

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2018-10

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F42B 12/34 (2006.01)
F42B 12/76 (2006.01)
F42B 33/00 (2006.01)
B21K 21/06 (2006.01)
C22F 1/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



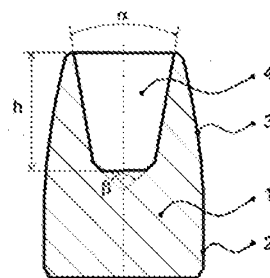
ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.01.2018**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.09.2019**
(Věstník č. 37/2019)

(71) Přihlašovatel:
Česká republika - Ministerstvo obrany, Praha 6, CZ

(72) Původce:
Ing. Martin Rydlo, Ph.D., Havlíčkův Brod, CZ
doc. Ing. Jan Komenda, CSc., Brno, CZ
Ing. Luděk Jedlička, Ph.D., Brno, CZ
Ing. Roman Vitek, Ph.D., Žďár nad Sázavou, CZ
doc. Ing. Juraj Hub, Ph.D., Brno, CZ
Ing. Michal Kovařík, Ph.D., Habry, CZ



(54) Název přihlášky vynálezu:
**Homogenní expanzivní vysokorychlostní
střela s vysokým ranivým potenciálem a
způsob její výroby**

(57) Anotace:
Homogenní expanzivní střela ráže 7 až 12 mm tvořená tělem (1), které má válcovou část (2) přecházející do čelní ogivální části (3) s otevřenou nekrytou dutinou (4) kuželovitého tvaru hloubky (h), která v podélném směru těla (1) tvoří alespoň 1/3 délky těla (1), přičemž tělo (1) je ze slitiny mědi s mezí pevnosti v tahu vyšší než 200 MPa a s mezí pružnosti vyšší než 100 MPa, kde dutina (4) je tvořena rotačním komolým kuzelem o vrcholovém úhlu $\alpha = 15$ až 25° a kde tato dutina (4) ve své dnové části přechází do komolého kuželu o vrcholovém úhlu $\beta = 90$ až 110° tvořícím v podélném směru těla (1) alespoň 8 % hloubky (h) dutiny (4), přičemž tělo (1) střely je na bázi slitiny mědi a zinku Cu/Zn 95/5 až 50/50 s případným minoritním množstvím legujících prvků a s tvrdostí HV5 v rozmezí 70 až 85. Dále je popsán způsob výroby této střely.

Homogenní expanzivní vysokorychlostní střela s vysokým ranivým potenciálem a způsob její výroby

5 Oblast techniky

Vynález spadá obecně do oblasti střeliva pro ruční zbraně a balistiky, specificky do oblasti střel se zvýšeným ranivým potenciálem, takzvaných expanzivních střel, které jsou určeny pro střelbu z krátkých kulových zbraní (pistolí a revolverů), popř. i samopalů. Náboj s touto střelou v sestavě je určen převážně pro použití u speciálních jednotek bezpečnostních (zejména policejních) sborů v rámci jejich služebních zákroků, a to především na palubách dopravních letadel.

Dosavadní stav techniky

15 Současné pistolové střelivo používané u speciálních jednotek bezpečnostních (policejních) sborů je zpravidla laborováno střelami se zvýšeným ranivým potenciálem. Tyto střely jsou konstrukčně řešeny jako střely expanzivní, tzn., že při pronikání měkkými tkáněmi nebo jejich substitucemi (tzv. měkkými cíli) dochází k deformaci (rozevření/expanzi) přední části střely. Deformace střely je umožněna díky dutině v čelní části expanzivní střely. Tato dutina je buď nekrytá, nebo v ní může být vložen deformační člen, který je nejčastěji vyroben z plastu.

Při expanzi střely během pronikání měkkým cílem se zvyšuje plocha čelního průřezu střely, v důsledku čehož se zvyšuje její odpor při pronikání měkkým cílem. Tímto se zvyšuje rychlost předávání energie zasaženému cíli a celkové množství energie, kterou střela cíli předá. Charakteristikou popisující expanzivní střelu z tohoto úhlu pohledu je ranivý potenciál. Výhodou použití expanzivních střel při služebních zákrocích je nejen jejich vysoká ranivost a schopnost paralyzování pachatele, ale i omezená hloubka penetrace tkání měkkých cílů, což vede ke snížení rizika zranění nezúčastněných osob při použití zbraně v rámci služebního zákroku.

30 Ranivý potenciál malorážových střel se stanovuje z výsledků střeleckých experimentů realizovaných na náhradních cílech, které v maximální možné míře přibližují podmínky reálného použití střely. V soudobé praxi je nejjednodušším a nejčastěji využívaným náhradním cílem nekrytý želatinový blok představující trup člověka, popř. želatinový blok krytý textilií, představující oblečený trup člověka. Tyto cíle i způsoby jejich postřelování jsou standardizovány např. v německé policejní směrnici Technische Richtlinie - Patrone 9 mm x 19, schadstoffreduziert nebo v americké normě FBI Protocol Ammunition Test. V experimentální koncové balistice mohou být využívány i náhradní cíle bližší reálným částem lidského těla (substituce končetin, hlavy, trupu).

40 Expanzivní střely mohou být z hlediska konstrukce buď homogenní, nebo heterogenní. Homogenní expanzivní střely jsou vyrobeny z jednoho druhu a kusu materiálu technologiemi tváření nebo třískového obrábění, popř. lití. Heterogenní expanzivní střely (tzv. skládané expanzivní střely) jsou vyrobeny z více částí - obvykle jsou tvořeny měkkým (olověným) jádrem a pláštěm střely. Nejčastěji jsou vyrobeny tvářením.

50 V současné době používají speciální jednotky bezpečnostních/policejních sborů působících na palubách dopravních letadel ve světě policejní homogenní i heterogenní expanzivní střely, které však nejsou vyvinuty pro dosažení optimálních účinků na nechráněné živé cíle při služebním zákroku na palubě letadla nebo v jiných dopravních prostředcích.

Velkou nevýhodou v současnosti používaných expanzivních střel je jejich nevyvážený ranivý potenciál. Soudobé expanzivní střely zavedené v policejních/bezpečnostních sborech sice vykazují při výše uvedených testech přijatelný ranivý potenciál na substituce měkkých tkání - nekrytý náhradní cíl trupu, ovšem z omezené expanze a nadměrného průbojného účinku při

střelbě na krytý náhradní cíl trupu a náhradní cíl hlavy vyplývá při služebním zákroku na palubě letadla zvýšené riziko zranění pro nezúčastněné cestující. Při střelbě na krytý náhradní cíl trupu a náhradní cíl hlavy soudobé expanzivní střely expandují pouze částečně nebo vůbec, tzn., že při střelbě na tyto typy náhradních cílů neplní svoji základní funkci.

5

Soudobé typy homogenních expanzivních střel laborované v pistolových a revolverových nábojích jsou sériově vyráběny ve většině případů automatizovanými výrobními postupy (tvářením nebo třískovým zpracováním, výjimečně litím).

10

Ze stavu techniky je z EP 1264155 B1 známa deformovatelná střela pro ruční zbraně, zejména pro zbraně používané policií, která je však velmi komplikovaného řešení, zejména, co se týká expanzivní dutiny. Ohledně způsobu výroby střely nejsou v daném dokumentu uvedeny žádné konkrétní znaky. Tato deformovatelná střela patří do výše uvedené skupiny střel, které při střelbě na krytý náhradní cíl trupu a náhradní cíl hlavy expandují pouze částečně nebo vůbec.

15

Patent US 4175492 popisuje projektil, zejména pro ruční zbraně a dlouhé zbraně, obsahující deformační dutinu směřující dovnitř projektilu. Způsob výroby projektilu či úpravy materiálu pro projektil zde rovněž není nijak diskutován a ani uveden.

20

V dalších dostupných zdrojích jsou popsány různé typy nábojů s expanzivními střelami určenými pro služební použití (např. náboje ráže 9 mm Luger s komerčním označením Gold Dot, Golden Saber, Action 1 a Action 5, QD1). Žádná ze střel na trhu dostupných pistolových nábojů však nebyla vyvíjena pro specifický účel použití v kabině dopravního letadla nebo jiného dopravního prostředku. Tyto střely jsou materiálově i konstrukčně odlišné a liší se tedy i ve své ranivosti a kolaterálních účincích.

25

Z výše uvedených důvodů bylo třeba optimalizovat konstrukci homogenní expanzivní střely, která je schopna plnit svou funkci i v případě střelby na další typy náhradních cílů, zejména na krytý náhradní cíl trupu a náhradní cíl hlavy a pro nově navržený typ střely vyvinout specifický způsob výroby, který je technologicky poměrně jednoduchý, finančně přijatelný a nezatěžuje zásadním způsobem životní prostředí. Řešení tohoto problému představuje způsob výroby homogenní expanzivní střely podle tohoto vynálezu.

30

35 Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je homogenní expanzivní pistolová střela ráže 7 až 12 mm a způsob její výroby. Střela se vyznačuje vysokou úrovní ranivého potenciálu optimalizovaným účinkem na náhradní cíle trup, krytý trup a hlava. Střela je nezbytnou součástí sestavy náboje určeného pro služební zákrok na palubě dopravního letadla.

40

Střela se vyznačuje nekrytou dutinou specifického tvaru. Konstrukce střely je optimalizována s ohledem na základní balistické požadavky, především na zajištění funkčnosti při střelbě a účinku na cíl.

45

Podstata vynálezu

a) Střela

50

Předmětem vynálezu je homogenní expanzivní pistolová střela s vysokým ranivým potenciálem při střelbě na živý cíl. Střelu podle obr. 1 tvoří homogenní tělo specifického tvaru 1 mající válcovou část 2 přecházející do čelní ogivální části 3 s otevřenou nekrytou dutinou 4 kuželovitého tvaru. Tělo 1 střely je vyrobeno ze slitiny mědi a zinku.

55

Střela podle předkládaného vynálezu se vyznačuje unikátní geometrií, velmi nízkou hmotností a velmi vysokou počáteční rychlostí.

Jedním z podstatných znaků vynálezu je, že střela je velmi lehká ve srovnání s typově shodnými střelami stejné ráže. Hmotnost střely je volena tak, aby bylo možné dosáhnout počáteční rychlosti v sestavě náboje vyšší než 480 m/s při střelbě z pistole. Tím je zajištěna požadovaná funkce střely v cíli (expanze střely a předání kinetické energie cíli).

Pro střelu podle vynálezu a její požadované balistické vlastnosti je také dále podstatné, že mez pevnosti v tahu materiálu vyrobené střely je nejméně 200 MPa a mez pružnosti nejméně 100 MPa. Těchto mechanických vlastností materiálu je dosaženo podle vynálezu jeho vhodným tepelným zpracováním, a tyto mechanické vlastnosti materiálu střely umožňují dosažení optimální deformační schopnosti střely při její expanzi v cíli.

Podle vynálezu je střela tvořena tělem 1 střely se zadní válcovou vodicí částí 2 a s přední monoogivální částí 3, v níž je otevřená nekrytá čelní dutina 4. Hloubka dutiny h, tvoří nejméně 1/3 délky těla 1 střely. Čelní dutina 4 je s výhodou tvořena rotačním komolým kuzelem o vrcholovém úhlu $\alpha = 15$ až 25° . U dna přechází dutina 4 s výhodou do rotačního kuželu o vrcholovém úhlu $\beta = 90$ až 110° , optimálně o úhlu $\beta = 100^\circ$ tvořícím v podélném směru těla 1 alespoň 8 % hloubky h dutiny 4.

Tloušťka stěny materiálu těla 1 střely v oblasti předního ogiválu dosahuje optimálních hodnot, čímž je dosaženo požadované tuhosti těla střely na straně jedné a jeho deformační schopnosti na straně druhé. Čelní dutina 4 umožňuje optimální deformaci přední části střely při pronikání měkkou tkání (v případě pronikání náhradním cílem trupu - nekrytého i krytého tkaninou) a umožňuje prostřížení tkáně ploché kosti lebky a následnou expanzi střely v měkké tkáni (v případě pronikání náhradním cílem hlavy).

Specifika navrhovaného vynálezu spočívají v nové kombinaci designu velmi lehké homogenní expanzivní střely bez expanzivního členu, jejího modifikovaného materiálu a vysoké dopadové rychlosti na cíl. Taková střela je vhodná zejména pro použití v rámci služebních zákroků v uzavřených prostorech (na palubě letadla nebo uvnitř jiného dopravního prostředku nebo v budově), popř. k jiným obdobným služebním zákrokům.

Průběh funkční deformace střely lze popsat následovně:

Při nárazu střely na měkkou tkáň nebo její substituci (např. balistickou želatinu nebo gel) dochází k rychlému vyplnění expanzivní dutiny touto tkání, přičemž hydrodynamický tlak tkáně působí jak na dno, tak na boční stěny expanzivní dutiny střely. V důsledku radiálního tlaku na boční stěny dutiny nastává deformace (expanze) těla střely (stěny expanzivní dutiny), a to tak, že dochází k rozevření dutiny a ke zvětšování průměru rotačně symetrické čelní části střely, a tím i ke zvětšování čelní plochy střely. Tlak měkké tkáně, působící na postupně se zvětšující čelní plochu střely, vede k nárůstu odporu proti pohybu střely v měkké tkáni. Tím dochází k intenzivnímu zpomalení střely v měkké tkáni a rychlému předání kinetické energie střely zasaženému cíli. Nedojde tedy zpravidla k průstřelu těla zasaženého cíle a střelbou tedy nebudou ohroženy další, nezúčastněné osoby, ani konstrukční prvky letadla. Tím jsou omezeny kolaterální účinky střely na minimum.

U výše uvedené střely dochází k takto popsané deformaci i v případech, kdy je měkká tkáň překrytá textilem (náhradní cíl krytý trup) nebo náhradní cíl obsahuje umělé ploché kosti (náhradní cíl hlava).

Schopnost deformace střely je významně ovlivněna tepelným zpracováním polotovaru pro výrobu těla střely, hloubkou a tvarem čelní dutiny těla střely. Volba tvaru střely, materiálu střely a způsob jeho úpravy podle předloženého vynálezu současně zajišťují i funkční spolehlivost

samonabíjecí pistole, u níž rovněž nedochází k zanášení vývrtu hlavně otěrem vodící části střely.

Hlavním funkčním znakem střely je její vysoký ranivý potenciál, který je podle vynálezu výsledkem synergie výše uvedených specifických, individuálních znaků střely, tj. použitého materiálu k její výrobě, technologie výroby vč. tepelného zpracování materiálu, geometrie střely, hmotnosti střely a její dopadové rychlosti, která je funkcí druhu a množství výmetné prachové náplně a letových vlastností střely.

Podstata konstrukčního řešení střely je zřejmá z obrázku, který uvádí obecné konstrukční řešení střely i geometrii jejího vnějšího povrchu a dutiny.

b) Způsob výroby střely

Podle vynálezu jde o způsob výroby homogenní expanzivní střely, který zahrnuje kroky:

- a) zajistí se výchozí materiál ve formě tyče nebo drátu ze slitiny mědi a zinku s přísadou olova (Pb) - pro případ výroby střely obráběním, nebo bez přísady olova pro případ výroby střely tvářením.
- b) materiál se zbaví povrchových nečistot a zbytků maziv po dřívějším tažení materiálu za studena;
- c) materiál se zahřeje v peci s ochrannou inertní atmosférou z pokojové teploty na teplotu 460 °C;
- d) následně se materiál žihá na měkko pro dosažení povrchové tvrdosti v rozmezí HV5 = 70 až 85; žihání probíhá v ochranné inertní atmosféře s nuceným pohybem při teplotě 460 °C po dobu 60 minut;
- e) tepelně upravený materiál se po vyjmutí z pece po dobu min. 60 minut ochlazuje na vzduchu na pokojovou teplotu;
- f) tepelně upravený materiál ve formě tyče se obrábí nebo tváří do tvaru střely;
- g) střela se podrobí praní k odstranění třísek, nečistot a zbytků rezných emulzí po obrábění;
- h) materiál povrchu střely se omílá a pasivuje;
- i) provede se případná kontrola střely.

Výhodou způsobu výroby podle vynálezu je, že sled výrobních kroků je poměrně jednoduchý a nijak zvlášť náročný na doprovodný materiál, strojní či jiná zařízení a je v zásadě šetrný k životnímu prostředí.

Výchozím materiálem pro výrobu homogenní expanzivní střely je slitina mědi a zinku - mosaz. Výchozí materiál pro výrobu střely je použit ve formě za studena tažené přímé tyče (bez jakéhokoli ohybu), nebo drátu kruhového průřezu o průměru 10 mm.

Mechanické vlastnosti zpracovávaného výchozího materiálu splňují požadovaná rozmezí pro pevnost v tahu (Rm) 370 až 420 MPa, pro mez kluzu (Rp0,2) 250 až 350 MPa, pro mezní protažení (A5) min. 25 % a pro tvrdost podle Brinella (HB) 110 až 150.

Před provedením tepelného zpracování je materiál zbaven všech povrchových nečistot a zbytků maziv po tažení materiálu za studena běžně známými způsoby ze stavu techniky. Následně je materiál žihán na měkko v peci s ochrannou inertní atmosférou s nuceným pohybem. Materiál je vložen do pece temperované na teplotu asi 460 °C v uvedeném povoleném rozmezí. Po vložení materiálu do pece teplota v peci poklesne a postupně se zvyšuje na původní teplotu 460 °C. Stanovená doba žihání 60 min se měří od okamžiku opětovného dosažení žhací teploty 460 °C. Po ukončení žihání se materiál ochlazuje na vzduchu při pokojové teplotě po dobu 60 min. Detailní fyzikální podmínky tepelného zpracování uvádí tabulka 1.

Tabulka 1

	Zahřátí na teplotu	Žihání na měkko	Ochlazování
Teplota [°C]	460 ± 10	460 ± 10	pokojová teplota
Čas [min.]	dle šarže	60 ± 5	60 +10
Prostředí	ochranná inertní atmosféra	ochranná inertní atmosféra	vzduch

Po tepelném zpracování je změřena tvrdost upraveného výchozího materiálu pro střelu podle Vickerse (HV5). V případě, že se hodnota HV5 nepohybuje v požadovaném rozmezí hodnot HV5 = 70 až 85, postupuje se takto:

- při hodnotě tvrdosti HV5 vyšší než 85 se materiál znovu žihá s adaptovanou žihací teplotou a následně se kontroluje tvrdost na 5 vzorcích,
- při hodnotě tvrdosti HV5 nižší než 70 se materiál vyřadí a dále se nepoužívá pro výrobu střely.

Z mosazi ve formě tyče nebo drátu, vyhovující z hlediska tvrdosti, je dále vyrobena střela požadovaného tvaru a rozměrů - buď obráběním, nebo tvářením. Obrábění tepelně upraveného materiálu je prováděno běžným postupem, kdy je nejprve obroben vnější tvar střely (přední ogivál a válcová část těla) soustružením (tvarovým nožem) s následným vyvrtáním čelní dutiny střely tvarovým vrtákem. Tváření střely je provedeno na hydraulickém lisu s využitím vhodných forem (zápustek).

Vyrobena střela je podrobena následnému kroku praní k odstranění třísek, nečistot a zbytků řezných emulzí či emulzí pro protažení; tento krok je běžně známý z dosavadního stavu techniky.

Pro dosažení optimálních vlastností povrchu střely z hlediska jeho drsnosti, tření v hlavní a zajištění odolnosti proti otěru během pohybu hlavní je střela dále podrobena kroku omílání za sucha ve vhodném médiu.

Po kroku suchého omílání v délce asi 60 min následuje oddělení střel od média pomocí síta. Pak následuje další omílání pro lubrikaci a pasivaci povrchu střely v pevném médiu s roztokem přípravku Pragopol 813 ve vodě po dobu asi 20 min s navazujícím oddělením střely, média a kapaliny přes síto.

Následuje omílání ve vhodném médiu za sucha. Nakonec je provedeno oddělení střely od média přes síto a následuje sušení střel na vzduchu.

U stanoveného množství náhodně vybraných kusů střel se provede vizuální kontrola zaměřená na čistotu střely po provedeném omílání a kontrola požadovaných rozměrových parametrů.

Objasnění výkresů

Obr. 1 uvádí obecné konstrukční řešení střely podle vynálezu, která sestává z konstrukčních součástí: 1 - tělo střely, 2 - válcová vodící část střely, 3 - přední ogivál střely, 4 - dutina střely, h - hloubka dutiny střely, α , β - vrcholové úhly komolých kuželů tvořících dutinu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1:

Tělo 1 střely ráže 9 mm Luger je tvořeno materiálem CuZn37 a je třískově obráběno. Čelní dutina 4 těla 1 střely je tvořena kuželem o úhlu $\alpha = 20^\circ$ a má hloubku h 6,5 mm. Čelní dutina 4 těla 1 střely není krytá balistickou kuklou. Úhel $\beta = 100^\circ$. Střela má hmotnost 5,5 g.

5 Příklad 2:

Tělo 1 střely ráže 9 mm Browning je tvořeno materiálem CuZn10 a je vyrobeno tvářením a následně tepelně zpracováno. Čelní dutina 4 těla 1 střely je tvořena kuželem o úhlu $\alpha = 25^\circ$ a má hloubku 5 mm. Úhel $\beta = 95^\circ$. Čelní dutina 4 střely není krytá balistickou kuklou. Střela má hmotnost 4,6 g.

Příklad 3:

Tělo 1 střely ráže 38 Speciál je tvořeno materiálem CuZn10 a je vyrobeno tvářením a následně tepelně zpracováno. Čelní dutina 4 těla 1 střely je tvořena kuželem o úhlu $\alpha = 20^\circ$ a má hloubku 7 mm. Úhel $\beta = 105^\circ$. Čelní dutina 4 těla 1 střely není krytá balistickou kuklou. Střela má hmotnost 5 g.

Příklad 4:

Tělo 1 střely ráže 9 mm Luger je tvořeno materiálem CuZn35Pb2; je třískově obráběno a tepelně zpracováno. Čelní dutina 4 těla 1 střely je tvořena kuželem o úhlu $\alpha = 20^\circ$ a má hloubku 6,5 mm. Úhel $\beta = 100^\circ$. Čelní dutina 4 těla 1 střely není krytá balistickou kuklou. Střela má hmotnost 5,5 g.

Průmyslová využitelnost

Průmyslová využitelnost střely a způsobu její výroby podle vynálezu spočívá v jeho aplikovatelnosti pro malosériovou i velkosériovou sériovou výrobu služebních pistolových nábojů, v jejichž sestavě je předmětná střela nedílnou součástí. Způsob výroby střely podle vynálezu je tedy nezbytným předpokladem pro zajištění výroby funkčního celku - náboje.

PATENTOVÉ NÁROKY

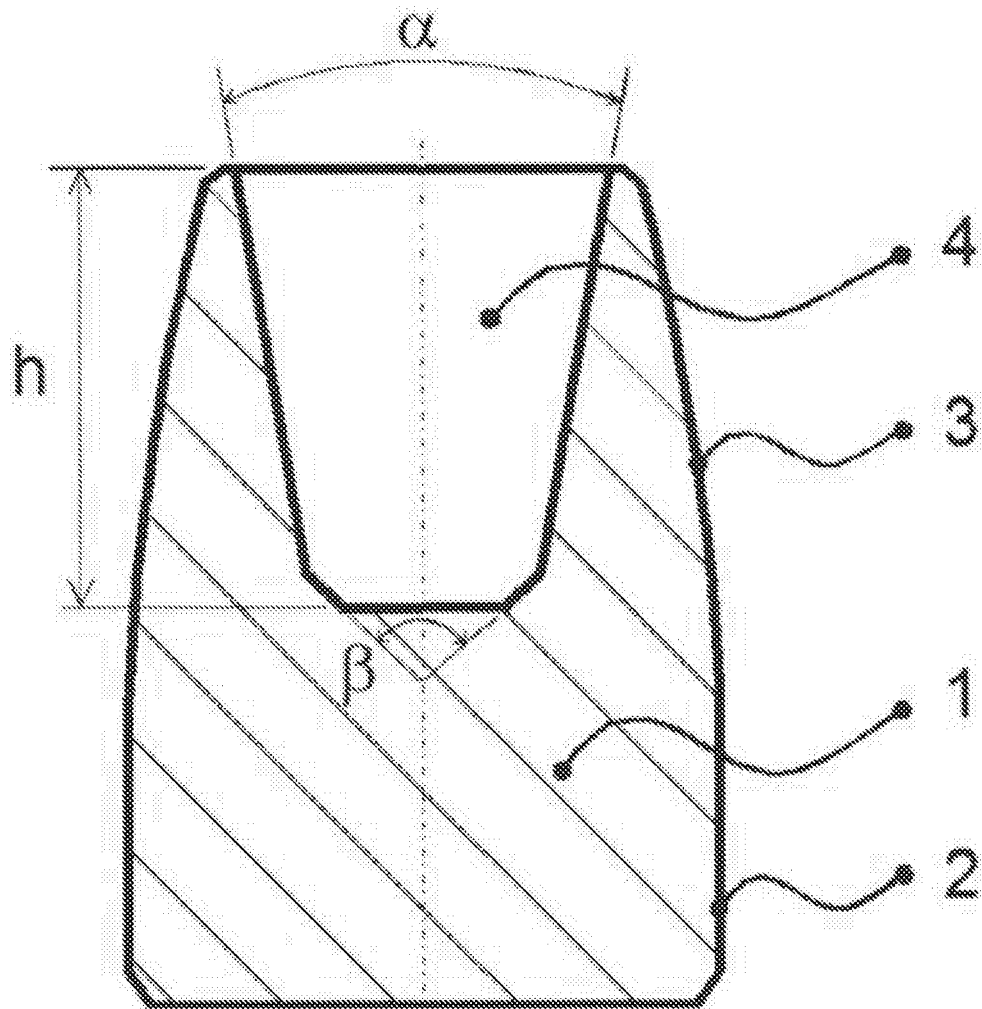
1. Homogenní expanzivní střela ráže 7 až 12 mm tvořená tělem (1), které má válcovou část (2) přecházející do čelní ogivální části (3) s otevřenou nekrytou dutinou (4) kuželovitého tvaru hloubky (h), která v podélném směru těla (1) tvoří alespoň 1/3 délky těla (1), přičemž tělo (1) je ze slitiny mědi s mezí pevnosti v tahu vyšší než 200 MPa a s mezí pružnosti vyšší než 100 MPa, **vyznačující se tím**, že dutina (4) je tvořena rotačním komolým kuželem o vrcholovém úhlu $\alpha = 15$ až 25° a že tato dutina (4) ve své dnové části přechází do komolého kuželu o vrcholovém úhlu $\beta = 90$ až 110° tvořícím v podélném směru těla (1) alespoň 8 % hloubky (h) dutiny (4), přičemž tělo (1) střely je na bázi slitiny mědi a zinku Cu/Zn 95/5 až 50/50 s případným minoritním množstvím legujících prvků a s tvrdostí HV5 v rozmezí 70 až 85.

2. Homogenní expanzivní střela ráže 7 až 12 mm podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že slitina, z níž je střela vyrobena, dosahuje meze pevnosti v tahu 200 až 400 MPa a meze pružnosti 100 až 300 MPa.

3. Homogenní expanzivní střela ráže 7 až 12 mm podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že čelní ogivální část (3) v podélném směru těla (1) střely tvoří více než 50 % délky těla (1).

4. Homogenní expanzivní střela ráže 7 až 12 mm podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že hmotnost střely je v závislosti na ráži v rozmezí 3,0 až 7,5 g.
5. Homogenní expanzivní střela ráže 7 až 12 mm podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že střela v sestavě náboje pro krátkou kulovou zbraň dosahuje počáteční rychlosti od 450 m/s do 600 m/s.
6. Způsob výroby homogenní expanzivní střely ráže 7 až 12 mm definované v některém z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že zahrnuje kroky:
- a) zajistí se výchozí materiál ve formě tyče nebo drátu na bázi slitiny mědi a zinku s případným minoritním množstvím dalších legujících prvků;
 - b) materiál se zbaví povrchových nečistot a zbytků maziv po dřívějším tažení materiálu za studena;
 - c) očištěný výchozí materiál se zahřeje v peci s ochrannou inertní atmosférou z pokojové teploty na teplotu 460°C;
 - d) následně se materiál žihá na měkko v ochranné inertní atmosféře s nuceným pohybem této atmosféry při teplotě 460°C po dobu 60 min., čímž je dosažena tvrdost vyžíhaného materiálu HV5 v rozmezí 70 až 85;
 - e) tepelně upravený materiál se po dobu min. 60 min. ochlazuje na vzduchu na pokojovou teplotu;
 - f) tepelně upravený materiál ve formě tyče se obrábí nebo tváří do požadovaného tvaru střely;
 - g) střela se podrobí praní k odstranění třísek, nečistot a zbytků rezných emulzí po obrábění;
 - h) materiál povrchu střely se omílá a pasivuje;
 - i) provede se separace střely od média a sušení střely,
 - j) provede se kontrola střely ohledně čistoty a rozměrů.

1 výkres



Obr. 1