



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229071

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

B 60 Q 1/04

(22) Přihlášeno 28 10 81
(21) (PV 7881-81)

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 04 86

(75)
Autor vynálezu

CEJNEK MILAN ing. CSc., NOVÝ JIČÍN

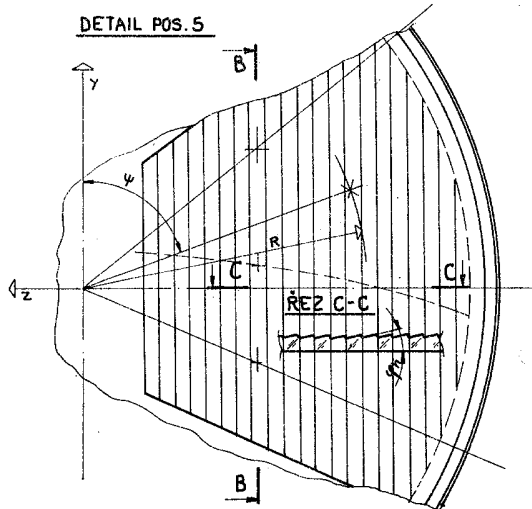
(54) Světlo met pro motorová vozidla

Vynález patří do oboru příslušenství motorových vozidel.

Vynález řeší vytvarování rozhraní světla a tmy setkávajícího světla do tvaru "Z" za účelem zvětšení dosahu světlo metu a snížení oslnění, které může vyvolávat.

Refraktor světlo metu je na straně vzdálenějšího okraje vozovky opatřen koncentrační zónou tvaru kruhové výseče, která je složena z vertikálně orientovaných pásových hranolů, jejichž základna je na straně bližšího okraje světlo metu, a které mají v podélném řezu tvar menisku, přičemž vertikální i horizontální lámavé úhly jsou v každém místě koncentrační zóny stanoveny v závislosti na ohniskové vzdálenosti reflektoru a na rozměrech světelného zdroje a vzdálenosti jeho axiálního uložení v reflektoru.

Vynálezu lze využít zejména v silniční dopravě na osobních a nákladních automobilech, motocyklech, traktorech a dalších motorových vozidlech.



OBK. 23

Vynález se týká světloometu pro motorová vozidla, který je složen z paraboloidního reflektoru, refraktoru a světelného zdroje přibližně válcového tvaru uloženého v reflektoru axiálně před jeho ohniskem a cloněného zespodu clonou.

U světloometu je vyřešeno vytváření rozhraní svazku světla a tmy do tvaru "Z" tak, že na straně bližšího okraje vozovky je toto rozhraní formováno pomocí směrového účinku dioptrických prvků refraktoru na elementární zobrazení světelného zdroje reflektorem.

Doposud známé světlometry evropského typu vytvářejí rozhraní světla a tmy zobrazením kontrastu jasu tmavé hrany clony na jasném pozadí svítící plochy spirály světelného zdroje reflektorem. Podle tvaru této clony je světelný svazek symetrický a toto rozhraní je horizontální, nebo je tato clona opatřena asymetrickým výřezem, takže se rozhraní světla a tmy na straně bližšího okraje vozovky zdvíhá asymetricky vzhledem k horizontále pod úhlem přibližně 15° . V tomto případě, při standardní geometrii jízdní situace, dochází při jízdě do zatáček ve směru bližšího okraje vozovky k oslnění protipoložených účastníků silničního provozu. Rovněž geometrický dosah tohoto světelného svazku v hlavním orientačním prostoru pozorovatele kolem bližší krajnice vozovky je relativně malý a činí na této krajnici přibližně 112 m a v horizontále protínající rovinu kolmou k vozovce a jdoucí její bližší krajnicí přibližně 40 m. Jistou nevýhodou tohoto stávajícího světloometu je také nutnost poměrně přesného seřízení stranového, protože možnost oslnění vzrůstá s rostoucí kovergencí optické osy tohoto světloometu od osy jízdního pruhu směrem ke vzdálenějšímu okraji vozovky.

Tyto nevýhody jsou odstraněny u světloometu podle vynálezu, u kterého je dioptrickými prvky koncentrační zóny tvaru výseče překrývající horizontálu refraktoru na straně vzdálenějšího okraje vozovky provedeno přerozdělení světelného svazku jdoucího od reflektoru tak, že rozhraní světla a tmy světelného svazku je ve tvaru "Z", takže je i na straně bližšího okraje vozovky přibližně horizontální a oproti straně protilehlé výškově posunutá směrem vzhůru.

Tímto řešením se snižuje až vyloučí možnost psychologického až fyziologického oslnění účastníků silničního provozu v prostoru na straně bližšího okraje vozovky. Také se zvýší geometrický dosah světelného svazku, takže například při úhlu napojení obou horizontálních částí světelného rozhraní 45° bude toto zvětšení nezávislé na hodnotě vertikálního seřízení světloometu oproti stávajícímu typu světloometu na bližší krajnici dvojnásobné a v horizontále protínající rovinu kolmou k vozovce a jdoucí její bližší krajnicí 3,75x násobné.

Svítilivost světloometu tedy vzroste do prostoru bližší krajnice vozovky, zejména pro vzdálenost geometrického dosahu větší než přibližně 40 m, což zde má za následek zvětšení délky viditelnosti vlivem zvýšení kontrastu jasu krajnice a možných překážek, zlepšení optického vedení řidiče a tím i zvětšení bezpečné rychlosti při jízdě v noci a za zhoršených viditelnostních podmínek. Další výhodou světloometu podle vynálezu je možnost zvětšení tolerance stranového seřízení a u světlometů se sloučeným setkávacím a dálkovým světlem i možnost vytvoření dálkového svazku světla s vyšší homogenitou rozložení svítivosti. v důsledku meniskového vertikálního profilu dioptrických prvků v koncentrační zóně refraktoru.

Na připojených výkresech je znázorněn příklad provedení vynálezu u světloometu použitelného pro pravosměrný silniční provoz, kde na obr. 1a je světlomet ve vertikálním řezu a na obr. 1b v čelním pohledu, na obr. 2a je ve stejném pohledu v řezu zvětšeně znázorněná koncentrační zóna refraktoru světloometu, a na obr. 2b v čelním pohledu, na obr. 3 je potom na průmětně kolmé k optické ose světloometu zobrazen perspektivní průmět vozovky se zobrazením rozhraní svazku světla a tmy podle vynálezu, na obr. 4 je znázorněna vozovka a zobrazení rozhraní světla a tmy v pohledu půdorysném a na obr. 5 je zachycena situace podle obr. 3, ovšem optická osa světloometu je orientována směrem ke vzdálenějšímu okraji vozovky.

Na obr. 1 je znázorněn příklad provedení světloometu podle vynálezu, který je složen z konkávního paraboloidního reflektoru 1 s ohniskovou vzdáleností f , refraktoru 2, zdroje

světla 1 přibližně válcového tvaru o délce q a průměru d , uloženého v reflektoru 1 axiálně před jeho ohniskem F ve vzdálenosti Δf a cloněného zespodu clonou 4.

Světlo je pro názornost uloženo v pravotočném souřadném systému x, y, z tak, že vrchol paraboloidu reflektoru 1 koinciduje s počátkem souřadného systému a optická osa světlometu s osou x . Refraktor 2 je na straně vzdálenějšího okraje vozovky opatřen koncentrační zónou 2 přibližně ve tvaru kruhové výseče koncentrické se středem refraktoru 2 a omezené úhly ψ_1 a ψ_3 vztahenými k vertikále y světlometu:

$$\begin{aligned}\psi_1 &\in \langle 95^\circ, 120^\circ \rangle \\ \psi_3 &\in \langle 30^\circ, 85^\circ \rangle\end{aligned}\quad \dots(1)$$

Koncentrační zóna 2 refraktoru 2 znázorněná zvětšeně na obr. 2b je složena z vertikálně orientovaných pásových hranolů, které mají ve vertikálním řezu B-B profil menisku takový, že jeho lámavý úhel φ_v je v závislosti na úhlu $\psi = -\arctg(z/y)$ a polárním poloměru $R = (y^2 + z^2)^{1/2}$ dán v řezu:

$$\psi = \psi_1$$

$$\varphi_{v1} \in \left\langle \frac{-16(\Delta f + q) \cdot f^2 \cdot R}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} \cdot \cos \psi_1 - \Theta, \frac{-48(\Delta f + q) \cdot f^2 \cdot R}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} \cdot \cos \psi_1 - 3 \cdot \Theta \right\rangle$$

...(2)

$$\psi = \psi_2 = \pi/2$$

$$\varphi_{v2} \in \left\langle \frac{2 \cdot f \cdot d}{4 \cdot f^2 + R^2} - \Theta, \frac{6 \cdot f \cdot d}{4 \cdot f^2 + R^2} - 3 \cdot \Theta \right\rangle$$

...(3)

$$\psi = \psi_3$$

$$\begin{aligned}\varphi_{v3} \in \left\langle \frac{16 \cdot \Delta f \cdot f^2 \cdot R \cdot \cos \psi_3 - 2 \cdot f \cdot d \cdot (4 \cdot f^2 + R^2) \cdot \sin \psi_3}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} + \Theta, \right. \\ \left. \frac{48 \cdot \Delta f \cdot f^2 \cdot R \cdot \cos \psi_3 - 6 \cdot f \cdot d \cdot (4 \cdot f^2 + R^2) \cdot \sin \psi_3}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} + 3 \cdot \Theta \right\rangle\end{aligned}$$

...(4)

kde

Θ úhel vertikálního přesazení levé a pravé části rozhraní světla a tmy
 $\Theta \in \langle 0, \arctg(0,025) \rangle$,

přičemž základna tohoto vertikálního lámavého úhlu φ_v je pro řez $\psi = \psi_1$ na straně $-y$ spodního okraje světlometu a pro řez $\psi = \psi_2 = \pi/2$ a $\psi = \psi_3$ na straně $+y$ horního okraje světlometu pro $\text{sign } \varphi_{v2} = -1$ a $\text{sign } \varphi_{v3} = +1$ a na straně $-y$ spodního okraje světlometu pro $\text{sign } \varphi_{v3} = +1$ a $\text{sign } \varphi_{v2} = -1$

a v horizontálním řezu C-C prismatický profil se základnou na straně $-z$ bližšího okraje světlometu, jehož lámavý úhel φ_h je v závislosti na polárních souřadnicích ψ, R dán v řezu:

$$\psi = \psi_1$$

$$\varphi_{h1} \in \langle 0, (-\operatorname{tg} \psi_1) \cdot (\varphi_{v1} + 2 \cdot \varepsilon) \rangle$$

...(5)

$$\psi = \psi_2 = \pi/2$$

$$\varphi_{h2} \in \left\langle \frac{4 \cdot f \cdot / 8 \cdot \Delta f \cdot f \cdot R - d \cdot (4 \cdot f^2 - R^2) /}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} - 2 \cdot \Theta, \frac{32 \cdot \Delta f \cdot f^2 \cdot R}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} \right\rangle$$

...(6)

a v řezu

$$\psi = \psi_3$$

$$\varphi_{h3} \in \left\langle \frac{4 \cdot f \cdot / 8 \cdot \Delta f \cdot f \cdot R - d \cdot (4 \cdot f^2 - R^2) /}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} \cdot \sin \psi_3 - 2 \cdot \Theta, \frac{32 \cdot \Delta f \cdot f^2 \cdot R}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} \cdot \sin \psi_3 \right\rangle$$

...(7)

kde ε - seřizovací vertikální úhel

$$\varepsilon \in \langle \operatorname{arctg} (0,005), \operatorname{arctg} (0,025) \rangle$$

Takto tvarované dioptrické prvky koncentrační zóny 2 reflektoru 2 usměrní elementární zobrazení světelného zdroje 3 reflektorem 1 tak, že se dosáhne požadovaného vytvarování rozhraní světla a tmy do tvaru "Z".

Na obr. 3 je v rovině kolmé k optické ose x znázorněn perspektivní průmět levé L , středové C a pravé R linie vozovky. Poloha očí protijedoucího řidiče je zde znázorněna linií Y a horizontála světlometu x , z je oproti rovině vozovky skloněna o úhel ε , přičemž rozhraní světla a tmy na straně bližšího okraje vozovky je oproti této horizontále x , z zdviženo o úhel Θ . Oblast oslnění "III" je zespodu ohraničena také tvarem "Z" tak, jak je zvýrazněno šrafováním, přičemž napojení obou horizontálních linií je pod úhlem 45° .

Oblast zvětšené viditelnosti DV je zřejmá z průběhu čárkovane označeného stávajícího rozhraní S světla a tmy a průběhu rozhraní světla a tmy světlometu podle vynálezu, přičemž se toto zvětšení geometrického dosahu zvýrazňuje při zmenšování úhlu α napojení horizontálních linií rozhraní světla a tmy. Pro standardní jízdní situaci odpovídá oblast DV vymezená průsečíkem obou typů rozhraní prostoru kolem bližší krajnice vozovky ve vzdálenosti větší než 40 m.

Zvětšení geometrického dosahu světlometu podle vynálezu je také znázorněno na obr. 4, kde je půdorysně zobrazena vozovka o šířce W a délce L , na kterou jsou pro různé hodnoty vertikálního seřizení $\varepsilon = 0,5 \%$, 1% , $2,5 \%$ promítnuta rozhraní světla a tmy dvou světlometů, přičemž průmět rozhraní stávajícího systému světlometu je vyznačen čárkovane. Z uvedeného zobrazení je zřejmé, že světelný svazek tvaru "Z" vykazuje znatelné zvětšení geometrického dosahu oproti stávajícímu systému a tím je také umožněno i zvětšení délky viditelnosti.

Přínos světlometu podle vynálezu z hlediska minimalizace oslnění je ilustrován na případech jízdy do zatáčky ve směru bližšího okraje vozovky podle obr. 5, kde je v rovině kolmé k ose x světlometu znázorněn průmět vozovky tak, že vertikála y světelného svazku je vzhledem k němu relativně posunuta směrem ke vzdálenějšímu okraji vozovky.

U stávajícího systému světlometu dochází v prostoru G mezi průsečíkem rozhraní S světla a tmy a linií Y polohy očí protijedoucího řidiče a osou jízdního pruhu k oslnění asymetrickým segmentem světelného obrazu. Celkový prostor G_0 možného oslnění pro všechny případy divergence optické osy X světlometu a osy jízdního pruhu je potom dán průsečíkem rozhraní S s rovinou rovnoběžnou s rovinou vozovky a jdoucí ohniskem F světlometu.

Oproti tomu u světlometu podle vynálezu je toto oslnění vyloučeno úplně je-li úhel sklonu ϵ světlometu větší než úhel Θ přesazení rozhraní světelného obrazu a v ostatních případech je oslnění redukováno na minimální míru, protože závojevý jas jím vyvolaný je zmenšen v důsledku značného odstupu vozidel, při kterém se oslnění může u tohoto světelného obrazu projevovat.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Světlomet pro motorová vozidla složený z reflektoru, refraktoru a zdroje světla přibližně válcového tvaru uloženého před ohniskem reflektoru a cloněného zespodu clonou, vyznačený tím, že refraktor (2) je na straně vzdálenějšího okraje vozovky opatřen koncentrační zónou (5) ohraničenou kruhovou výsečí koncentrickou se středem refraktoru (2) a omezenou úhly (ψ_1, ψ_3) vztahenými k vertikále (Y) světlometu, jejichž hodnota je:

$$\psi_1 \in \langle 95^\circ, 120^\circ \rangle$$

$$\psi_3 \in \langle 30^\circ, 85^\circ \rangle$$

...(1)

přičemž je tato koncentrační zóna (5) refraktoru (2) složena z vertikálně orientovaných pásových prizmat, které mají ve vertikálním řezu (B-B) meniskový profil takový, že jeho lámavý úhel (φ_v) je v závislosti na polárním úhlu (ψ) a poloměru (R) v řezu

$$\psi = \psi_1$$

$$\varphi_{v1} \in \left\langle \frac{-16(\Delta f + q) \cdot f^2 \cdot R}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} \cdot \cos \psi_1 - \Theta, \frac{-48(\Delta f + q) \cdot f^2 \cdot R}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} \cdot \cos \psi_1 - 3 \cdot \Theta \right\rangle$$

...(2)

$$\psi = \psi_2 = \pi/2$$

$$\varphi_{v2} \in \left\langle \frac{2 \cdot f \cdot d}{4 \cdot f^2 + R^2} - \Theta, \frac{6 \cdot f \cdot d}{4 \cdot f^2 + R^2} - 3 \cdot \Theta \right\rangle$$

...(3)

$$\psi = \psi_3$$

$$\varphi_{v3} \in \left\langle \frac{16 \cdot \Delta f \cdot f^2 \cdot R \cdot \cos \psi_3 - 2 \cdot f \cdot d \cdot (4 \cdot f^2 + R^2) \cdot \sin \psi_3}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} + \Theta, \right.$$

$$\left. \frac{48 \cdot \Delta f \cdot f^2 \cdot R \cdot \cos \psi_3 - 6 \cdot f \cdot d \cdot (4 \cdot f^2 + R^2) \cdot \sin \psi_3}{(4 \cdot f^2 + R^2)^2} + 3 \cdot \Theta \right\rangle$$

...(4)

kde

f - ohnisková vzdálenost reflektoru (1)

Δf - vzdálenost zdroje světla (3) od ohniska (F) reflektoru (1)

q - délka náhradního válcového tělesa světelného zdroje (3)

d - průměr náhradního tělesa světelného zdroje (3)

θ - úhel vertikálního přesazení levé a pravé části rozhraní světla a tmy,

příčměž základna tohoto vertikálního lámavého úhlu (φ_v) je pro řez $\psi = \psi_1$ na straně (-y) spodního okraje světlometu a pro řez $\psi = \psi_2$ a $\psi = \psi_3$ na straně (+y) horního okraje světlometu pro sign $\varphi_{v2} = -1$ a sign $\varphi_{v3} = +1$ a na straně (-y) spodního okraje světlometu pro sign $\varphi_{v2} = +1$ a sign $\varphi_{v3} = -1$

a v horizontálním řezu (C-C) prizmatický profil se základnou na straně (-z) bližšího okraje světlometu, jehož lámavý úhel φ_h je v řezu

$$\psi = \psi_1$$

$$\varphi_{h1} \in \langle 0, (-\operatorname{tg} \psi_1) \cdot (\varphi_{v1} + 2\epsilon) \rangle$$

...(5)

kde $\epsilon \in \langle \operatorname{arctg}(0,005), \operatorname{arctg}(0,025) \rangle$

$$\psi = \psi_2 = \pi/2$$

$$\varphi_{h2} \in \left\langle \frac{4.f./8.\Delta f.f.R - d.(4.f^2 - R^2)/}{(4.f^2 + R^2)^2} - 2.\theta, \frac{32.\Delta f.f^2.R}{(4.f^2 + R^2)^2} \right\rangle$$

...(6)

a v řezu

$$\psi = \psi_3$$

$$\varphi_{h3} \in \left\langle \frac{4.f./8.\Delta f.f.R - d.(4.f^2 - R^2)/}{(4.f^2 + R^2)^2} \cdot \operatorname{sign} \psi_3 - 2.\theta, \frac{32.\Delta f.f^2.R}{(4.f^2 + R^2)^2} \cdot \operatorname{sign} \psi_3 \right\rangle$$

...(7)

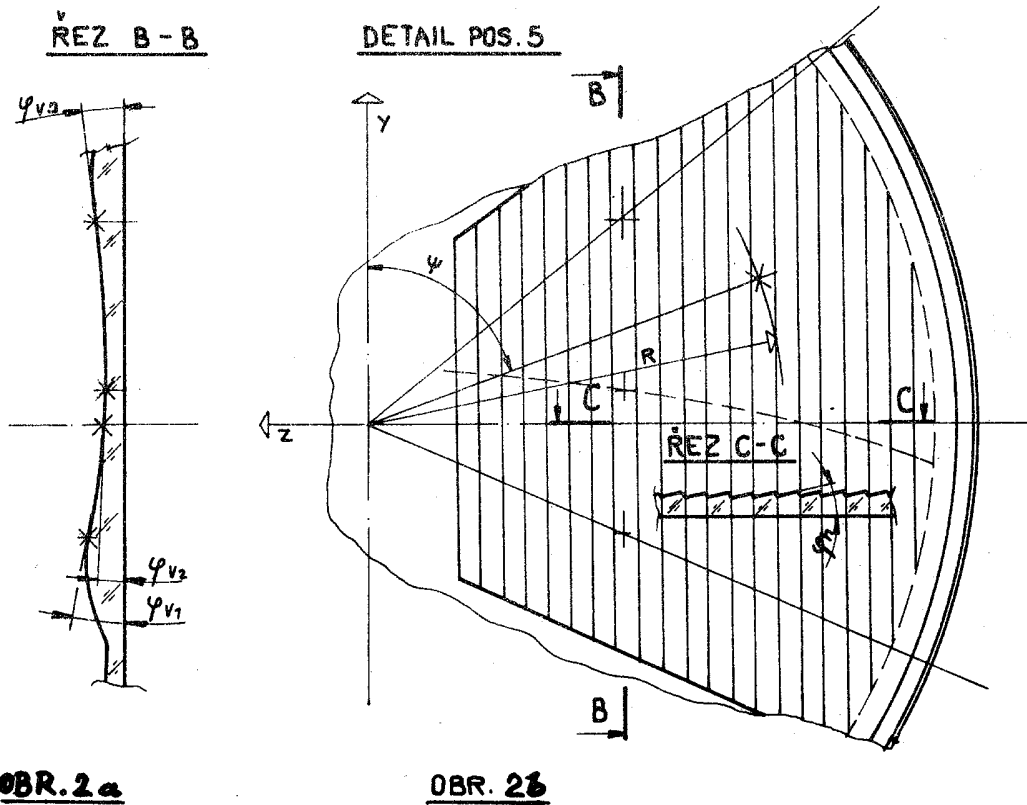
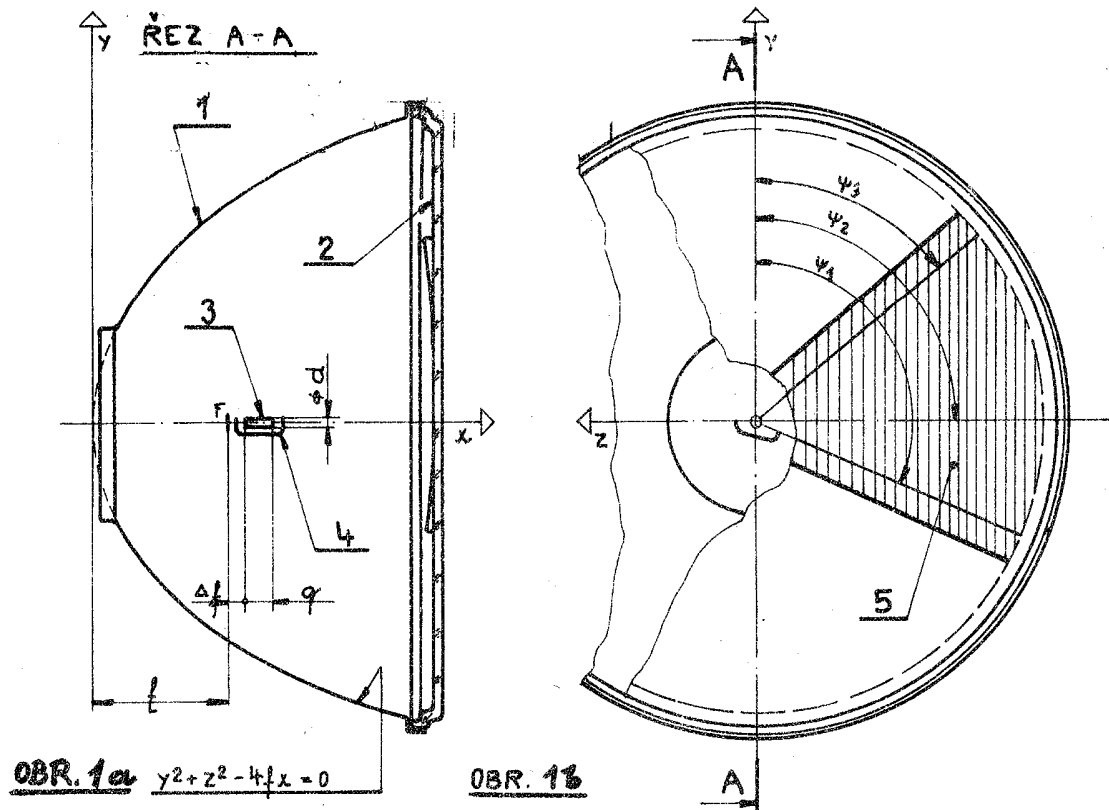
2. Světlomet podle bodu 1, vyznačený tím, že lámavé úhly (φ_v) vertikálního a (φ_h) horizontálního profilu pásových hranolů koncentrační zóny (5) refraktoru (2) se mezi referenčními řezy $\psi = \psi_1, \psi_2, \psi_3$ mění spojitě nebo diskrétně.

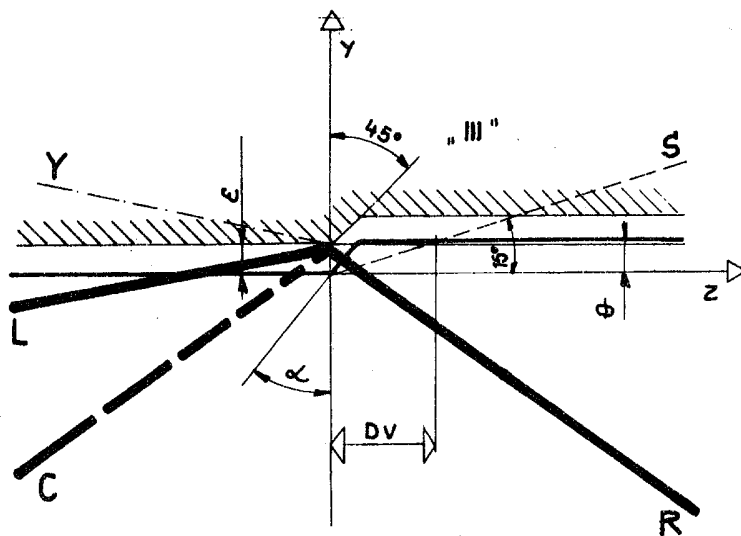
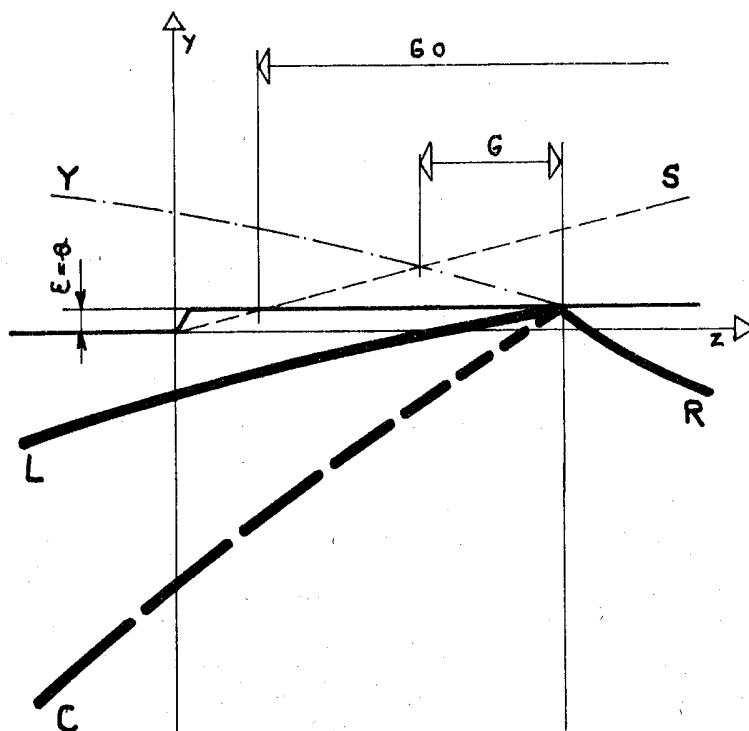
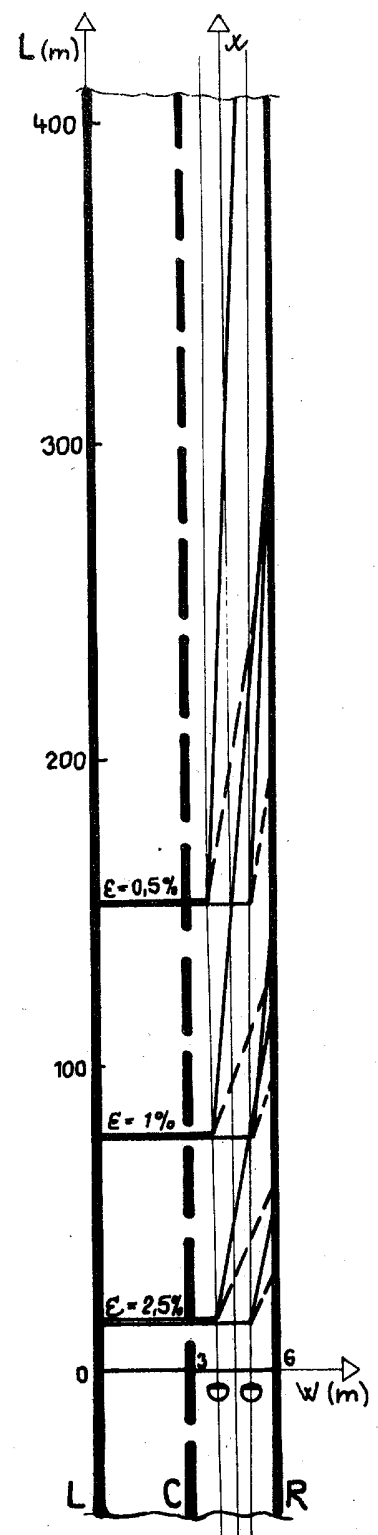
3. Světlomet podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že úhel (θ) vertikálního přesazení horizontálních linií rozhraní světla a tmy světelného svazku je

$$\theta \in \langle 0, \operatorname{arctg}(0,025) \rangle$$

...(8).

2 výkresy



OBR. 3OBR. 5OBR. 4