



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0921212-4 B1**



**(22) Data do Depósito: 05/11/2009**

**(45) Data de Concessão: 15/10/2019**

---

**(54) Título:** CONJUNTOS DE IGNIÇÃO COMO SUBSTÂNCIAS EXPLOSIVAS INICIAIS

**(51) Int.Cl.:** C06C 7/00; C06B 41/10.

**(30) Prioridade Unionista:** 07/11/2008 DE 10 2008 056 437.0.

**(73) Titular(es):** RUAG AMMOTEC GMBH.

**(72) Inventor(es):** ULRICH BLEY; PETER SIMON LECHNER.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2009064677 de 05/11/2009

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/052269 de 14/05/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 09/05/2011

**(57) Resumo:** CONJUNTOS DE IGNIÇÃO COM CAPACIDADE DE IGNIÇÃO APERFEIÇOADA A invenção refere-se a conjuntos de ignição com substâncias explosivas iniciais, selecionadas do grupo que consiste em compostos, particularmente do chumbo, que derivam de trinitropolifenóis, tais como, por exemplo, trinitrofenol, trinitroresorcina ou do ácido nítrico, em mistura com substâncias fornecedoras de oxigênio, sendo que estão contidas, ainda, substâncias explosivas iniciais de sais de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos de dinitrobenzofuroxanos e as substâncias fornecedoras de oxigênio, de nitratos de amônia, guanidina, aminoguanidina, triaminoguanidina, dicianidiamina, bem como dos elementos sódio, potássio, magnésio, cálcio, cério e/ou óxidos metálicos polivalentes.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"CONJUNTOS DE IGNIÇÃO COMO SUBSTÂNCIAS EXPLOSIVAS INICIAIS"**.

[001] A invenção refere-se a conjuntos de ignição com substâncias explosivas iniciais ou substâncias explosivas primárias, selecionadas do grupo que consiste em compostos, particularmente do chumbo, que derivam de trinitropolifenóis, tais como, por exemplo, trinitrofenol, trinitroresorcina ou ácido nítrico, em mistura com substâncias fornecedoras de oxigênio, que possuem uma capacidade de ignição aperfeiçoada, particularmente a baixas temperaturas.

[002] As cargas de ignição são destinadas a garantir a ignição de pólvora em cápsulas (cartuchos) de tiro ou militares. Nesse caso, em todos os dispositivos com percussão anular ou central, é gerada uma chama, com ajuda de uma substância explosiva inicial, sob a ação de um pino de percussão, que acende o conjunto de propulsão. Além disso, a ignição do explosivo inicial também pode se dar com ajuda de um impulso térmico gerado eletricamente.

[003] Atualmente, composições de carga de ignição na base de fulminato de mercúrio praticamente não são mais usadas, substancialmente, devido à sua forte toxicidade e sua falta de estabilidade térmica. Elas foram substituídas por composições, que contêm compostos de chumbo, antimônio e bário.

[004] No documento US-A-4 675 059 é descrita uma carga de ignição, na qual é usado diazodinitrofenol como substância explosiva e dióxido de manganês como meio de oxidação.

[005] Conjuntos de ignição conhecidos contêm como compostos de substâncias explosivas iniciais, particularmente de chumbo, que derivam de trinitropolifenóis, tais como, por exemplo, trinitrofenol, trinitroresorcina ou do ácido nítrico. Além disso, também são conhecidos conjuntos de ignição, que contêm sais duplos do chumbo,

por exemplo, nitrato de hipofosfito.

[006] Uma desvantagem dos conjuntos de ignição conhecidos consiste no fato de que sua capacidade de ignição diminui fortemente a baixas temperaturas, particularmente, abaixo de  $-35^{\circ}\text{C}$ .

[007] Objeto da presente invenção são conjuntos de ignição com substâncias explosivas iniciais, em mistura com substâncias fornecedoras de oxigênio, que, em comparação com os conjuntos de ignição conhecidos, apresentam uma capacidade de ignição aperfeiçoada a temperaturas abaixo de  $-35^{\circ}\text{C}$ .

[008] De acordo com a invenção, a tarefa é solucionada por conjuntos de ignição com substâncias explosivas iniciais, selecionadas do grupo que consiste em compostos, particularmente, do chumbo, que derivam de trinitropolifenóis, tais como, por exemplo, trinitrofenol, trinitroresorcina ou do ácido nítrico, em mistura com substâncias fornecedoras de oxigênio, sendo que ainda estão contidas substâncias explosivas iniciais de sais de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos de dinitrobenzofuroxanos e as substâncias fornecedoras de oxigênio, de nitratos de amônio, guanidina, aminoguanidina, triaminoguanidina, dicianidiamidina, bem como dos elementos sódio, potássio, magnésio, cálcio, cério e/ou óxido metálicos polivalentes.

[009] Os conjuntos de ignição de acordo com a invenção apresentam uma capacidade de ignição aperfeiçoada em relação ao estado da técnica, a temperaturas abaixo de  $-35^{\circ}\text{C}$ , particularmente, até  $-54^{\circ}\text{C}$ .

[0010] De acordo com a invenção, as substâncias explosivas iniciais são usadas, de preferência, em uma proporção total de 30 a 60% em peso, com relação à mistura total. Como substâncias fornecedoras de oxigênio, além do peróxido metálico em si conhecido, peróxido de zinco, também podem ser usadas outras substâncias fornecedoras de oxigênio. Como outras substâncias, nesse sentido, podem ser usados

no conjunto de ignição, por exemplo: dióxido de chumbo, dióxido de estanho, dióxido de cério, trióxido de tungstênio e/ou nitratos de amônio, guanidina, aminoguanidina, triaminoguanidina, dicianidiamida, bem como os elementos sódio, potássio, magnésio, cálcio, cério, particularmente, nitrato de potássio ou nitratos de cério básicos. A quantidade de substâncias fornecedoras de oxigênio nos conjuntos de ignição de acordo com a invenção pode variar entre 40 e 70% em peso, com relação à mistura total. Particularmente preferida, no sentido da invenção, é uma quantidade de 5 – 40% em peso de dinitrobenzofuroxanato de potássio como outra substância explosiva inicial. A substância pode ser usada tanto no estado de grãos finos como também de grãos grossos. Substâncias de grãos finos, com um tamanho de grão médio de cerca de 10  $\mu\text{m}$ , são usadas, de preferência, quando os conjuntos de ignição são usados como cargas comprimidas, enquanto substâncias de grãos grossos, com um tamanho de grão de aproximadamente 30  $\mu\text{m}$ , são particularmente apropriadas para cargas de munição (“randfeuer”). De acordo com a invenção, os conjuntos de ignição podem conter, ainda, sensibilizantes, agentes de redução, agentes de fricção, substâncias explosivas secundárias e/ou substâncias inertes.

[0011] No caso da presença de sensibilizantes, de preferência, tetrazenos, podem estar presentes proporções de 0 a 10% em peso, com relação à mistura total.

[0012] Agentes de redução, que fornecem uma contribuição para a reação, são apropriados nos conjuntos de ignição de acordo com a invenção para aperfeiçoamento da capacidade de ignição e, em parte, também causam um aumento da sensibilidade mecânica. Substâncias apropriadas são selecionadas, de preferência, de carbono e/ou pós metálicos, particularmente de boro, alumínio, cério, titânio, zircônio, magnésio e silício, ligas metálicas, particularmente, cério-magnésio,

cério-silício, titânio-alumínio, alumínio-magnésio, siliceto de cálcio e sulfetos metálicos, particularmente, sulfeto de antimônio e sulfeto de molibdênio, bem como hidretos metálicos, por exemplo, hidreto de titânio, particularmente, em uma proporção de 0 a 10% em peso, com relação à mistura total. Alguns agentes de redução também podem exercer, simultaneamente, a função de um agente de fricção, tais como sulfetos de antimônio ou silicetos de cálcio. Enquanto a proporção dos agentes de redução no conjunto de ignição pode perfazer 0 a 10% em peso, agentes de fricção, que participam da reação durante a queima, podem estar presentes nos conjuntos de ignição de acordo com a invenção, em quantidades de até 15% em peso, com relação à mistura total.

[0013] Como outros componentes, que fornecem uma contribuição para a reação, são apropriadas, particularmente, substâncias explosivas secundárias, tais como, por exemplo, nitrocelulose ou tetranitrato de pentaeritrita. Como outros exemplos, são citados octogênio e hexogênio, bem como compostos de amino de aromatos nitrados, por exemplo, do trinitrobenzeno, tais como mono-, di- ou triaminotrinitrobenzeno ou aminohexanitrodifenila, ainda, os produtos de acilação desses compostos, tal como, por exemplo, hexanitrooxanilida ou hexanitrodifenilureia. A essas substâncias explosivas secundárias pertencem, ainda, hexanitroestilbeno, óxido de hexanitrodifenila, sulfeto de hexanitrodifenila, hexanitrodifenil sulfona, e hexanitrodifenilamina, bem como tetranitrocarbazol, tetranitroacridona ou polivinilnitrato, bem como nitrotriazolona e seus compostos. A proporção dessas substâncias no conjunto de ignição pode perfazer 0 a 30% em peso, com relação à mistura total.

[0014] Como substâncias inertes são apropriadas nos conjuntos de ignição de acordo com a invenção substâncias em si conhecidas, que muitas vezes também são usadas conjuntamente para adaptação das

propriedades desses conjuntos à respectiva finalidade de uso. Particularmente, são citados aqui aglutinantes, adesivos, corantes, apassivadores, que podem estar contidos em uma proporção de 0 a 20%, com relação à mistura total. Exemplificadamente, são citados aqui carbonato de cálcio, dióxido de titânio e/ou nitreto de boro branco.

[0015] A produção dos conjuntos de ignição de acordo com a invenção dá-se de acordo com processos em si conhecidos por peneiramento da mistura seca ou amassamento da mistura umedecida com água. A dosagem da massa umedecida com água pode dar-se, nesse caso, por aplicação sobre as placas perfuradas ou por extrusão.

[0016] Surpreendentemente, foi descoberto que por adição de dinitrobenzofuroxanato de potássio a receitas bem conhecidas de conjuntos de ignição, com base em trinitroresorcinato de chumbo, a capacidade de ignição, particularmente a temperaturas baixas, é nitidamente aumentada, o que amplia nitidamente a extensão de uso de cartuchos de calibres diferentes.

### **Exemplos**

[0017] Na tabela 1 estão representados, por um lado, a mistura de ignição SINOXID clássica (exemplo comparativo) e a mistura 1 enriquecida com dinitrobenzofuroxanato de potássio.

	Exemplo comparativo	Exemplo 1
Trinitroresorcinato de chumbo	38%	30%
Dinitrobenzofuroxanato de potássio	0%	15%
Tetrazeno	3%	4%
Nitrato de bário	38%	35%
Dióxido de chumbo	5%	6%
Siliceto de cálcio	11%	5%
Titânio	5%	5%

[0018] Desses dois conjuntos de exemplos foram produzidas bigornas de espoleta (“Amboss-Anzünd-Hütchen”), com uma massa de

carga de, em cada caso, cerca de 38 mg. A formação esquemática de um desses bigorna de espoleta está representada na figura 1 e é explicada mais detalhadamente abaixo.

[0019] A bigorna de espoleta (1) contém o conjunto de ignição (mistura de ignição) (2) em um invólucro externo,(3) moldado em forma de copo, de cobre ou uma liga de cobre. A abertura do invólucro externo (3) em forma de copo está fechada com uma plaquinha de bigorna (4), sendo que o abaulamento oco, em forma de cone, da plaquinha de bigorna (4) aponta na direção do conjunto de ignição (2). Entre o conjunto de ignição (2) e a plaquinha de bigorna (4) está disposta uma camada divisória (5).

[0020] As bigornas de espoleta foram trabalhados identicamente em cápsulas calibre 338 (v. tabela 2), condicionados por 4 horas a -54°C e examinados em uma construção de teste padrão, com relação à pressão máxima e velocidade da bala. Nesse caso, mostra-se, surpreendentemente, um atraso de ignição (t<sub>2</sub>) nitidamente menor das bigornas de espoleta trabalhados com a mistura do exemplo 1, a temperaturas de -54°C, tal como representado na tabela 2.

**Tabela 2** Sumário dos resultados da prova de tiro a -54°C

	Exemplo Comparativo	Exemplo 1
Tipo do pó de carga de propulsão	N165	N165
Massa	5,835 g	5,835 g
Número de tiros	10	10
Pressão máxima		
Valor médio	3398 bar	3077 bar
Valor mínimo	3252 bar	2939 bar
Valor máximo	3579 bar	3267 bar
Velocidade da bala		
Valor médio	819,7 m/s	803,1 m/s
Valor mínimo	810,7 m/s	793,2 m/s
Valor máximo	828,8 m/s	815,8 m/s

	Exemplo Comparativo	Exemplo 1
Tempo de atraso de ignição (t <sub>2</sub> )		
Valor médio	10,70 ms	1,08 ms
Valor mínimo	1,84 ms	0,93 ms
Valor máximo	36,49 ms	1,26 ms

## REIVINDICAÇÕES

1. Conjuntos de ignição como substâncias explosivas iniciais, selecionadas do grupo que consiste em compostos que derivam de trinitropolifenóis ou ácido hidrazóico em mistura com substâncias fornecedoras de oxigênio, compreendendo ainda substâncias explosivas iniciais de sais de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos de dinitrobenzofuroxanos,

em que as substâncias fornecedoras de oxigênio consistem em uma ou mais selecionada do grupo que consiste em dióxido de chumbo, dióxido de cério, e de nitratos de amônio, guanidina, aminoguanidina, triaminoguanidina, diciandiamidina, sódio, potássio, magnésio, bário, cálcio, ou cério; e

em que a quantidade total das substâncias explosivas iniciais perfaz 30 a 60% em peso, com relação à mistura total;

os referidos conjuntos de ignição sendo caracterizados pelo fato de que

as referidas substâncias explosivas iniciais de sais de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos de dinitrobenzofuroxanos são incluídas em uma quantidade de 5% a 15% em peso total da mistura; e

os conjuntos de ignição apresentam capacidade de ignição a temperaturas abaixo de -35°C até -54°C;

em que a quantidade das substâncias que fornecem oxigênio perfaz 40 a 70% em peso, com relação à mistura total;

em que dinitrobenzofuroxanato de potássio está incluído.

2. Conjuntos de acordo com a reivindicação 1, caracterizados pelo fato de que contêm, ainda, agentes de redução, agentes de fricção, substâncias explosivas secundárias e/ou substâncias inertes.

3. Conjuntos de acordo com a reivindicação 2, caracterizados pelo fato de que contêm tetrazeno como sensibilizante,

particularmente em uma proporção de 0 a 10% em peso, com relação à mistura total.

4. Conjuntos de acordo com a reivindicação 2, caracterizados pelo fato de que os agentes de redução são selecionados de carbono, pós metálicos, ligas metálicas, sulfetos metálicos, e hidretos metálicos, em uma proporção de 0 a 10% em peso, com relação à mistura total.

5. Conjuntos de acordo com a reivindicação 2, caracterizados pelo fato de contêm siliceto de cálcio como agente de fricção em uma proporção de 0 a 15% em peso, com relação à mistura total.

6. Conjuntos de acordo com a reivindicação 2, caracterizados pelo fato de que as substâncias explosivas secundárias são selecionadas de hexogênio, octogênio e compostos de amino de aromatos nitrados, particularmente, em uma proporção de 0 a 30% em peso, com relação à mistura total.

7. Conjuntos de acordo com a reivindicação 1, caracterizados pelo fato de que os compostos incluem ainda chumbo.

8. Conjuntos de acordo com a reivindicação 1, caracterizados pelo fato de que os compostos que derivam de trinitropolifenóis são selecionados de um grupo que consiste em compostos derivados de trinitrofenol e trinitroresorcina.

9. Conjuntos de acordo com a reivindicação 4, caracterizados pelo fato de que os pós metálicos são selecionados do grupo que consiste em pós metálicos de boro, alumínio, cério, titânio, zircônio, magnésio e/ou silício, ligas metálicas, particularmente, cério-magnésio, cério-silício, titânio-alumínio, alumínio-magnésio, siliceto de cálcio e sulfetos metálicos, particularmente, sulfeto de antimônio e sulfeto de molibdênio.

10. Conjuntos de acordo com a reivindicação 4,

caracterizados pelo fato de que um hidreto metálico dos hidretos metálicos é hidreto de titânio.

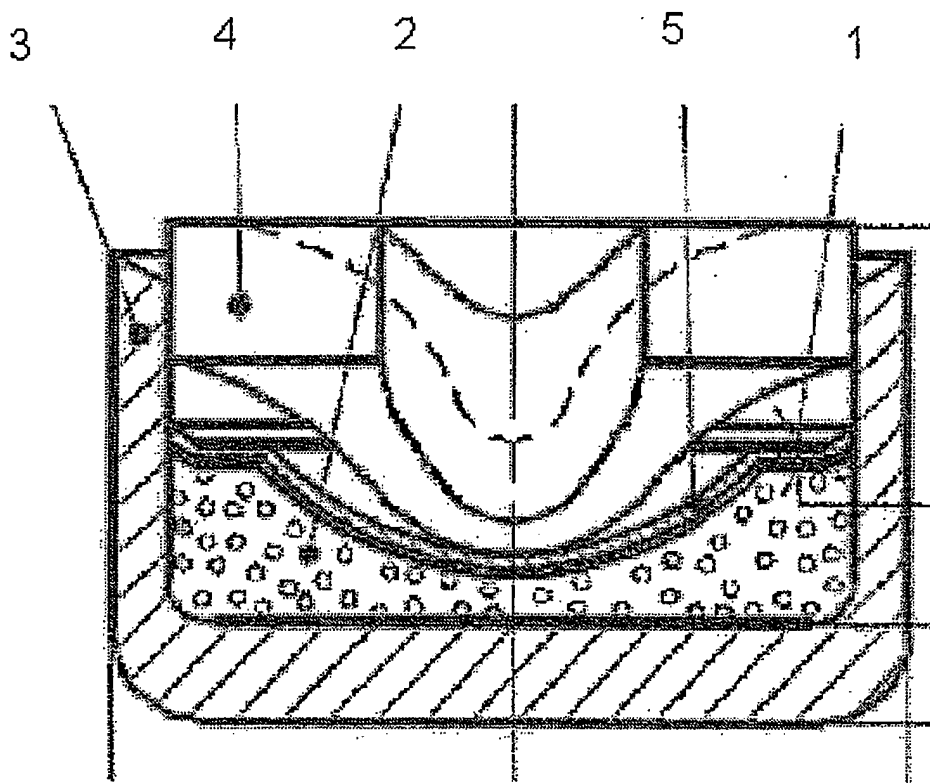


Fig. 1