

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

24976

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
C06B 33/00 (2006.01)
C06C 7/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24652**

(22) Přihlášeno: **28.07.2011**

(47) Zapsáno: **04.03.2013**

(73) Majitel:
Austin Detonator s.r.o., Vsetín, CZ

(72) Původce:
Valenta Pavel, Ústí, CZ
Hnat Igor, Vsetín, CZ

(74) Zástupce:
HALAXOVÁ & HALAXOVÁ, TETRAPAT, RNDr. Zdeňka Halaxová, Dukelská
891/4, Olomouc, 77200

(54) Název užitého vzoru:
**Pyrotechnická milisekundová zpožďovací slož pro průmyslové rozbušky
s dobou zpoždění výbuchu 25 až 1000 ms od iniciace a elektrická a
neelektrická rozbuška**

CZ 24976 U1

Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož pro průmyslové rozbušky s dobou zpoždění výbuchu 25 až 1000 ms od iniciace a elektrická a neelektrická rozbuška

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká pyrotechnické milisekundové zpoždovací slož pro průmyslové rozbušky s dobou zpoždění výbuchu 25 až 1000 ms od iniciace. Slož je určena pro nahutnění do pouzdra zpoždovače, pro rozbušky iniciované elektrickou pilulí, impulzem generovaným z roznětnice, i pro rozbušky iniciované detonační trubicí neelektricky prostřednictvím rázové vlny nebo jiskry generované z roznětnice. Týká se elektrických rozbušek v sériovém nebo sériově paralelním zapojení i rozbušek neelektrických, kdy roznětná síť je vytvořena zapojením detonačních trubic neelektrických rozbušek, zejména při pozemní destrukci hornin, těžbě v kamenolomech, podzemním dobývání hornin a ražbě tunelů.

Rovněž se technické řešení týká samostatně elektrické rozbušky a také jako samostatné řešení se týká neelektrické rozbušky, pro využití spolu s pyrotechnickou zpoždovací složi podle technického řešení.

15 Dosavadní stav techniky

V současné době se pro dosažení zpoždění rozbušek v oblasti do 1000 milisekund používají pyrotechnické zpoždovací slože s obsahem hořlaviny a oxidačního činidla. Jako hořlaviny se vesměs používají kovové prášky Si, B, Zr, Ti a slitiny Fe+Si+Cr, Si+Se+Fe, Zr+B, Zr+Ni a další. Jako oxidační činidlo se zde většinou užívá oxid olovnato-olovičitý a oxid olovičitý. Takové složení však obsahuje těžké kovy, které se po použití rozbušky dostávají do životního prostředí. Proto je všeobecná snaha těžké kovy vyloučit. Jsou známa řešení např. podle patentů SE 446180 a SE 457380, kde jsou oxidační činidla řešena netoxicky na bázi cínu. Tato řešení však mají vyšší nároky na výrobu a negativně ovlivňují možnost nastavení času. Je rovněž známo řešení podle patentu US 5654520, kde se jako oxidační činidlo využívá oxid bismutitý a jako palivo se využívá elementární křemík. Nevýhodou řešení podle tohoto patentu je nutnost přidávat množství různých aditiv pro dosažení požadované funkce.

Úkolem technického řešení je vyvinout takové složení a hmotnostní poměry paliva a oxidačního činidla, které by bylo výrobně a nákladově nenáročné, s minimální potřebou doplňujících aditiv pro časovou variabilitu a přesnost zpoždění. Zejména však by řešení mělo splňovat podmínku absence těžkých kovů.

Rovněž je úkolem technického řešení vyvinout způsob výroby vytvořené zpoždovací slože, aby výsledné parametry odpovídaly uvedenému úkolu při zachování minimálních nákladů na výrobu, a to jako užitym vzorem nechráněné řešení.

35 Také je úkolem technického řešení vytvořit elektrickou a neelektrickou rozbušku, v nichž bude možné vytvořenou slož využít.

Podstata technického řešení

Uvedený úkol splňuje pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož pro elektrické i neelektrické průmyslové rozbušky s dobou zpoždění výbuchu 25 až 1000 ms od iniciace, jejíž podstatou je složení podle technického řešení. Obsahuje ferosilikonzirkonium (dále jen FeSiZr) jako hořlavinu a oxid bismutitý (dále jen Bi₂O₃) jako oxidační činidlo. Ty jsou v poměru 50 ± 15 % hmotn. FeSiZr a 50 ± 15 % hmotn. Bi₂O₃. FeSiZr je slitina dominantních prvků Si, Zr, Fe s obsahem Ti a dalších stopových příměsí původem z hlinitokřemičitanů, vstupních látek při výrobě slitiny.

Limitní zastoupení dominantních prvků ve FeSiZr podle technického řešení je: Si minimálně 30 % hmotn., Zr minimálně 10 % hmotn., Fe maximálně 25 % hmotn.

45 Hořlavina může obsahovat až 1 % své hmotnosti Ti.

Jako regulátor rychlosti hoření může pyrotechnická slož obsahovat aditivum oxid titaničitý (dále jen TiO_2) v množství až 5 % hmotn. hořlaviny.

V pyrotechnické milisekundová zpoždovací složi je Bi_2O_3 je látka čistoty minimálně 90 %.

V jednom z výhodných provedení pyrotechnické milisekundové zpoždovací slože má slitina FeSiZr složení Si 52,1 % hmotn., Zr 27,4 % hmotn., Fe 12,7 % hmotn., Ti 5,8 % hmotn. a nečistoty 2 % hmotn., přičemž je s Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 52,8 % hmotn. Bi_2O_3 a 47,2 % hmotn. FeSiZr.

V dalším provedení závislejším na požadovaných vlastnostech má slitina FeSiZr složení Si 52,1 % hmotn., Zr 27,4 % hmotn., Fe 12,7 % hmotn., Ti 5,8 % hmotn., nečistoty 2 % hmotn., přičemž je s Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 60,0 % hmotn. Bi_2O_3 a 40,0 % hmotn. FeSiZr.

V jiném výhodném provedení dokazujícím variabilitu konečných vlastností má slitina FeSiZr složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 60,0 hmotn. % Bi_2O_3 a 40,0 % hmotn. FeSiZr.

V dalším výhodném provedení má slitina FeSiZr složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 50,0 % hmotn. Bi_2O_3 a 50,0 % hmotn. FeSiZr, případně slitina FeSiZr má složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 55,0 % hmotn. Bi_2O_3 a 45,0 % hmotn. FeSiZr.

V provedení s aditivem TiO_2 může mít slitina FeSiZr složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. a s TiO_2 čistoty 98 % hmotn. v poměru 53,9 % hmotn. Bi_2O_3 , 44,1 % hmotn. FeSiZr a 2,0 % hmotn. TiO_2 .

V dalším výhodném provedení s aditivem TiO_2 má slitina FeSiZr složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. a s TiO_2 čistoty 98 % hmotn. v poměru 52,3 % hmotn. Bi_2O_3 , 42,7 % hmotn. FeSiZr a 5,0 % hmotn. TiO_2 .

Podstatou nechráněného řešení je také způsob výroby pyrotechnické milisekundové zpoždovací slože pro elektrické i neelektrické průmyslové rozbušky s dobou zpoždění výbuchu 25 až 1000 ms od iniciace. Podstata nechráněného způsobu výroby spočívá v tom, že ferosilikonzirkonium (dále jen FeSiZr) s limitním zastoupením dominantních prvků Si minimálně 30 % hmotn., Zr minimálně 10 % hmotn., Fe maximálně 25 % hmotn. a Ti minimálně 1 % hmotn., se upraví fyzikálním procesem mletí na velikost částic v rozmezí od 1 až 10 μm , oxid bismutitý (dále jen Bi_2O_3) čistoty minimálně 95 % se upraví rovněž na velikost částic v rozmezí od 1 až 10 μm . Načež se tyto dvě složky v poměru 50 ± 10 % hmotn. FeSiZr a 50 ± 15 % hmotn. Bi_2O_3 mechanicky homogenizují a ztabletují tlakem 255 MPa. Pak se rozdrťí na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

Slož se následně lisuje do pouzdra zpožďovače rozbušky tlakem 280 MPa s výškou sloupce 20 mm.

Podstatou nechráněného způsobu výroby je rovněž, že FeSiZr a Bi_2O_3 je před homogenizací doplněn až 5-ti % hmotn. TiO_2 čistoty minimálně 95 %, upraveným na velikost částic v rozmezí od 1 až 10 μm .

Podstatou průmyslové rozbušky neelektrické s pláštěm ve tvaru dutinky s vloženou detonační trubičkou podle technického řešení je, že v plášti je vytvořen prostor alespoň pro primární výbušninu a pro zpožďovací slož, dutinka, která je na spodní straně uzavřená, má ve spodní části vytvořen prostor pro sekundární výbušninu, který je shora uzavřen zpožďovačem. V jeho válcovém pouzdře je umístěna primární výbušninu a nad ní zpožďovací slož ve složení podle technic-

kého řešení. Nad zpožďovačem je v dutince vsunuta objímka se zesilovací složí uzavřená příklopem. Z horní strany je do dutinky vsunuta detonační trubička, opatřená vůči plášti dutinky těsněním.

- 5 Podstatou průmyslové rozbušky elektrické podle technického řešení je, že má v dutince vsunutu elektrickou piluli s přívodními vodiči opatřenými vůči plášti dutinky těsněním, v ostatních technických znacích se shoduje s výše uvedenou neelektrickou rozbuškou.

- 10 Základní výhodou a v současné době velmi ceněným vyšším účinkem je absence těžkých kovů, vzhledem k tomu, že přítomnost těžkých kovů dokonce i v poživatinách, například v kamenné soli, zřejmě vlivem způsobu těžby, je v aktivně průmyslově využívaných oblastech světa velkým problémem. Pyrotechnická slož je bez oxidů nebo chromanů olova a bez barya. Přínosem tohoto řešení je při zachování výše uvedené hlavní výhody jednoduchost výroby a univerzálnost použití pro různé intervaly požadovaného zpoždění, a to při vysoké přesnosti. Variability zpoždění se dosahuje poměrem základních složek, není nutné přidávat další aditiva. Z hlediska použitelnosti se jeví toto řešení jako velmi jednoduché a praktické, z výrobního hlediska technologicky i investičně nenáročné.

Přehled obrázků na výkresech

Elektrická i neelektrická rozbuška je popsána na příkladech provedení za pomoci připojených výkresů, kde na obr. 1 je neelektrická rozbuška a na obr. 2 elektrická rozbuška.

Příklady provedení technického řešení

- 20 Obecné informace společné pro všechny příklady provedení

Ferosilikonzirkonium (dále jen FeSiZr) je ve zpožďovací složí hořlavinou. Jeho definice pro účely popisu technického řešení:

- 25 Slitina dominantních prvků Si, Zr, Fe, s obsahem Ti a stopových příměsí původem z hlinitokřemičitanů, vstupních látek při výrobě slitiny. Limitní zastoupení dominantních prvků ve FeSiZr pro účely technického řešení je:

Si minimálně 30 % hmotn.

Zr minimálně 10 % hmotn.

Fe maximálně 25 % hmotn.

Zastoupení Ti je minimálně 1 % hmotn. hořlaviny.

- 30 Slitina FeSiZr je upravena fyzikálním procesem mletí na velikost částic v rozmezí od 1 až 10 μm .

Oxid bismutitý (dále jen Bi_2O_3) je ve zpožďovací složí oxidačním činidlem. Jeho definice pro účely popisu technického řešení:

Látka čistoty minimálně 90 %, upravená, obvykle fyzikálním mletím, na velikost částic v rozmezí od 1 až 10 μm .

- 35 Oxid titaničitý (dále jen TiO_2) je ve zpožďovací složí aditivem, aktivně se procesu hoření nezúčastňuje, ovlivňuje žádoucím způsobem rychlost hoření. Látka čistoty minimálně 95 %, upravená, obvykle fyzikálním mletím, na velikost částic v rozmezí od 1 až 10 μm .

Příklad 1

V tomto příkladu provedení byla použita slitina FeSiZr o složení:

- 40 Si 52,1 % hmotn.

Zr 27,4 % hmotn.

Fe 12,7 % hmotn.

Ti 5,8 % hmotn.

nečistoty 2 % hmotn.

Dále byl použit Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn.

FeSiZr a Bi_2O_3 byly použity v poměru 52,8 % hmotn. Bi_2O_3 a 47,2 % hmotn. FeSiZr .

5 Slitina FeSiZr byla upravena na velikost částic 1,86 μm a Bi_2O_3 byl upraven na velikost částic 1,98 μm .

Směs byla mechanicky homogenizována a zatabletována tlakem 255 MPa. Následně byla rozdr-
cena na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

Takto připravená slož se lisuje do pouzdra zpoždovače neelektrické rozbušky tlakem 280 MPa s
výškou sloupce 20 mm.

10 Průměrná doba zpoždění výbuchu rozbušky při tomto složení zpoždovací slož je 267,4 ms a
standardní odchylkou 3,3 ms.

Příklad 2

V tomto příkladu provedení byla použita slitina FeSiZr o složení:

15 Si 52,1 % hmotn.

Zr 27,4 % hmotn.

Fe 12,7 % hmotn.

Ti 5,8 % hmotn.

nečistoty 2 % hmotn.

Dále byl použit Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn.

20 FeSiZr a Bi_2O_3 byly použity v poměru 60,0 % hmotn. Bi_2O_3 a 40,0 % hmotn. FeSiZr .

Slitina FeSiZr byla upravena na velikost částic 1,86 μm a Bi_2O_3 byl upraven na velikost částic
1,98 μm .

Směs byla mechanicky homogenizována a zatabletována tlakem 255 MPa. Následně byla rozdr-
cena na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

25 Takto připravená slož se lisuje do pouzdra zpoždovače neelektrické rozbušky tlakem 280 MPa s
výškou sloupce 20 mm.

Průměrná doba zpoždění výbuchu rozbušky při tomto složení zpoždovací slož je 235,8 ms a
standardní odchylkou 3,4 ms.

Příklad 3

30 V tomto příkladu provedení byla použita slitina FeSiZr o složení:

Si 63,5 % hmotn.

Zr 21,3 % hmotn.

Fe 11,7 % hmotn.

Ti 1,1 % hmotn.

35 nečistoty 2,4 % hmotn.

Dále byl použit Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn.

FeSiZr a Bi_2O_3 byly použity v poměru 60,0 % hmotn. Bi_2O_3 a 40,0 % hmotn. FeSiZr .

Slitina FeSiZr byla upravena na velikost částic 2,09 μm a Bi_2O_3 byl upraven na velikost částic
1,98 μm .

40 Směs byla mechanicky homogenizována a zatabletována tlakem 255 MPa. Následně byla rozdr-
cena na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

Takto připravená slož se lisuje do pouzdra zpoždovače neelektrické rozbušky tlakem 280 MPa s výškou sloupce 20 mm.

Průměrná doba zpoždění výbuchu rozbušky při tomto složení zpožďovací slož je 247,5 ms a standardní odchylkou 2,8 ms.

5 Příklad 4

V tomto příkladu provedení byla použita slitina FeSiZr o složení:

Si 63,5 % hmotn.

Zr 21,3 % hmotn.

Fe 11,7 % hmotn.

10 Ti 1,1 % hmotn.

nečistoty 2,4 % hmotn.

Dále byl použit Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn.

FeSiZr a Bi_2O_3 byly použity v poměru 50,0 % hmotn. Bi_2O_3 a 50,0 % hmotn. FeSiZr.

15 Slitina FeSiZr byla upravena na velikost částic 2,09 μm a Bi_2O_3 byl upraven na velikost částic 1,98 μm .

Směs byla mechanicky homogenizována a ztabletována tlakem 255 MPa. Následně byla rozdr- cena na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

Takto připravená slož se lisuje do pouzdra zpoždovače neelektrické rozbušky tlakem 280 MPa s výškou sloupce 20 mm.

20 Průměrná doba zpoždění výbuchu rozbušky při tomto složení zpožďovací slož je 372,4 ms a standardní odchylkou 3,4 ms.

Příklad 5

V tomto příkladu provedení byla použita slitina FeSiZr o složení:

Si 63,5 % hmotn.

25 Zr 21,3 % hmotn.

Fe 11,7 % hmotn.

Ti 1,1 % hmotn.

nečistoty 2,4 % hmotn.

Dále byl použit Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn.

30 FeSiZr a Bi_2O_3 byly použity v poměru 55,0 % hmotn. Bi_2O_3 a 45,0 % hmotn. FeSiZr.

Slitina FeSiZr byla upravena na velikost částic 4,88 μm a Bi_2O_3 byl upraven na velikost částic 1,98 μm .

Směs byla mechanicky homogenizována a vytvořeny tablety tlakem 255 MPa. Následně byla rozdr- cena na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

35 Takto připravená slož se lisuje do pouzdra zpoždovače neelektrické rozbušky tlakem 280 MPa s výškou sloupce 20 mm.

Průměrná doba zpoždění výbuchu rozbušky při tomto složení zpožďovací slož je 347,7 ms a standardní odchylkou 3,7 ms.

Příklad 6

40 V tomto příkladu provedení byla použita slitina FeSiZr o složení:

Si 63,5 % hmotn.

Zr 21,3 % hmotn.

Fe 11,7 % hmotn.
Ti 1,1 % hmotn.
nečistoty 2,4 % hmotn.

Dále byl použit Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. a TiO_2 čistoty 98 % hmotn.

- 5 FeSiZr, Bi_2O_3 a TiO_2 byly použity v poměru 53,9 % hmotn. Bi_2O_3 , 44,1 % hmotn. FeSiZr a 2,0 % hmotn. TiO_2 .

Slitina FeSiZr byla upravena na velikost částic 4,88 μm a Bi_2O_3 byl upraven na velikost částic 1,98 μm a TiO_2 byl upraven na velikost částic 0,45 μm .

- 10 Směs byla mechanicky homogenizována a ztabletována tlakem 255 MPa. Následně byla rozdrčena na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

Takto připravená slož se lisuje do pouzdra zpoždovače neelektrické rozbušky tlakem 280 MPa s výškou sloupce 20 mm.

Průměrná doba zpoždění výbuchu rozbušky při tomto složení zpoždovací slož je 405,0 ms a standardní odchylkou 3,5 ms.

- 15 **Příklad 7**

V tomto příkladu provedení byla použita slitina FeSiZr o složení:

Si 63,5 % hmotn.
Zr 21,3 % hmotn.
Fe 11,7 % hmotn.
20 Ti 1,1 % hmotn.
nečistoty 2,4 % hmotn.

Dále byl použit Bi_2O_3 čistoty 99,8 % hmotn. a TiO_2 čistoty 98 % hmotn.

Slitina FeSiZr, Bi_2O_3 a TiO_2 byly použity v poměru 52,3 % hmotn. Bi_2O_3 , 42,7 % hmotn. FeSiZr a 5,0 % hmotn. TiO_2 .

- 25 Slitina FeSiZr byla upravena na velikost částic 4,88 μm a Bi_2O_3 byl upraven na velikost částic 1,98 μm a TiO_2 byl upraven na velikost částic 0,45 μm .

Směs byla mechanicky homogenizována a ztabletována tlakem 255 MPa. Následně byla rozdrčena na frakci o zrnitosti 0,2 až 0,8 mm.

- 30 Takto připravená slož se lisuje do pouzdra zpoždovače neelektrické rozbušky tlakem 280 MPa s výškou sloupce 20 mm.

Průměrná doba zpoždění výbuchu rozbušky při tomto složení zpoždovací slož je 640,4 ms a standardní odchylkou 6,5 ms.

Příklad 8

- 35 Tento příklad provedení popisuje průmyslovou rozbušku neelektrickou, do níž se používá pyrotechnická zpoždovací slož podle výše uvedených příkladů provedení. Rozbuška má plášť ve tvaru dutinky 1 s vloženou detonační trubičkou 17. V plášti je ve spodní části vytvořen prostor pro sekundární výbušninu 11.

- 40 Průmyslová rozbuška neelektrická s pyrotechnickou zpoždovací složí, která má plášť ve tvaru dutinky s vloženou detonační trubičkou 19. Na spodní straně uzavřená dutinka 1 má ve spodní části vytvořen prostor 11 pro sekundární výbušninu, který je shora uzavřen zpoždovačem 12, v jehož válcovém pouzdře je umístěna primární výbušnina 13 a nad ní zpoždovací slož 14. Nad zpoždovačem 12 je v dutince 1 vsunuta objímka 15 se zesilovací složí 16, která je uzavřena příklopem 17. Z horní strany je do dutinky 1 vsunuta detonační trubička 19, opatřená vůči plášti dutinky 1 těsněním 18.

Příklad 9

Tento příklad provedení popisuje průmyslovou rozbušku elektrickou, do níž se používá pyrotechnická zpoždovací slož 24 podle výše uvedených příkladů provedení. Průmyslová rozbuška elektrická s pyrotechnickou zpoždovací slož 24 má plášť ve tvaru dutinky 2 s vloženou elektrickou pilulí 25 a je opatřena přívodními vodiči 26. V plášti je v jeho spodní části vytvořen prostor 21 pro sekundární výbušninu, který je shora uzavřen zpoždovačem 22. Ve válcovém pouzdře zpoždovače 22 je umístěna primární výbušnina 23 a nad ní zpoždovací slož 24. Nad zpoždovačem 22 je v dutince 2 vsunuta elektrická pilule 25 s přívodními vodiči 26. Ty jsou vůči plášti dutinky 2 opatřeny těsněním 27. Funkce obou typů rozbušek je patrná z jejich konstrukce a neliší se od funkce běžně využívaných.

Průmyslová využitelnost

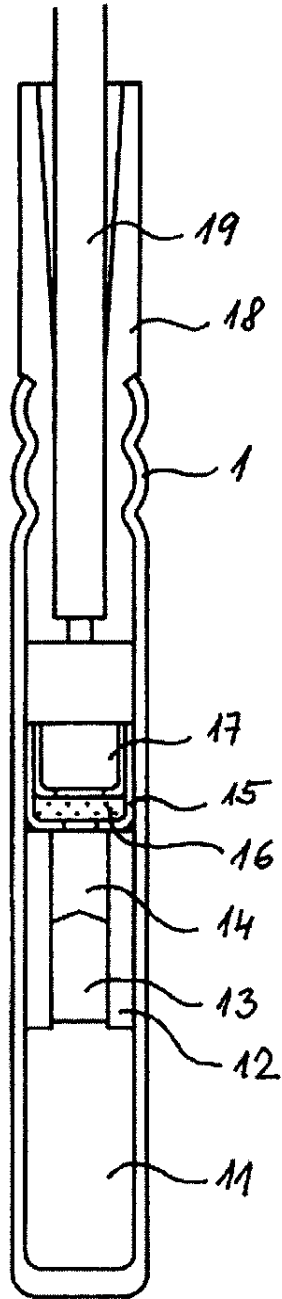
Pyrotechnická zpoždovací slož podle technického řešení a rozbušky pro uvedenou zpoždovací slož jsou průmyslově využitelné. Slož i rozbušky jsou využitelné zejména při pozemním rozpojování hornin a těžbě v kamenolomech, podzemním dobývání nebo při ražbě tunelů, destrukcích a jiných obdobných speciálních pracích.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož pro elektrické i neelektrické průmyslové rozbušky s dobou zpoždění výbuchu 25 až 1000 ms od iniciace, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je obsahuje ferosilikonzirkonium (dále jen FeSiZr) jako hořlavinu a oxid bismutitý (dále jen Bi₂O₃) jako oxidační činidlo v poměru 50 ± 15 % hmotn. FeSiZr a 50 ± 15 % hmotn. Bi₂O₃, kde FeSiZr je slitina dominantních prvků Si, Zr, Fe s obsahem Ti a stopových příměsí původem z hlinítokřemičitanů, vstupních látek při výrobě slitiny, kde limitní zastoupení dominantních prvků ve FeSiZr je: Si minimálně 30 % hmotn., Zr minimálně 10 % hmotn., Fe maximálně 25 % hmotn.
2. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož pro elektrické i neelektrické průmyslové rozbušky podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hořlavina FeSiZr obsahuje Ti v množství minimálně 1 % hmotn.
3. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje jako regulátor rychlosti hoření aditivum oxid titaničitý (dále jen TiO₂) v množství až 5 % hmotn. z celkové hmotnosti hořlaviny a čistotě aditivní látky TiO₂ minimálně 95 % hmotn.
4. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že Bi₂O₃ je látka čistoty minimálně 90 %.
5. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že slitina FeSiZr má složení Si 52,1 % hmotn., Zr 27,4 % hmotn., Fe 12,7 % hmotn., Ti 5,8 % hmotn., a nečistoty 2 % hmotn., přičemž je s Bi₂O₃ čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 52,8 % hmotn. Bi₂O₃ a 47,2 % hmotn. FeSiZr.
6. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že slitina FeSiZr má složení Si 52,1 % hmotn., Zr 27,4 % hmotn., Fe 12,7 % hmotn., Ti 5,8 % hmotn., nečistoty 2 % hmotn., přičemž je s Bi₂O₃ čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 60,0 % hmotn. Bi₂O₃ a 40,0 % hmotn. FeSiZr.

7. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že slitina FeSiZr má složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 hmotn %, přičemž je s Bi₂O₃ čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 60,0 % hmotn. Bi₂O₃ a 40,0 % hmotn. FeSiZr.
- 5 8. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že slitina FeSiZr má složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi₂O₃ čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 50,0 % hmotn. Bi₂O₃ a 50,0 % hmotn. FeSiZr.
- 10 9. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že slitina FeSiZr má složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi₂O₃ čistoty 99,8 % hmotn. v poměru 55,0 % hmotn. Bi₂O₃ a 45,0 % hmotn. FeSiZr.
- 15 10. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že slitina FeSiZr má složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi₂O₃ čistoty 99,8 % hmotn. a s TiO₂ čistoty 98 % hmotn. v poměru 53,9 % hmotn. Bi₂O₃, 44,1 % hmotn. FeSiZr a 2,0 % hmotn. TiO₂.
- 20 11. Pyrotechnická milisekundová zpoždovací slož podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že slitina FeSiZr má složení Si 63,5 % hmotn., Zr 21,3 % hmotn., Fe 11,7 % hmotn., Ti 1,1 % hmotn., nečistoty 2,4 % hmotn., přičemž je s Bi₂O₃ čistoty 99,8 % hmotn. a s TiO₂ čistoty 98 % hmotn. v poměru 52,3 hmotn. % Bi₂O₃, 42,7 % hmotn. FeSiZr a 5,0 % hmotn. TiO₂.
- 25 12. Průmyslová rozbuška neelektrická s pyrotechnickou zpoždovací slož, která má plášť ve tvaru dutinky s vloženou detonační trubičkou, přičemž v plášti je vytvořen prostor alespoň pro primární výbušninu a pro zpoždovací slož, **vyznačující se tím**, že dutinka (1) na spodní straně uzavřená má ve spodní části vytvořen prostor (11) pro sekundární výbušninu, který je shora uzavřen zpoždovačem (12), v jehož válcovém pouzdře je umístěna primární výbušnina (13) a nad ní zpoždovací slož (14) podle některého z předchozích nároků 1 až 11, kde nad zpoždovačem (12) je v dutince (1) vsunuta objímka (15) se zesilovací slož (16) uzavřená příklopem (17), přičemž z horní strany je do dutinky (1) vsunuta detonační trubička (19), opatřená vůči plášti dutinky (1) těsněním (18).
- 30 13. Průmyslová rozbuška elektrická s pyrotechnickou zpoždovací slož, která má plášť ve tvaru dutinky s vloženou elektrickou pilulí a je opatřena přívodními vodiči, přičemž v plášti je vytvořen prostor alespoň pro primární výbušninu a pro zpoždovací slož, **vyznačující se tím**, že dutinka (2) na spodní straně uzavřená má ve spodní části vytvořen prostor (21) pro sekundární výbušninu, který je shora uzavřen zpoždovačem (22), v jehož válcovém pouzdře je umístěna primární výbušnina (23) a nad ní zpoždovací slož (24) podle některého z předchozích nároků 1 až 11, kde nad zpoždovačem (22) je v dutince (2) vsunuta elektrická pilule (25) s přívodními vodiči (26) opatřenými vůči plášti dutinky (2) těsněním (27).
- 35

2 výkresy



Obr. 1