

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211208

(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 25 04 80
(21) (PV 2907-80)

(40) Zveřejněno 29 05 81

(15) Vydáno 15 06 84

(51) Int. Cl³

G 02 B 5/04

(75)

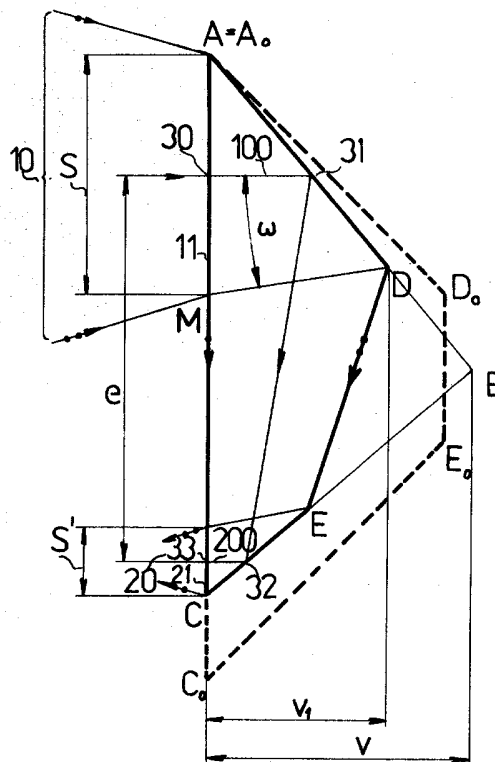
Autor vynálezu

KLABAZŇA JAROSLAV doc. ing. CSc., PŘEROV

(54) Minimalizovaný pravouhlý hranol odchytlující osový paprsek
o úhel $\varphi = 180^\circ$ s konstantním příčným posunutím osového paprsku

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

Předmět vynálezu spočívá v udání konstrukčních parametrů, především úhlů u příslušných hran S délkou jejich stěn. Vyřešený minimalizovaný pravouhlý hranol má minimální velikost vstupní a výstupní plochy vzhledem k průměru souhrnného svazku paprsků v uvedených rovinách a optimální chod procházejícího souhrnného svazku paprsků v rovině hlavního řezu hranolu. Vyřešeného hranolu lze využít v optických, optickomechanických a optoelektronických přístrojích, u kterých je výhodné snížení její váhy a rozměrů.



obr. 1

Vynález se týká minimalizovaného pravouhlého hranolu, odchylovacího paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s konstantním příčným posunutím osového paprsku ℓ 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, odchylovacího osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s příčným posunutím osového paprsku ℓ jsou často používány v optických soustavách, neboť mají výhodu jednak kolmého dopadu 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, odchylovacích 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, odchylovacích osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, to je zkonstruovat minimalizovaný pravouhlý hranol odchylovací 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 minimalizovaný pravouhlý hranol, odchylovací osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s konstantním příčným posunutím osového paprsku ℓ pro použití v nerovnoběžném souhrnném svazku paprsků s polovičním úhlem nerovnoběžnosti ω v optickém prostředí hranolu a s mechanickým průměrem vstupního svazku S paprsků.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že minimalizovaný pravouhlý hranol, odchylovací osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$, s konstantním příčným posunutím osového paprsku ℓ pro nerovnoběžný souhrnný svazek paprsků vykazuje následující konstrukční parametry:

$$\begin{aligned} \angle A &= \alpha \\ \angle B &= 90^\circ \\ \angle C &= 90^\circ - \alpha \\ \angle D &= 90^\circ + \alpha - \omega \\ \angle E &= 180^\circ - \alpha + \omega \\ \overline{MA} &= S \\ \overline{CA} &= (S + \ell) (2 \cos^2 \alpha)^{-1} \\ \overline{AB} &= \overline{CA} \cos \alpha \\ \overline{BC} &= \overline{CA} \sin \alpha \\ \overline{AD} &= \cos \omega [\cos (\alpha - \omega)]^{-1} S \\ \overline{DE} &= (\overline{AB} - \overline{AD}) \sin (\alpha - \omega) \\ \overline{EC} &= \overline{BC} - \overline{DE} \cos (\alpha - \omega) \\ n &= \overline{AB} \sin \alpha \\ n_1 &= \overline{AD} \sin \alpha \\ l &= (S + \ell) \operatorname{tg} \alpha \\ S' &= S - 2 l \operatorname{tg} \omega \\ n_{\min} &< n < n_{\max}, \end{aligned}$$

přičemž

$$\begin{aligned} n_{\min} &= (1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega) \cdot (1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega)^{-1} S \\ n_{\max} &= (1 - 2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega) \cdot (2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega)^{-1} S \\ \alpha &= 45^\circ - \frac{\omega}{2}, \end{aligned}$$

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 l je délka chodu osového paprsku hranolem.

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

Minimalizovaný pravouhlý hranol, odchyľující osový paprsek o úhel $\phi = 180^\circ$, s konstantním příčným posunutím osového paprsku e dle vynálezu přináší následující výhody: podstatně zmenší rozměry proti dosud užívaným pravouhlým hranolům, odchyľující osový paprsek o úhel $\phi = 180^\circ$, a tím i svou hmotnost, takže vznikají i úspory na materiálu; zkrácením chodu osového paprsku e hranolem se zmenší úbytek světelné energie, další výhoda spočívá v tom, 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.

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

Na obr. 1 je plnými čarami znázorněn minimalizovaný pravouhlý hranol, odchyľující osový paprsek 100 o úhel $\phi = 180^\circ$, s konstantním příčným posunutím osového paprsku $e = 80$ mm pro poloviční úhel nerovnoběžnosti $\omega = 9^\circ$ a mechanický průměr vstupního svazku paprsků $S = 50$ mm, čárkovaně jsou znázorněny rozměry téhož hranolu při respektování dosud užívaných konstrukcí. Jednotlivé úsečky omezující plochu hlavního řezu hranolu jsou označeny písmeny ADEC, respektive $A_0D_0E_0C_0$.

Sbíhavý vstupní svazek 10 paprsků s osovým paprskem 100 dopadá ve vstupním bodě 30 na vstupní plochu 11 o délce MA. Dále se odráží od první odrazné plochy AD v bodě 31, pak od druhé odrazné plochy EC v bodě 32 a z hranolu vychází bodem 33 výstupní plochy 21, jejíž délka je S.

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

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Minimalizovaný pravouhlý hranol, odchyľující osový paprsek o úhel $\phi = 180^\circ$, s konstantním příčným posunutím osového paprsku e 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:

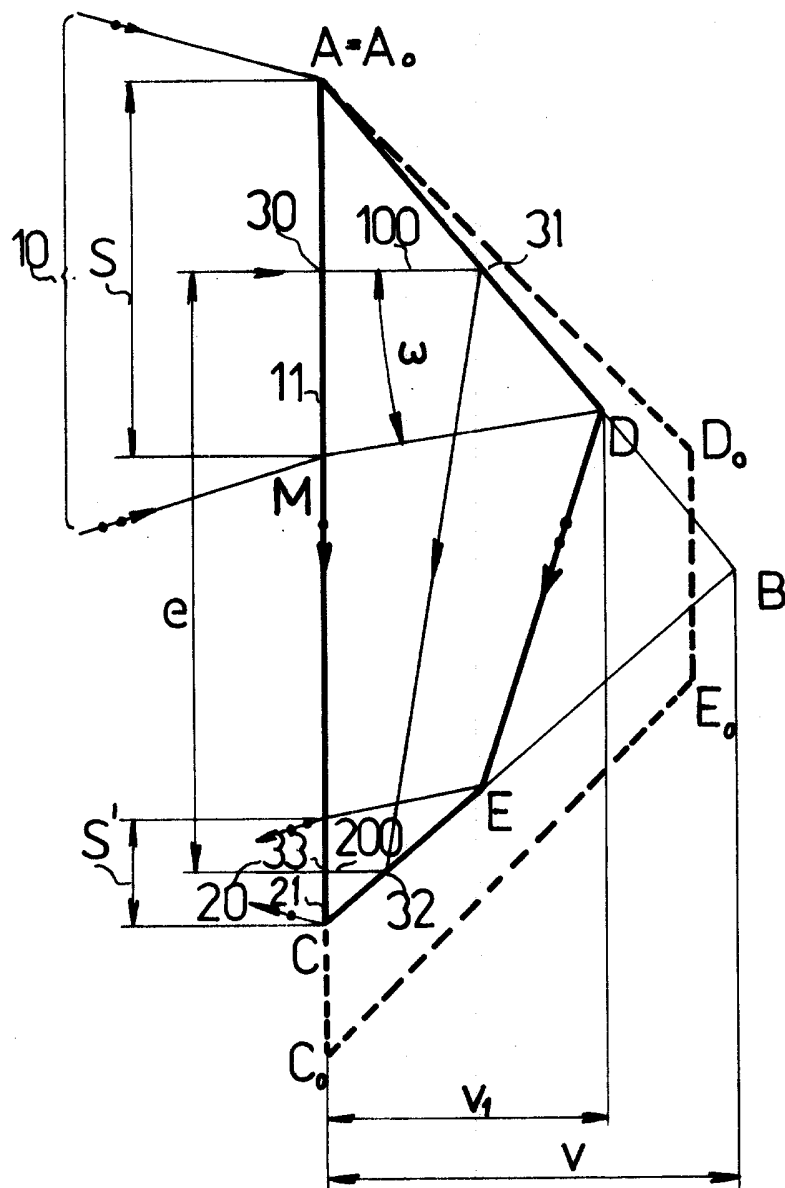
$$\begin{aligned}
\angle A &= \alpha \\
\angle B &= 90^\circ \\
\angle C &= 90^\circ - \alpha \\
\angle D &= 90^\circ + \alpha + \omega \\
\angle E &= 180^\circ - \alpha + \omega \\
\overline{MA} &= S \\
\overline{CA} &= (S + \varepsilon)(2\cos^2 \alpha)^{-1} \\
\overline{AB} &= \overline{CA} \cos \alpha \\
\overline{BC} &= \overline{CA} \sin \alpha \\
\overline{AD} &= \cos \omega \cdot [\cos(\alpha - \omega)]^{-1} S \\
\overline{DE} &= (\overline{AB} - \overline{AD}) \sin(\alpha - \omega) \\
\overline{EC} &= \overline{BC} - \overline{DE} \cos(\alpha - \omega) \\
\nu &= \overline{AB} \sin \alpha \\
\nu_1 &= \overline{AD} \sin \alpha \\
l &= (S + \varepsilon) \operatorname{tg} \alpha \\
S' &= S - 2l \operatorname{tg} \omega \\
\nu_{\min} &< \nu < \nu_{\max}
\end{aligned}$$

příčemž

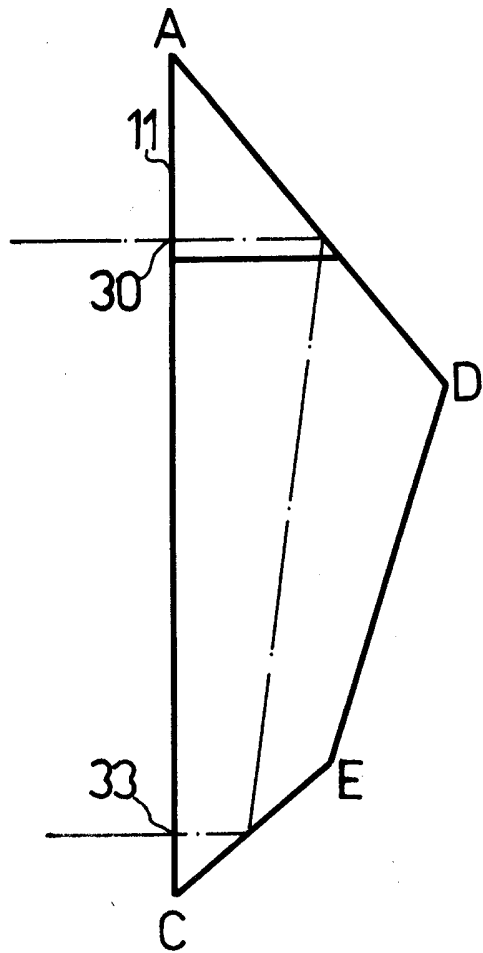
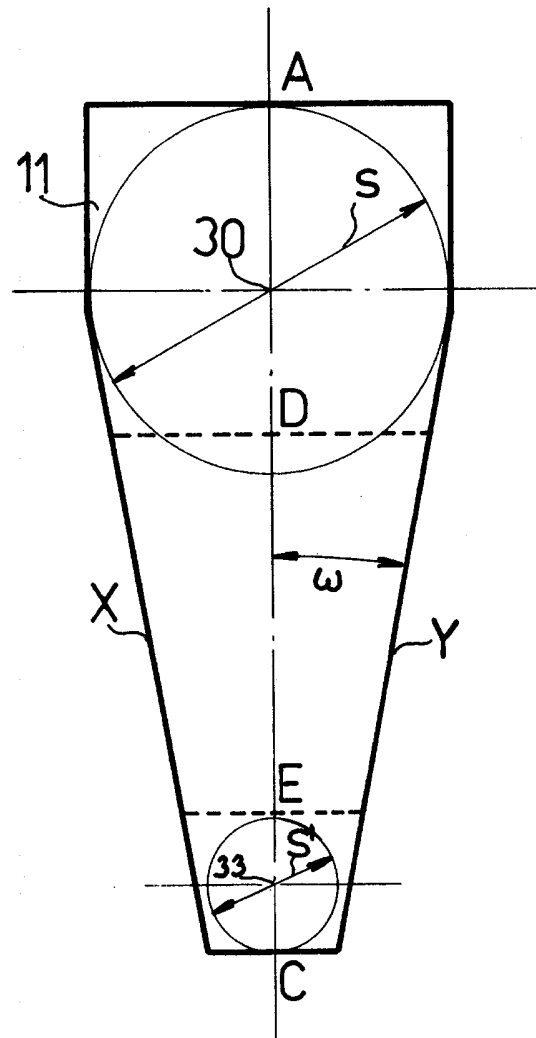
$$\begin{aligned}
\nu_{\min} &= (1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega) \cdot (1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega)^{-1} S \\
\nu_{\max} &= (1 - 2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega) \cdot (2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega)^{-1} S \\
\alpha &= 45^\circ - \frac{\omega}{2}
\end{aligned}$$

2. Minimalizovaný 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 , příčemž jejich kolmá vzdálenost do vstupního bodu (30) v rovině vstupní plochy (11) je $\frac{S}{2}$.

2 listy výkresů



obr. 1

obr. 2obr. 3