PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

294 317

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. :[7]

C 06 C 9/00
C 06 D 5/00
C 06 B 35/00

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-2034**

(22) Přihlášeno: **08.06.2001**

(40) Zveřejněno: **15.01.2003**
(Věstník č. 01/2003)

(47) Uděleno: **22.09.04**

(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **10.11.2004**
(Věstník č. 11/2004)

(73) Majitel patentu:
INDET SAFETY SYSTEMS A. S., Vsetín, CZ

(72) Původce:
Němčák Ondřej Ing., Troubky nad Bečvou, CZ
Guriča Vladimír Ing., Vsetín, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dana Kreizlová, tř. T. Bati 299, Zlín, 76422

(54) Název vynálezu:

Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou

(57) Anotace:

Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou je tvořena 10 až 98 % hmotn. třaskaviny, kterou je jedna nebo více látek ze skupiny obsahující trinitrorezorcinát distříbrný, dinitrobenzofuroxanát stříbrný, dinitrobenzofuroxanát draselný, azid stříbrný, pikrát stříbrný, 4,6-dinitro-3-karboxy-o-diazooxyd monohydrát, o velikosti částic třaskavin 0,1 mikrometru až 100 mikrometrů, nejlépe od 0,5 do 50 mikrometrů, a 90 až 2 % hmotn. příměsí, jako jsou paliva, oxidovadla, stabilizátory, plniva a pojiva. Tyto třaskavinové pyrotechnické směsi neobsahují a při výbuchu neprodukují sloučeniny vysoce toxických těžkých kovů, které zatěžují okolní prostředí a škodí lidskému zdraví. Hlavní oblast použití těchto směsí je předpokládána v elektrických iniciátorech pro bezpečnostní automobilové systémy jako jsou inflátory airbagů, předpínače bezpečnostních pásů, přerušovače napájení od automobilového akumulátoru, omezovače pro předpínače bezpečnostních pásů atd.

CZ 294317 B6

Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou

Oblast techniky

Vynález se týká pyrotechnické směsi používané v elektrických iniciátorech, přičemž tato směs a především její zplodiny vykazují oproti třaskavinovým směsím dosud používaným v elektrických iniciátorech výrazně sníženou toxicitou. Pyrotechnická směs podle vynálezu je využitelná především pro elektrické iniciátory v automobilovém průmyslu.

Dosavadní stav techniky

Jak je známo v daném oboru, třaskavinové směsi pro elektrické iniciátory téměř výhradně obsahují soli těžkých a toxických kovů jako je olovo, rtuť, baryum, chrom apod. (např. trinitrorezorcinát olovnatý, dinitrorezorcinát olovnatý, pikraminan olovnatý, dinitrooktokresolát olovnatý, trinitrophloroglucinát olovnatý, trinitrorezorcinát barnatý, atd.). Tyto sloučeniny se již tradičně používají pro svůj vyhovující primární účinek, jejich nevýhoda zejména při běžných civilních aplikacích však spočívá v tom, že při výbuchu produkují toxické látky a zatěžují tak okolní prostředí a škodí lidskému zdraví. Zdravotní a ekologická hlediska jsou v posledních letech stále více v centru pozornosti odborníků i široké veřejnosti, což vede k četným omezením dosud používaných látek nebo postupů a tím k nutnosti hledat nová, z těchto hledisek přijatelnějších technická řešení.

Třaskavinové pyrotechnické směsi zpravidla obsahují kromě třaskaviny ještě mnoho dalších pomocných látek, jako jsou oxidovadla, paliva, stabilizátory, pojiva a plnidla, jejichž druh a množství ve směsi je dán předpokládaným použitím směsi. Základní použití třaskavinových pyrotechnických směsí je při výrobě různých typů elektrických iniciátorů, např. máčením, nakapáváním nebo lisováním na odporové elementy známé v daném oboru.

Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody a nedostatky dosud známých pyrotechnických směsí pro elektrické iniciátory do značné míry odstraňuje pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory podle tohoto vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že směs je tvořena 10 až 98 % hmotn. třaskaviny, kterou je jedna nebo více látek ze skupiny obsahující: trinitrorezorcinát distříbrný, dinitrobenzofuroxanát stříbrný, dinitrobenzofuroxanát draselný, azid stříbrný, pikrát stříbrný, 4,6–dinitro–3–karboxy–o–diazooxyd monohydrát, o velikosti částic třaskavin 0,1 μm až 100 μm, nejlépe od 0,5 do 50 μm, a 90 až 2 % hmotn. příměsí, jako jsou paliva, oxidovadla, stabilizátory, plniva a pojiva.

Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou podle vynálezu s výhodou obsahuje jako paliva látky ze skupiny zahrnující: práškový bor, zirkon, titan, hliník, molybden, wolfram, hydrid titanu, uhlík, rhodanid měďný, a/nebo jejich směs, v množství do 50 % hmotn., nejlépe 5 až 45 % hmotn., o velikosti částic 0,5 až 15 μm, nejlépe 1 až 5 μm.

Pyrotechnická směs podle vynálezu dále s výhodou obsahuje jako oxidovadla látky ze skupiny zahrnující: bezvodý dusičnan strontnatý nebo draselný, chloristan amonný nebo draselný, oxid železitý nebo měďný a/nebo jejich směs, v množství do 55 % hmotn., nejlépe 4 až 42 % hmotn., o velikosti částic 1 až 70 μm, nejlépe 5 až 60 μm.

Stabilizátorem nebo plnivem pro pyrotechnickou směs podle vynálezu je zejména oxid křemičitý, oxid hořečnatý a/nebo oxid vápenatý, v množství do 5 % hmotn., nejlépe 0,5 až 1 % hmotn., o velikosti částic kolem 1 μm.

Jako pojivo pro pyrotechnickou směs podle vynálezu je možno použít zejména nitrocelulózu, fluoroelastomerové pojivo (Viton B), styren–butadien–styrenové pojivo (Kraton D) a/nebo acetobutyrát celulózy, v množství 1 až 10 % hmotn., nejlépe 2 až 7 % hmotn., a toto pojivo je rozpuštěno v rozpouštědle, jako je etylacetát, butylacetát, n–amylacetát a/nebo izoamylacetát.

Pyrotechnická směs podle vynálezu obsahující jako třaskavinu draselnou sůl 4,6–dinitrobenzofuroxanu, je na bázi soli připravitelné konverzí ze sodné soli 4,6–dinitrobenzofuroxanu s dusičnanem draselným v alkoholickém prostředí, vakuovou dehydratací a případně následnou hydratací vzniklého monohydrátu draselné soli 4,6–dinitrobenzofuroxanu.

Výhodou pyrotechnické směsi podle vynálezu je použití uvedených třaskavin s výrazně sníženou toxicitou oproti doposud používaným třaskavinám obsahujícím těžké a toxické kovy, jako je olovo, rtuť, baryum, chrom apod. Třaskavinové směsi na bázi těchto třaskavin jsou určeny pro máčení pilulí nebo nakapávání a/nebo lisování na známé odporové elementy elektrických iniciátorů – odporové drátkové můstky, odporové tenkovrstvé fólie, reaktivní odporové fólie.

Pyrotechnická směs podle vynálezu neobsahuje ani při výbuchu netvoří toxické sloučeniny těžkých kovů jako je olovo, rtuť, baryum, brom apod., a nezatěžuje tak okolní prostředí a neškodí lidskému zdraví. Vzhledem k těmto výhodným vlastnostem je hlavní oblast použité takové směsi předpokládána v elektrických iniciátorech pro bezpečnostní automobilové systémy, jako jsou inflátory airbagů, předpínače bezpečnostních pásů, přerušovače napájení od automobilového akumulátoru, omezovače pro předpínače bezpečnostních pásů atd.

Příklady provedení vynálezu

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží následující příklady konkrétního provedení pyrotechnické směsi se sníženou toxicitou.

Příklad 1

Máčecí třaskavinová směs na bázi směsi jemného α azidu stříbra a jemného vakuově dehydratovaného dinitrobenzofuroxanátu draselného byla připravena z 10 g jemného α azidu stříbra o velikosti částic 0,1 až 5 μm, 40 g jemného vakuově dehydratovaného dinitrobenzofuroxanátu draselného o velikosti částic 2 až 50 μm, 44,5 g jemného chloristanu draselného o velikosti částic 5 až 56 μm, 5 g jemného zirkonového prachu o velikosti částic do 5 μm, 0,5 g jemného oxidu křemičitého jako plniva a stabilizátoru rozmícháním s roztokem 8 g Vitonu B (fluoroelastomerového pojiva) v butylacetátu. Takto připravená složˇje velmi rychlá a má dobrou zažehovací schopnost. Je velmi vhodná jako primární směs pro strukturované pilule.

Příklad 2

Máčecí třaskavinová směs na bázi tricinátu distříbrného byla připravena z 65 g jemné suché třaskaviny o velikosti částic 5 až 60 μm smísením s 5 g práškového boru, 5 g práškového titanu a 22 g jemného dusičnanu draselného o velikosti částic 30 až 70 μm. Jako pojiva bylo použito 3 g nitrocelulózy v izoamylacetátovém roztoku. Takto byla získána směs s dobrou zažehovací schopností a spolehlivou funkcí, vhodná i pro pilule iniciátorů zapojovaných do sériových sítí.

Příklad 3

Máčecí třaskavinová směs na bázi trinitrorezorcinátu distříbrného byla připravena z 10 g třaskaviny, 45 g chloristanu draselného a 45 g jemného zirkonového prachu rozmícháním v roztoku 2,5 g nitrocelulózy v izoamylacetátu. Složtakto získaná má velmi dobrou zažehovací schopnost.

Příklad 4

Máčecí třaskavinová směs na bázi jemného azidu stříbra ve speciální β formě o velikosti částic 0,5 až 15 μm byla připravena z 60 g třaskaviny smísením s 20 g jemného práškového rhodanidu mědi o velikosti částic do 4 μm a 17,5 g jemného chloristanu draselného o velikosti částic 1 až 50 μm. Jako pojiva bylo použito 3,5 g Kratonu D (styren–butadien–styrenového pojiva) v butylacetátu. Směs takto získaná, s dobrou zažehovací schopností a velkou spolehlivostí, je velmi brizantní a okamžitě trhá odporový můstek.

Příklad 5

Máčecí třaskavinová směs na bázi vakuově dehydratovaného a znovu hydratovaného 4,6–dinitrobenzofuroxanátu draselného pro získání vhodné krystalické formy 0,5 až 35 μm byla připravena z 48 g třaskaviny smísením s 45 g jemného práškového chloristanu draselného o velikosti částic 5 až 56 μm a 7 g jemné hliníkové moučky o velikosti částic do 10 μm. Jako pojiva bylo použito 6 g Vitonu B v butylacetátu. Získaná směs má dobrou zažehovací schopnost, má rychlou a spolehlivou funkci a je velmi stabilní i při dlouhodobé temperaci na 105 °C. Je ale dost brizantní a rychle trhá odporový můstek, a proto není vhodná pro piluje elektrických iniciátorů zapojovaných do sériových sítí.

Příklad 6

Máčecí třaskavinová směs na bázi vakuově dehydratovaného a znovu hydratovaného 4,6–dinitrobenzofuroxanátu draselného pro získání vhodné krystalické formy 0,5 až 35 μm byla připravena z 54 g třaskaviny a 46 g jemného chloristanu draselného o velikosti částic 5 až 56 μm rozmícháním v roztoku 7 g Vitonu B v butylacetátu. Takto připravená složje velmi rychlá, ale má krátký výšleh plamene a není vhodná k zažehování necitlivých pyrotechnických výšlehových směsí.

Příklad 7

Máčecí třaskavinová směs na bázi 4,6–dinitro–3–karboxy–o–diazooxyd monohydrátu o velikosti částic do 30 μm byla připravena z 98 g třaskaviny smísením se 2 g acetobutyrátu celulózy rozpuštěného v butylacetátu jako pojivem. Tato směs má velké množství plynných zplodin a relativně chladný plamen, což může být výhodné pro některé aplikace v bezpečnostních pyrotechnických systémech pro automobily.

Příklad 8

Kapaná třaskavinová směs na bázi jemného dinitrobenzofuroxanátu stříbrného o velikosti částic 2 až 32 μm, byla připravena z 55 g třaskaviny, 25 g oxidu měďného o velikosti částic do 4 μm a 20 g mikronizovaného hliníku o velikosti částic kolem 2 μm. Jako pojiva bylo použito 7 g Kratonu D s dobrou tepelnou stálostí. Kapalná směs takto získaná je vhodná pro použití v GTMS

iniciátorech pro všechny typy odporových elementů (odporový drátkový můstek, odporová fólie, reaktivní můstek), má dobrou zažehovací schopnost, je dostatečně rychlá a zároveň netrhá odporové elementy.

Příklad 9

Třaskavinová směs pro plnění lisováním na odporový element na bázi pikrátu stříbrného je připravena z 10 g třaskaviny o velikosti částic 50 až 100 μm smísením s 35 g práškového hydridu titanu o velikosti částic do 10 μm a 55 g chloristanu amonného o velikosti částic do 56 μm. Směs se předem flegmatizuje 4 g Vitonu B v butylacetátu, granuluje a suší. Měkké granulky se potom přímo lisují na odporový element elektrického iniciátoru. Směs má dlouhý a teplý plamen a dává hodně plynných zplodin, což může být výhodné pro některé aplikace v bezpečnostních pyrotechnických systémech pro automobily.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou, složená z třaskaviny a pomocných látek, **vyznačující se tím**, že je tvořena 10 až 98 % hmotn. třaskaviny, kterou je jedna nebo více látek ze skupiny obsahující trinitrorezorcinát distříbrný, dinitrobenzofuroxanát stříbrný, dinitrobenzofuroxanát draselný, azid stříbrný, pikrát stříbrný, 4,6–dinitro–3–karboxy–o–diazooxyd monohydrát, o velikosti částic třaskavin 0,1 až 100 μm, nejlépe od 0,5 do 50 μm, a 90 až 2 % hmotn. příměsí, jako jsou paliva, oxidovadla, stabilizátory, plniva a pojiva.

2. Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že paliva jsou látky ze skupiny obsahující práškový bor, zirkon, titan, hliník, molybden, wolfram, hydrid titanu, uhlík, rhodanid měďný, a/nebo jejich směs, v množství do 50 % hmotn., nejlépe 5 až 45 % hmotn., o velikosti částic 0,5 až 15 μm, nejlépe 1 až 5 μm.

3. Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že oxidovadla jsou látky ze skupiny obsahující bezvodý dusičnan strontnatý nebo draselný, chloristan amonný nebo draselný, oxid železitý nebo měďný a/nebo jejich směs, v množství do 55 % hmotn., nejlépe 4 až 42 % hmotn., o velikosti částic 1 až 70 μm, nejlépe 5 až 60 μm.

4. Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že stabilizátor nebo plnivo je zejména oxid křemičitý, oxid hořečnatý a/nebo oxid vápenatý, v množství do 5 % hmotn., nejlépe 0,5 až 1 % hmotn., o velikosti částic kolem 1 μm.

5. Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pojivo je zejména nitrocelulóza, fluoroelastomerové pojivo, styren–butadien–styrenové pojivo a/nebo acetobutyrát celulózy, v množství 1 až 10 % hmotn., nejlépe 2 až 7 % hmotn., a je rozpuštěno v rozpouštědle, jako je etylacetát, butylacetát, n–amylacetát a/nebo izoamylacetát.

6. Pyrotechnická směs pro elektrické iniciátory se sníženou toxicitou podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje, v množství 10 až 98 % hmotn., draselnou sůl 4,6–dinitrobenzofuroxanu, připravitelnou konverzí ze sodné soli 4,6–dinitrobenzofuroxanu s dusičnanem draselným v alkoholickém prostředí, vakuovou dehydratací a případně následnou hydratací vzniklého monohydrátu draselného soli 4,6–dinitrobenzofuroxanu.

Konec dokumentu