



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210179

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 14 02 80
(21) (PV 1008-80)

(51) Int. Cl.³
G 02 B 23/14
G 02 B 27/30

(40) Zveřejněno 30 04 81

(45) Vydáno 15 06 83

(75)

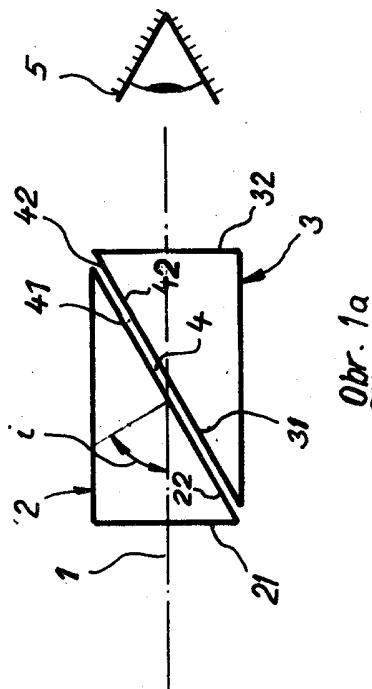
Autor vynálezu

SMEJKAL VILÉM prom. fyz., ROŽNOV pod Radhoštěm

(54) Optická soustava zaměřovače

Vynález se týká optické soustavy zaměřovače pro ruční palné zbraně, která je tvořena jednou nebo dvěma dvojicemi hranolů, mezi jejichž k sobě přivrácenými stranami je optické prostředí, jehož index lomu je menší než index lomu hranolů.

Na rozhraní těchto optických ploch nastává totální reflex, který vytváří na straně oka střelce rozhraní světla a stínu. Pro zlepšení barevné vady mohou být na obou čelních stěnách hranolů uloženy optické klínky. Pro přesnější zamíření je možno přiřadit kolimátor, jehož záměrná značka se zobrazuje na straně oka střelce.



Vynález se týká optické soustavy zaměřovače pro palné zbraně, zvláště ruční palné zbraně, umístěného na povrchu hlavně.

Znamé zaměřovače pro ruční palné zbraně jsou řešeny užitím kolimátorových zaměřovačů, u nichž do jednoho oka střelce se zobrazuje značka, umístěná v ohniskové rovině objektivu kolimátoru, zatímco druhé neozbrojené oko střelce pozoruje volně okolí cíle. Nevýhodou tohoto řešení je, že většina osob nedovede udržet za popsaných podmínek rovnoběžnost os svých očí. Tato vada, zvaná heteroforie, je u různých osob rozdílná a kromě toho není konstantní. Velikost této vady ovlivňuje i chybu v zamíření.

Některé konstrukce kolimátorových zaměřovačů odstraňují tuto chybu příkladně tím, že za objektivem kolimátoru je uspořádán v podstatě rombický hranol, který může být realizován také dvěma zrcadly. Paprsky, zobrazující značku v ohniskové rovině objektivu kolimátoru, odráží se příkladně plně na prvním zrcadle a dopadají na druhé zrcadlo, které je částečně propustné a částečně odrazné.

Po odraze na druhém zrcadle přicházejí tyto paprsky do oka střelce. Zároveň s nimi přicházejí do oka střelce přes druhé zrcátko i paprsky od cíle. Tato konstrukce dovoluje tedy míření jedním okem. Heteroforie je zde eliminována jednak za cenu větší složitosti konstrukce, jednak ztrátou světla, jdoucího od značky i od cíle.

Některé nevýhody popsaných kolimátorových konstrukcí odstraňují účelně konstruované tyčinkové záměrné kolimátory, u kterých do horní části pupily mířícího oka přichází světlo od cíle, do spodní části pupily pak světlo od záměrné značky. Přitom je tedy heteroforie eliminována. Druhým okem může však střelec pozorovat okolí cíle.

Žádné z uvedených konstrukcí však neposkytuje při jednoduchosti možnost rychlého zamíření na cíl jedním okem tak, aby tento cíl byl pozorován celou oční pupilou a aby oko mělo zároveň ještě dostatek volnosti pokud se týká jeho polohy vzhledem k zaměřovači a aby druhé oko mělo zachovanou možnost pozorování okolí cíle.

Je proto snahou navrhnout takové konstrukční řešení, které by potlačilo nevýhody známých a užívaných řešení při jednoduché optické i mechanické stavbě zaručovalo dostačující přesnost zamíření.

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je optická soustava zaměřovače pro palné zbraně, zvláště ruční palné zbraně, umístěného na povrchu hlavně, jehož podstata vynálezu spočívá v tom, že všechny opticky účinné plochy jsou rovinné a mezi dvěma vzájemně sousedícími účinnými plochami se nachází optické prostředí, jehož index lomu je menší než index lomu přilehlých hranolů. Svazek paprsků, zobrazující cíl, prochází alespoň jedním párem hranolů tak, že dopadá pouze na opticky účinné plochy.

Na rozhraní optické plochy hranolu a optického prostředí nastává totální reflex, tvořící na straně oka střelce rozhraní světla a stínu. Optická soustava zaměřovače může být tvořena dvěma dvojicemi hranolů, přičemž dvojice k sobě přivrácených optických ploch nejsou vzájemně rovnoběžné. Na čelní a zadní účinné ploše optické soustavy mohou být umístěny kompenzační klíny.

Na horní ploše prvního hranolu může být umístěna záměrná značka, zatímco na spodní ploše druhého hranolu je umístěna zrcadlová čočka. V sousedství pod hranolovou soustavou může být uložen kolimátor, jehož optická osa je rovnoběžná s optickou osou zaměřovače a je tvořen pentagonálním hranolem, na jehož čelní ploše je vytvořena záměrná značka.

Vyřešená optická soustava s využitím principu totálního reflexu není ve svém celku dioptrická a působí tedy jako planoparalelní deska nebo klín, jehož klínovost podstatně nezhoršuje zřetelné vidění cíle.

Jedná se tedy v podstatě o aplikaci hranolových soustav známých v refraktometrii pod názvem soustavy se světlem procházejícím. Rozdíl je v tom, že u refraktometrů je za těmito hranoly umístěn objektiv, v jehož ohniskové rovině se nachází ohnisková ploténka se stupnicí, která se pozoruje okulárem, zatímco pro účely zaměřovače je oko umístěno přímo za hranolovou soustavu.

Zaměřovač podle vynálezu tedy umožňuje urychlené zamíření hranolovou soustavou na cíl jedním okem bez nutnosti jeho akomodace a celou oční pupilou při kontrole záměrného bodu na cíli. Kontrola blízkého okolí cíle nijak nevyžaduje určitou polohu oka.

Příkladná provedení optické soustavy podle vynálezu jsou znázorněna na přiložených výkresech, kde je na obr. 1a optická soustava zaměřovače, tvořená dvěma hranoly, obr. 1b pozorované rozhraní, obr. 2a optická soustava zaměřovače, tvořená dvěma dvojicemi hranolů, obr. 2b pozorované rozhraní, obr. 3 optická soustava, opatřená klíny, obr. 4a optická soustava s přiřazeným kolimátorem, obr. 4b pozorované rozhraní a obr. 5 alternativní řešení přiřazeného kolimátoru.

Jak vyplývá z obr. 1, je optická soustava zaměřovače tvořena dvěma, na optické ose 1 uloženými hranoly 2 a 3, vyrobenými z optického materiálu o indexu lomu n_2 a n_3 . Jsou k sobě přivřeceny svými přeponami, to jest účinnými plochami 22, 31, mezi kterými se nachází optické prostředí 4, tvořené vzduchem, vodou nebo jiným, opticky vhodným prostředím, jehož index lomu n_4 je menší než indexy lomu n_2 a n_3 hranolů 2, 3. Účinná plocha 41 optického prostředí 4 je tedy ve styku s účinnou plochou 22 hranolu 2 a účinná plocha 42 s účinnou plochou 31 hranolu 3. Oko 5 střelce se nachází za poslední účinnou plochou 32.

Funkce této soustavy spočívá v tom, že paprsek totožný s optickou osou 1 se po dopadu na rozhraní dvou účinných ploch 22 a 41 láme podle zákona lomu tak, že s kolmicí dopadu svírá úhel i' , pro který platí:

$$\sin i' = \sin i \frac{n_2}{n_4}$$

Pro případ, uvedený na obr. 1 tedy platí, že $\sin i' = 1$ což znamená, že úhel i představuje pro dané indexy lomu n_2 a n_4 úhel totálního reflexu. Z toho pak plyne, že všechny světelné paprsky, dopadající na rozhraní indexu lomu n_2 a n_4 bod úhlem menším než i , projde celou optickou soustavou a dopadají do oka 5 střelce.

Naopak paprsky, dopadající na toto rozhraní pod úhlem větším než i se odrazí a tím soustavou neprojdou. Jak vyplývá z obr. 1b, vidí střelec volný průzor 7, kterým pozoruje bližší okolí cíle a zatemnělý průzor 8. Jejich rozhraní 9 se promítá do nekonečna a určuje stanovený úhel mezi osou hlavně a rozhraním 9. Na hranolové optické soustavě se jeví oku 5 rozhraní 9 v té výši, ve které se oko nalézá. Účinná velikost hranolů představuje tedy maximální teoretickou chybu v zamíření z hlediska principu konstrukce.

Nejčastější případy střelby však požadují výškové i stranové zamíření na cíl pomocí zaměřovače. Předložený vynález řeší tento požadavek tak, že optická soustava, jak vyplývá z obr. 2a, je tvořena soustavou dvou dvojic hranolů 2, 3 a 2', 3', pootočených podél optické osy 1 vzájemně o 90° . Jako celek činí pootočení obou soustav úhel 45° . Oko 5 střelce dle obr. 2b se nachází pod geometrickým středem profilu hranolové soustavy, v kteréžto poloze je volný průzor 7 zvětšen na úkor zatemnělého průzoru 8.

Podle použitého materiálu hranolů 2, 3, 2', 3', a optického prostředí 4, 4' lze dosáhnout různého stupně zabarvení rozhraní 9 a 9'. Úhel, který spolu svírají obě rozhraní 9, 9', je dán vzájemným natočením obou dvojic hranolů 2, 3 a 2', 3'.

Jak vyplývá z obr. 3, je možné zařadit na obě krajní účinné plochy 21, 32 respektive 21' a 32' kompenzační klíny 10, 11 pro eventuelní úpravu chromasie rozhraní. Při úhlové chromasii gama pro paprsky, odpovídajícím spektrálním čarům C, E, platí pro stanovení úhlu beta kompenzačních klínů 10, 11 pro první přiblížení vztah

$$\gamma = \beta (n_F - n_C)$$

kde n_F a n_C značí hodnoty indexu lomu příslušné daným spektrálním čarům optického prostředí klínů 10 a 11. V některých případech může být vhodné, aby tyto klíny 10, 11 byly vyrobeny z téhož materiálu, jako hranoly 2, 3 respektive 2', 3'. Tím odpadne jejich přitmelení.

Na obr. 4a je znázorněna alternativa, u které je sestava podle obr. 1a kombinovaná s kolimátorem, pozůstávajícím z pentagonálního hranolu 12, záměrné značky 13, umístěné na první čelní ploše 14, nacházející se na straně cíle. Dále pak kolimační čočkou 15, která se nachází na druhé čelní ploše 16 pentagonálního hranolu 12. Obraz značky 13 je promítán přes hranoly 2, 3 do oka 5 střelce a pozorován v podobě podle obr. 4. Na obr. 5 je zachycena další alternativa, vytvářející zorné pole soustavy, jak je naznačeno na obr. 4b. Na ploše 23 hranolu 2 se nachází záměrná značka 13 v ohniskové rovině zrcadlové čočky 17, přitmelené na ploše 33 hranolu 3. Paprsky, procházející od této záměrné značky 13 přes hranoly 2 a 3 dopadají na zrcadlovou čočku 17 a jako rovnoběžné jsou odráženy účinnou plochou 31 do oka 5 střelce.

Popsané kolimační zařízení je vhodné pro všechny palné zbraně, zvláště ruční palné zbraně, s výhodou pistole.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Optická soustava zaměřovače pro palné zbraně, zvláště ruční palné zbraně, umístěného na povrchu hlavně, vyznačující se tím, že všechny opticky účinné plochy (21, 22, 31, 32, respektive i 21', 22', 31', 32') soustavy jsou rovinné, přičemž mezi účinnými plochami (22, 31, respektive 22', 31') se nachází optická prostředí (4, respektive 4'), jejichž index lomu (n_4 , respektive n_4') je menší než index lomu přilehlých hranolů (2, 3, respektive 2', 3') uspořádané tak, že svazek paprsků, zobrazující cíl, prochází alespoň jedním párem hranolů (2, 3, respektive 2', 3') a dopadá pouze na opticky účinné plochy (22, 31, respektive 22', 31') zatímco na rozhraní optických ploch (22, 41, respektive 22', 41') nastává totální reflex, tvořící na straně oka (5) střelce rozhraní (9, respektive 9') světla a stínu.

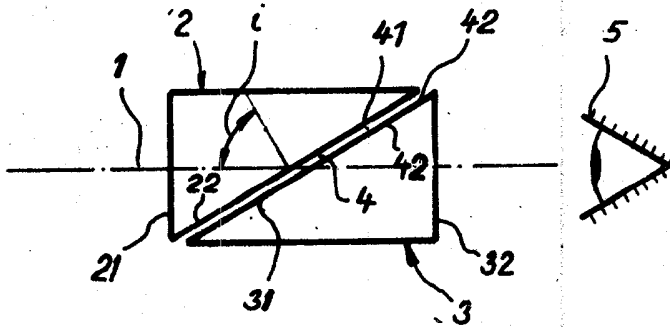
2. Optická soustava zaměřovače podle bodu 1, vyznačující se tím, že je tvořena dvěma dvojicemi hranolů (2, 3 a 2', 3'), jejichž dvojice k sobě přivrácených účinných ploch (22, 31 a 22', 31') jsou vzájemně pootočený podél optické osy (1).

3. Optická soustava zaměřovače podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že na účinných plochách (21) hranolu (2) a plochách (32, respektive 32') hranolu (3, respektive 3') jsou umístěny kompenzační klíny (10, 11).

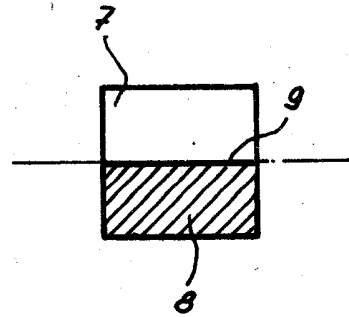
4. Optická soustava zaměřovače podle bodu 1, vyznačující se tím, že na horní ploše (23) hranolu (2) je umístěna záměrná značka (13), zatímco na spodní ploše (33) hranolu (3) je umístěna zrcadlová čočka (17).

5. Optická soustava zaměřovače podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že v sousedství hranolu (3) je umístěn kolimátor, jehož optická osa (18) je rovnoběžná s optickou osou (1) zaměřovače a je tvořen hranolem, s výhodou pentagonálním hranolem (12), na jehož čelní ploše (14) je vytvořena záměrná značka (13).

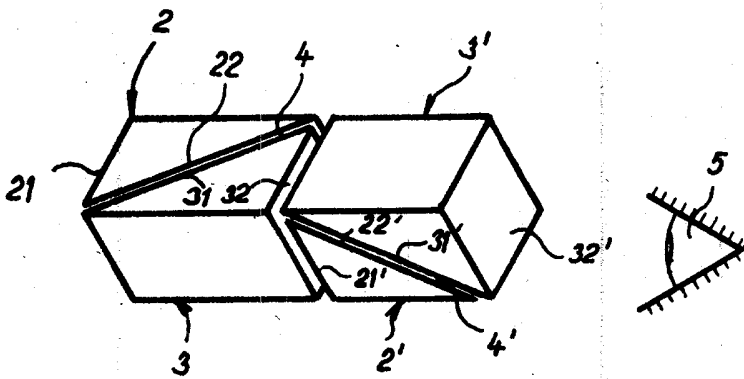
2 listy výkresů



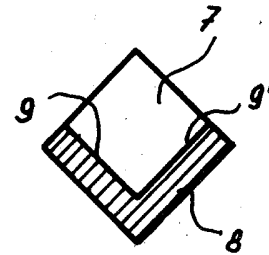
Obr. 1a



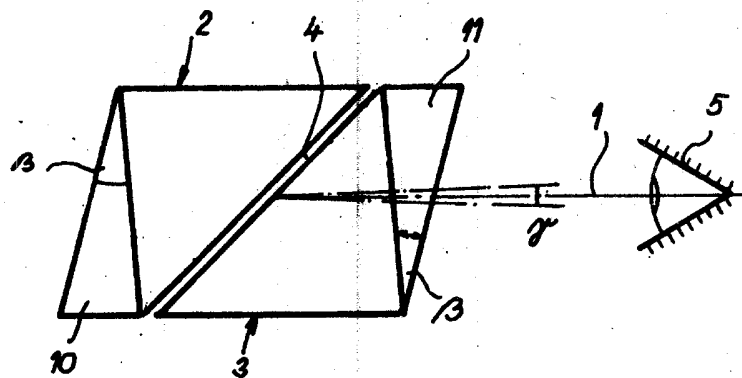
Obr. 1b



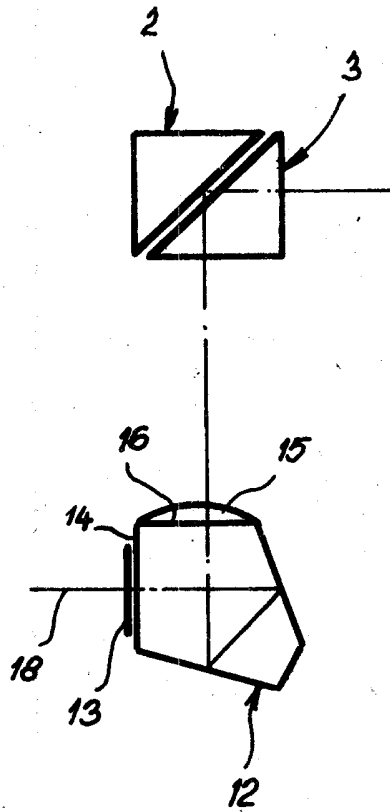
Obr. 2a



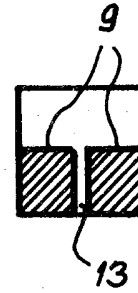
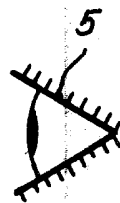
Obr. 2b



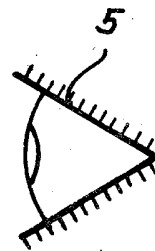
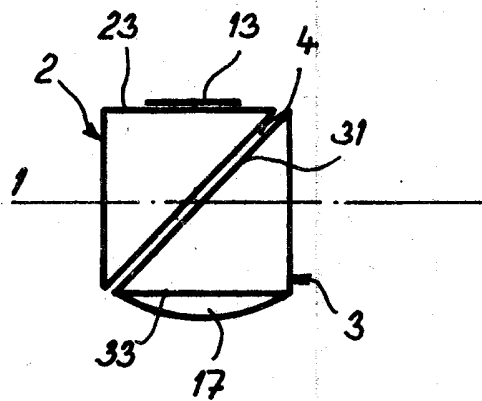
Obr. 3



Obz. 4a



Obz. 4b



Obz. 5