



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211213

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 02 B 5/04

(22) Přihlášeno 10 07 80
(21) (PV 4907-80)

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 06 84

(75)

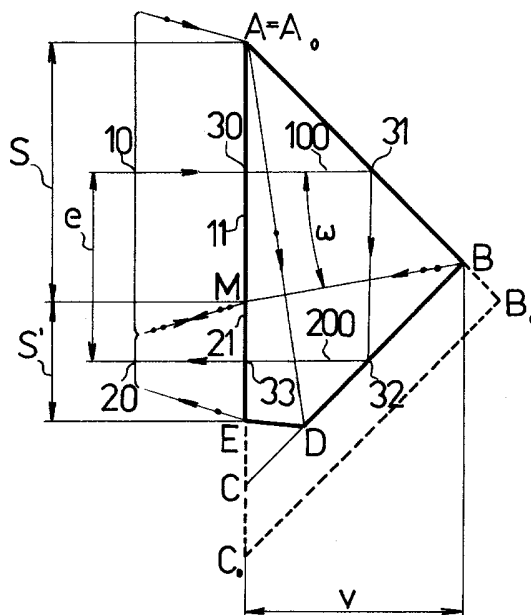
Autor vynálezu

KLABAZŇA JAROSLAV doc. ing. CSc., PŘEROV

(54) Optimalizovaný pravoúhlý hranol odchyľující osový paprsek
o úhel $\varphi = 180^\circ$ s proměnným příčným posunutím osového paprsku

Vynález se týká optimalizovaného pravoúhlého hranolu, odchyľujícího osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s proměnným příčným posunutím osového paprsku ω pro použití v nerovnoběžném souhrnném svazku paprsků s polovičním úhlem nerovnoběžnosti ω v optickém prostředí hranolu a s mechanickým průměrem vstupního svazku S paprsků.

Předmět vynálezu spočívá v udání konstrukčních parametrů, zvláště úhlů u příslušných hran a délky jejich stěn. Vyřešený hranol je možno využít v optických soustavách přístrojů optických, opticko-mechanických a optoelektronických, kde přináší všechny výhody, se zmenšením jeho rozměrů a tím i jeho hmotnosti.



Obr. 1

Vynález se týká optimalizovaného pravouhlého hranolu, odchylujícího osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s proměnným příčným posunutím osového paprsku pro použití v nerovnoběžném souhrnném svazku paprsků s polovičním úhlem nerovnoběžnosti ω v optickém prostředí hranolu a s mechanickým průměrem vstupního svazku S paprsků.

Známé konstrukční varianty pravouhlého hranolu, odchylujícího osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s příčným posunutím osového paprsku jsou často používány v optických soustavách, neboť mají výhodu jednak kolmého dopadu souhrnného svazku paprsků na vstupní i výstupní ploše hranolu, jednak nezávislosti odchylky vystupujícího paprsku od původního směru na úhlu dopadu na vstupní ploše. Nevýhodou je, že pro stejný mechanický průměr svazku paprsků mají známé konstrukční varianty pravouhlých hranolů odchylující osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$ velké rozměry a tím i hmotnost, což samozřejmě zvětšuje hmotnost a často i rozměry celého nebo některé části přístroje.

Vznikl tedy požadavek odstranit nevýhodu známých konstrukčních variant pravouhlých hranolů odchylující osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, tj. zkonstruovat optimalizovaný pravouhlý hranol, odchylující osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$ tak, aby si zachoval výhody kolmého vstupu a výstupu procházejícího nerovnoběžného souhrnného svazku paprsků a nezávislost odchylky vystupujícího paprsku od původního směru na úhlu dopadu na vstupní ploše.

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je optimalizovaný pravouhlý hranol, odchylující osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s proměnným příčným posunutím osového paprsku pro použití v nerovnoběžném souhrnném svazku paprsků s polovičním úhlem nerovnoběžnosti ω v optickém prostředí hranolu a s mechanickým průměrem vstupního svazku S paprsků, jehož podstata vynálezu spočívá v tom, že optimalizovaný pravouhlý hranol má následující konstrukční parametry:

$$\begin{aligned} \angle A &= \angle C = 45^\circ \\ \angle B &= 90^\circ \\ \angle D &= 135^\circ - \omega \\ \angle E &= 90^\circ + \omega \\ \overline{MA} &= S \\ \angle &= (1 - \operatorname{tg} \omega) \cdot (1 + \operatorname{tg} \omega)^{-1} S \\ \overline{CA} &= S + \\ \overline{AB} &= \overline{BC} = \frac{\overline{CA}}{\sqrt{2}} \\ \overline{BD} &= \overline{BC} - \sin \omega [\sin (45^\circ + \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA} \\ \overline{DE} &= \sin \omega [\sqrt{2} \cos \omega \cdot \sin (45^\circ + \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA} \\ \overline{EA} &= \sqrt{2} \cos (45^\circ + \omega) \cdot (\cos \omega)^{-1} \cdot \overline{CA} \\ \gamma &= \frac{\overline{AB}}{\sqrt{2}} \\ S' &= S - 2 \operatorname{tg} \omega \end{aligned}$$

kde: A až E jsou průsečíky hran s rovinou hlavního řezu procházející osovým paprskem;
 $\angle A, \angle B, \angle C, \angle D, \angle E$ jsou úhly u příslušných hran a
 S je délka chodu osového paprsku hranolem.

Boční stěny hranolu X a Y jsou podél osového paprsku, mezi body dopadu na odrazných plochách 31 a 32, sbíhavé v závislosti na úhlu ω (obr. 2), přičemž jejich kolmá vzdálenost od vstupního bodu v rovině vstupní plochy je $\frac{S}{2}$.

Optimalizovaný pravouhlý hranol, odchylující osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, dle vynálezu přináší následující výhody: značně zmenší rozměry proti dosud užívaným pravouhlým hranolům, odchylující osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, a tím i svou hmotnost, takže vznikají i úspory na materiálu;

zkrácením chodu osového paprsku hranolem se zmenší úbytek světelné energie; že vstupní i výstupní plocha, která je prodloužením plochy vstupní, je minimální vzhledem k průměru souhrnného svazku paprsků v uvedených plochách a plocha hlavního řezu hranolu je optimálně využita procházejícím souhrnným svazkem paprsků. Výhodné je také, že funkční úhly při hranách jsou konstantní a mají stejné hodnoty jako doposud užívané konstrukční varianty tohoto hranolu, takže je možné pro jejich výrobu použít stejných přípravků.

Příkladné provedení hranolu podle vynálezu je znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je detailní boční pohled na hranol, obr. 2 je boční pohled na hranol a obr. 3 je čelní pohled na hranol.

Na obr. 1 je plnými čarami znázorněno příkladné provedení optimalizovaného pravoúhlého hranolu, odchylujícího osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s proměnným příčným posunutím osového paprsku pro poloviční úhel nerovnoběžnosti $\omega = 9^\circ$ a mechanický průměr vstupního svazku paprsku $S = 50$ mm, čárkovaně jsou znázorněny rozměry téhož hranolu při respektování dosud užívaných konstrukcí. Jednotlivé úsečky omezující plochu hlavního řezu hranolu jsou označeny písmeny $ABDE$, respektive A_0 , B_0 , C_0 .

Jak vyplývá z obr. 2 a 3 sbíhavý vstupní svazek 10 paprsků s osovým paprskem 100 dopadá ve vstupním bodě 30 na vstupní plochu 11 o délce $\overline{MA}$. Dále se odráží od první odrazné plochy AB v bodě 31, pak od druhé odrazové plochy BD v bodě 32 a z hranolu vychází bodem 33 výstupní plochy 21, jejíž délka je $\overline{EM}$.

Na obr. 1 jsou dále znázorněny oba krajní paprsky vstupního svazku 10 paprsků označené šipkou a jednou, respektive dvěma tečkami a krajní paprsky výstupního svazku 20 paprsků. Osový paprsek 200 výstupního svazku 20 paprsků je odchýlen proti osovému paprsku 100 vstupního svazku 10 paprsků o úhel 180° .

Vyřešený hranol lze s výhodou využít zvláště v optických soustavách přístrojů optických, optickomechanických a optoelektronických, kde přináší všechny výhody, spojené se zmenšením jeho rozměrů a tím i hmotnosti.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

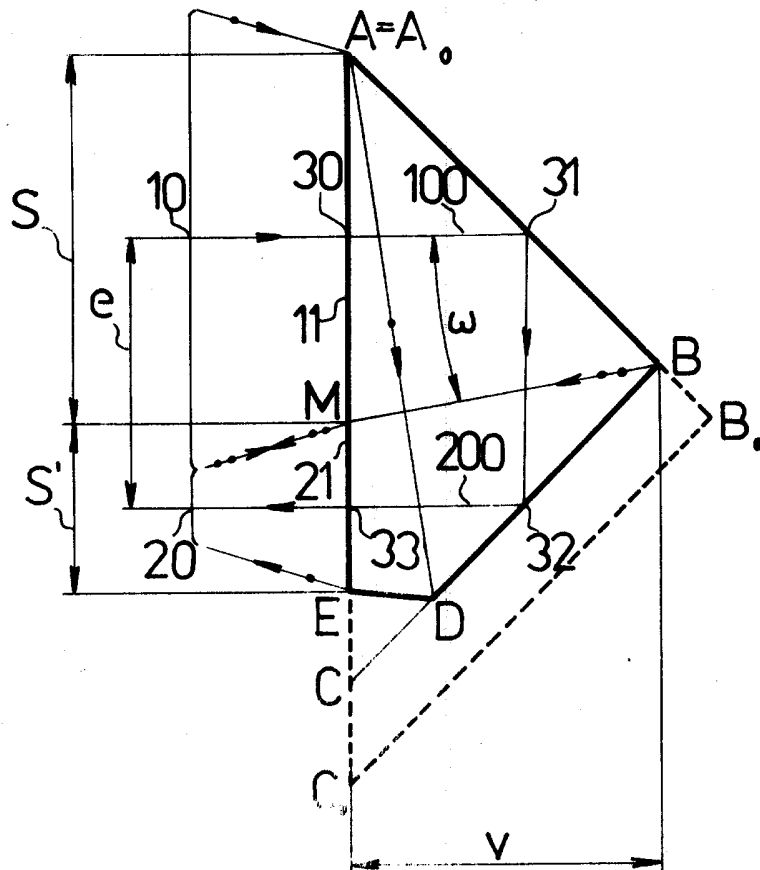
Optimalizovaný pravoúhlý hranol odchylující osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$ s proměnným příčným posunutím osového paprsku pro použití v nerovnoběžném souhrnném svazku paprsků s polovičním úhlem nerovnoběžnosti ω v optickém prostředí hranolu a s mechanickým průměrem vstupního svazku S paprsků, vyznačující se tím, že má následující konstrukční parametry:

$$\begin{aligned} \angle A &= \angle C = 45^\circ \\ \angle B &= 90^\circ \\ \angle D &= 135^\circ - \omega \\ \angle E &= 90^\circ + \omega \\ \overline{MA} &= S \\ \overline{AM} &= (1 - \operatorname{tg} \omega) \cdot (1 + \operatorname{tg} \omega)^{-1} \cdot S \\ \overline{CA} &= S + \overline{AM} \\ \overline{AB} = \overline{BC} &= \frac{\overline{CA}}{\sqrt{2}} \\ \overline{BD} &= \overline{BC} \cdot \sin[\sin(45^\circ + \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA} \\ \overline{DE} &= \sin[\sqrt{2} \cos \omega \cdot \sin(45^\circ + \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA} \\ \overline{EA} &= \sqrt{2} \cos(45^\circ + \omega) \cdot (\cos \omega)^{-1} \cdot \overline{CA} \\ n' &= \frac{\overline{AE}}{\sqrt{2}} \\ S' &= S - 2 \operatorname{tg} \omega, \end{aligned}$$

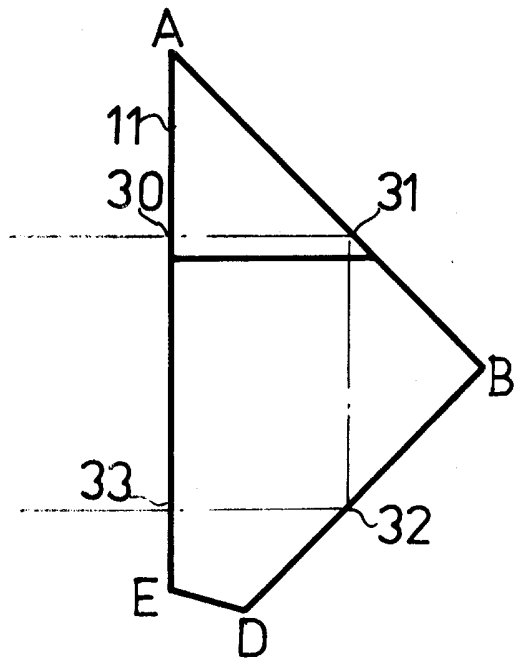
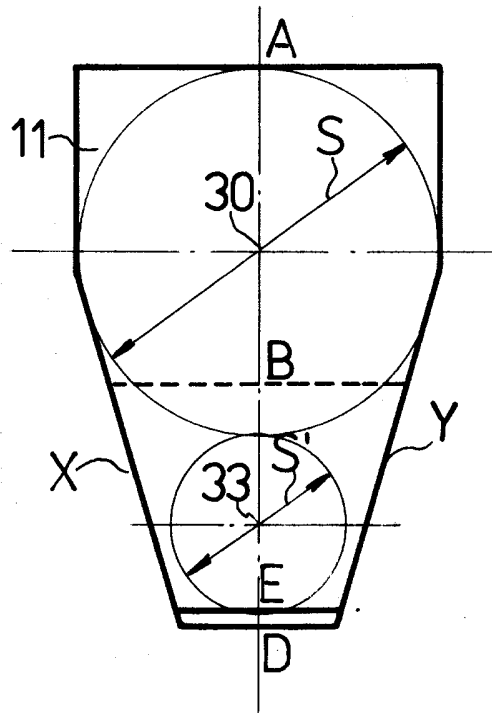
kde $\underline{A}$ až $\underline{E}$ jsou průsečíky hran s rovinou hlavního řezu procházejícího osovým paprskem;
 $\angle \underline{A}$, $\angle \underline{B}$, $\angle \underline{C}$, $\angle \underline{D}$, $\angle \underline{E}$ jsou úhly u příslušných hran a l je délka chodu osového paprsku hranolem.

2. Optimalizovaný pravouhlý hranol podle bodu 1, vyznačený tím, že boční stěny hranolu (X a Y) jsou podél chodu souhrnného svazku paprsků mezi odraznými plochami sbíhavé v závislosti na úhlu ω , přičemž jejich kolmá vzdálnost od vstupního bodu ($\underline{30}$) v rovině vstupní plochy ($\underline{11}$) je $\frac{S}{2}$.

2 listy výkresů



Obr. 1

Obr. 2Obr. 3