0 質量部とし、且つ前記 (a 1) ニトログリセリンと前記 (a 2) トリエチレングリコールジナイトレートの合計含有量を 1 3 ~ 3 5 質量部としていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

このとき、前記 (a) エネルギー可塑剤、前記 (b) ニトロセルロース、及び前記 (c) ニトログアニジンの質量総和 1 0 0 質量部に対して、前記 (b) ニトロセルロースの含有量は 2 0 ~ 5 0 質量部、前記 (c) ニトログアニジンの含有量は 3 0 ~ 5 5 質量部とすることが好ましい。

20

【 0 0 0 9 】

なお、本発明において数値範囲を示す「 ~ x x 」とは、特に明示しない限りその上限 (x x) と下限 () を含む。したがって、正確に表現すれば「 以上 x x 以下 」となる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明のトリプルベース発射薬組成物によれば、ニトログリセリンよりも衝撃感度が低く、且つ燃焼温度の低い (a 2) トリエチレングリコールジナイトレートをエネルギー可塑剤として使用することにより、発射装薬等の運搬時や倉庫保管時等における衝撃安全性を高めながら、燃焼温度をより低下させることができる。

30

【 0 0 1 1 】

しかし、 (a 2) トリエチレングリコールジナイトレートは、ニトログリセリンと比べれば製造性に課題を有する。そこで、本発明ではエネルギー可塑剤として (a 1) ニトログリセリンも所定の配合バランスで併用することで、製造性も良好なトリプルベース発射薬組成物を得ることができる。

【 0 0 1 2 】

なお、本発明において発射薬組成物の製造性とは、発射薬組成物を押出成形装置で押出成形した圧出薬を裁断機まで運搬する際の取扱性 (保形性) を意味する。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本発明のトリプルベース発射薬組成物は、例えば火砲用弾薬等に使用されるものであって、 (a) エネルギー可塑剤と、 (b) ニトロセルロース (N C) と、 (c) ニトログアニジン (N Q) の三成分を基本組成としながら、 (a) エネルギー可塑剤として、 (a 1) ニトログリセリン (N G) と (a 2) トリエチレングリコールジナイトレート (T E G D N) とを併用している。

【 0 0 1 4 】

< (a 1) ニトログリセリン >

50

ニトログリセリン（NG）は、主として発射薬組成物の火薬力を向上させるために配合するものであって、製造性や低温着火性にも優れる物質である。しかし、衝撃に対する感度が鋭感である特性を有する。

【0015】

（a1）ニトログリセリンの含有量は、（a1）ニトログリセリン、（a2）トリエチレングリコールジナイトレート、（b）ニトロセルロース、及び（c）ニトログアニジンの質量総和100質量部に対して、3～11質量部、好ましくは6～9質量部とする。（a1）の含有量が11質量部を超えると、衝撃感度が高くなり、運搬時や倉庫保管時等における衝撃安全性が低下するばかりか、発射薬組成物の燃焼温度が上昇して砲身のエロージョンが生じ易くなる。一方、（a1）の含有量が3質量部未満では、製造性が低下する。

10

【0016】

<（a2）トリエチレングリコールジナイトレート>

トリエチレングリコールジナイトレート（TEGDN）は、硝酸エステルを含む硝酸エステル系のエネルギー可塑剤である。（a2）トリエチレングリコールジナイトレートは、（a1）ニトログリセリンと比べて衝撃安全性に優れ、且つ燃焼温度が低い物質である。しかし、（a1）ニトログリセリンと比べて製造性は劣る。また、（a2）トリエチレングリコールジナイトレートは、硝酸エステル系エネルギー可塑剤の中でも特に燃焼温度の低い物質である。したがって、例えば硝酸エステル系エネルギー可塑剤としてトリメチロールエタントリナイトレート（TMENTN）等も挙げられるが、（a2）トリエチレングリコールジナイトレートを使用していれば、その他の硝酸エステル系エネルギー可塑剤を使用した場合よりもより燃焼温度に優れる。

20

【0017】

（a2）トリエチレングリコールジナイトレートの含有量は、（a1）ニトログリセリン、（a2）トリエチレングリコールジナイトレート（b）ニトロセルロース、及び（c）ニトログアニジンの質量総和100質量部に対して、6～30質量部、好ましくは10～25質量部とする。（a2）の含有量が30質量部を超えると、圧伸薬の粘性低下が生じ、製造性が低下する。一方、（a2）の含有量が6質量部未満では、衝撃感度が高くなって衝撃安全性が低下する。

30

【0018】

<（a）エネルギー可塑剤の含有量>

（a）エネルギー可塑剤の含有量、すなわち（a1）ニトログリセリンと（a2）トリエチレングリコールジナイトレートの合計含有量は、（a1）ニトログリセリン、（a2）トリエチレングリコールジナイトレート、（b）ニトロセルロース、及び（c）ニトログアニジンの質量総和100質量部に対して、13～35質量部、好ましくは16～25質量部とする。（a）エネルギー可塑剤の含有量が35質量部を超えたり、13質量部未満では、製造性が低下する。

40

【0019】

<（b）ニトロセルロース>

ニトロセルロース（NC・硝化綿）は、燃料であるとともに、発射薬組成物を粒状化（グレイン化）するための結合剤（バインダー）としても機能する。（b）ニトロセルロースは、セルロースを硝酸と硫酸との混酸で処理して得られる硝酸エステルである。

【0020】

（b）ニトロセルロースの含有量は、（a1）ニトログリセリン、（a2）トリエチレングリコールジナイトレート、（b）ニトロセルロース、及び（c）ニトログアニジンの質量総和100質量部に対して、20～50質量部、好ましくは27～43質量部とする。（b）の含有量が50質量部を超えると、エネルギー基剤である（c）ニトログアニジンの配合量が相対的に低下するため、燃焼温度が高くなる傾向にある。一方、（b）の含有量が20質量部未満では、結合剤成分の不足により延性の低下や脆性の増加が生じ、機械的物性や製造性が低下する傾向にある。

50

【 0 0 2 1 】

< (c) ニトログアニジン >

ニトログアニジン (N Q) とは、ニトロ化合物であるエネルギー基剤であり、燃焼温度を下げ、また火薬力を向上させる機能を有する成分である。

【 0 0 2 2 】

(c) ニトログアニジンの含有量は、(a 1) ニトログリセリン、(a 2) トリエチレングリコールジナイトレート、(b) ニトロセルロース、及び(c) ニトログアニジンの質量総和 1 0 0 質量部に対して、3 0 ~ 5 5 質量部、好ましくは 3 5 ~ 5 3 質量部とする。(c) の含有量が 5 5 質量部を超えると、結合剤成分である(b) ニトロセルロースや(a) エネルギー可塑剤の配合量が相対的に低下するため、延性の低下及び脆性が増加し、機械的物性や製造性が低下する傾向にある。一方、(c) の含有量が 3 0 質量部未満では、(b) ニトロセルロースや(a) エネルギー可塑剤の配合量が相対的に増加するため、燃焼温度が高くなって砲身のエロージョンが増大し、砲身寿命を短くする傾向にある。

10

【 0 0 2 3 】

< その他の添加剤 >

本発明のトリプルベース発射薬組成物には、上記(a) ~ (c) の成分以外に、必要に応じて、この種の発射薬において一般的に使用されている安定剤、消炎剤、光沢剤等を含ってもよい。安定剤としては、例えばジフェニルウレア、メチルジフェニルウレア、エチルジフェニルウレア、ジエチルジフェニルウレア、ジメチルジフェニルウレア、メチルエチルジフェニルウレア等のジフェニルウレア誘導体、ジフェニルアミン、2 - ニトロジフェニルアミン等のジフェニルアミン誘導体、エチルフェニルウレタン、メチルフェニルウレタン等のフェニルウレタン誘導体、ジフェニルウレタン等のジフェニルウレタン誘導体、レゾルシノール等が挙げられる。これらの化合物は、単独で又は二種以上の混合物として用いられる。

20

【 0 0 2 4 】

これらの安定剤の中では、融点が 1 2 0 以上であるため高温時においても(b) ニトロセルロースから発生する窒素酸化物を確実に捕捉し、(b) ニトロセルロースの自然分解を抑制する効果の高いジフェニルウレア誘導体、具体的にはメチルジフェニルウレア、ジフェニルウレア又はジメチルジフェニルウレアが好ましく、メチルジフェニルウレア又はジメチルジフェニルウレアが特に好ましい。

30

【 0 0 2 5 】

消炎剤としては、例えば硫酸カリウム、硝酸カリウム等が挙げられる。光沢剤としては、例えば黒鉛、カーボンブラック、アセチレンブラック等を挙げることができる。

【 0 0 2 6 】

添加剤の配合割合は、この種のトリプルベース発射薬における通常の範囲で添加すればよい。具体的には、(a 1) ニトログリセリン、(a 2) トリエチレングリコールジナイトレート、(b) ニトロセルロース、及び(c) ニトログアニジンの質量総和 1 0 0 質量部に対して、1 ~ 6 質量部程度とすればよい。

【 0 0 2 7 】

本発明のトリプルベース発射薬組成物からなる発射薬を製造する場合は、各原料及び必要に応じて各種添加剤を所定の配合バランスで有機溶剤と共に捏和機に入れて均一に混練し、次いで押出装置によって押出成形した圧出薬を所定の長さで裁断することで、所定の形状及び寸法に成形し、その後乾燥することでトリプルベース発射薬を製造することができる。

40

【 0 0 2 8 】

なお、押出成形において用いられる有機溶剤としては、結合剤である(b) ニトロセルロースを溶かすものまたは膨潤させるもの全て使用可能である。例えば、アセトン、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、ジエチルエーテル、トルエン、メチルエチルケトン等の有機溶剤が挙げられる。これらの混合溶液も使用可能である。特に、(b) ニトロセルロースとの相溶性に優れる点で、ア

50

セトン、エチルアルコ - ル、ジエチルエーテルが好ましい。

【 0 0 2 9 】

トリプルベース発射薬は、用途に応じて適宜の大きさ・形状にすることが可能である。形状の例としては、例えば無孔管状、単孔管状、多孔管状等である。単孔管状とは軸線方向に延びる 1 個の貫通孔を有する円柱体や六角柱体のことであり、多孔管状とは軸線方向に延びる複数（例えば 7 個、19 個及び 37 個）の貫通孔を有する円柱体や六角柱体のことである。

【実施例】

【 0 0 3 0 】

以下、実施例を挙げて、本発明のトリプルベース発射薬組成物について具体的に説明するが、本発明はそれら実施例の範囲に限定されるものではない。

10

【 0 0 3 1 】

< 実施例 1 ~ 7 >

表 1 に示す組成のトリプルベース発射薬組成物 100 質量部に対し、アセトン 55 質量% 及びエチルアルコ - ル 45 質量% の混合溶剤を 30 質量部加え、いわゆるウェルナー混和機で均一に混合した。なお、ウェルナー混和機は、横方向に延びる回転軸に取付けられた攪拌羽根により攪拌、混合する装置である。次いで、この混合物（捏和薬）を押出装置に装填した。押出装置には予め 12.5 mm のダイス及び 0.5 mm のピンが取り付けられており、捏和薬は圧力をかけることにより、このダイスを通りながら押出され、19 個の貫通孔を有する 19 孔管状円柱薬の圧出薬を成形した。この圧出薬を 10.0 mm の長さ

20

【 0 0 3 2 】

【表 1】

	実施例						
	1	2	3	4	5	6	7
(a1)ニトログリセリン	8.2	4.1	10.5	10.5	4.1	6.6	9.5
(a2)トリエチレングリコールジナイトレート	12.4	20.4	14.4	6.1	27.5	7.5	24.6
組成 (a)の合計量	20.6	24.5	24.9	16.6	31.6	14.1	34.1
(b)ニトロセルロース	27.3	28.8	28.6	30.9	29.2	34.6	22.8
(c)ニトログアニジン	52.1	46.7	46.5	52.5	39.2	51.3	43.1
燃焼温度 (K)	2725	2597	2791	2838	2576	2752	2686
製造性	◎	○	◎	○	○	○	○
安全性(繊)	6	7	5	5	6	6	5

【 0 0 3 3 】

< 比較例 1 ~ 9 >

表 2 に示した組成で、実施例と同様の方法によりトリプルベース発射薬を製造し、各特性を実施例と同じ方法で評価した。それらの結果を表 2 に示す。なお、表 2 において組成を示す数値は質量部である。

10

20

30

40

【表 2】

比較例										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
組成	(a1)ニトログリセリン	20.6	0	2.4	13.1	3.5	9.8	10.5	4.3	8.2
	(a2)トリエチレングリコールジナイトレート	0	20.6	22.1	11.4	31.1	3.9	27.2	6.5	
	(a)の合計量	20.6	20.6	24.5	24.5	34.6	13.7	37.7	10.8	20.6
	(b)ニトロセルロース	25.1	25.1	28.8	28.8	24.5	36.9	23.8	37.1	27.3
	(c)ニトログアニジン	54.3	54.3	46.7	46.7	40.9	49.4	38.5	52.1	52.1
	(a')トリメチロールエタントリナイトレート									12.4
燃焼温度(K)		3096	2460	2545	2874	2516	2874	2711	2710	2917
製造性		◎	×	△	◎	△	○	△	×	◎
安全性(級)		4	6	6	4	6	5	5	6	6

【 0 0 3 4 】

[燃焼温度]

発射薬組成物の組成から、この分野において周知の熱平衡計算に基づき燃焼温度を求めた。なお、燃焼温度は低いほどよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

[製造性]

各実施例及び比較例の発射薬組成物を押出成形装置で押出成形した圧出薬を裁断機まで運搬する際の取扱性に関し、下記の評価基準にて評価を行った。

：圧出薬の柔軟性が極めて適正であり、極めて容易に取扱うことができた。

：圧出薬の柔軟性が適正であり、容易に取扱うことができた。

：圧出薬の柔軟性が低い又は高いため、注意しながら取扱いを行う必要があった。

×：圧出薬の柔軟性がなく、また、非常に脆いため取扱いに問題が生じた。

【 0 0 3 6 】

[安全性]

J I S K - 4 8 1 0 (火薬類性能試験方法) に規定されている落槌感度試験方法にて実施し、1 / 6 爆点を求め、相当する等級を表 1 及び表 2 に示す。なお、安全性は等級の数値が高いほど良い。

10

【 0 0 3 7 】

表 1 の試験結果より、実施例 1 ~ 7 のトリプルベース発射薬は、いずれも燃焼温度、製造性、及び衝撃安全性が良好であった。

【 0 0 3 8 】

一方、表 2 に示したように、(a 1) ニトログリセリンのみを配合した比較例 1、及び(a 1) ニトログリセリンの配合量が多い比較例 4 では、燃焼温度が高く、安全性も低かった。(a 2) トリエチレングリコールジナイトレートのみを配合した比較例 2、及び(a 1) ニトログリセリンの配合量が少ない比較例 3 では、製造性に問題があった。比較例 5、7 は、(a 2) トリエチレングリコールジナイトレートや(a) エネルギー可塑剤の配合量が多いため、圧伸薬の粘性が低下し、製造性に問題が生じた。比較例 6 は、(a 2) トリエチレングリコールジナイトレートの配合量が少ないため、燃焼温度が高かった。比較例 8 は、(a) エネルギー可塑剤の配合量が少ないため、製造性に問題が生じることがわかった。比較例 9 は、(a) エネルギー可塑剤、(b) ニトロセルロース、及び(c) ニトログアニジンの配合バランスが実施例 1 と同じであるが、(a 2) トリエチレングリコールジナイトレートに替えて(a 2 ') トリメチロールエタントリナイトレートを使用したため、燃焼温度が高かった。

20

【 0 0 3 9 】

以上の結果から、燃焼温度、製造性、及び衝撃安全性の全てが良好なトリプルベース発射薬組成物を得るためには、(a) エネルギー可塑剤として(a 1) ニトログリセリンと(a 2) トリエチレングリコールジナイトレートを併用することが必須であり、また(a) エネルギー可塑剤、(b) ニトロセルロース、及び(c) ニトログアニジンの質量総和 1 0 0 質量部に対して、(a 1) ニトログリセリンの配合量は 3 ~ 1 1 質量部、(a 2) トリエチレングリコールジナイトレートの配合量は 6 ~ 3 0 質量部、且つ(a 1) ニトログリセリンと(a 2) トリエチレングリコールジナイトレートの合計含有量は、1 3 ~ 3 5 質量部にすることが明らかになった。

30

40