



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211091

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 14 07 80
(21) (PV 4972-80)

(51) Int. Cl.³
G 02 B 5/04

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 05 84

(75)

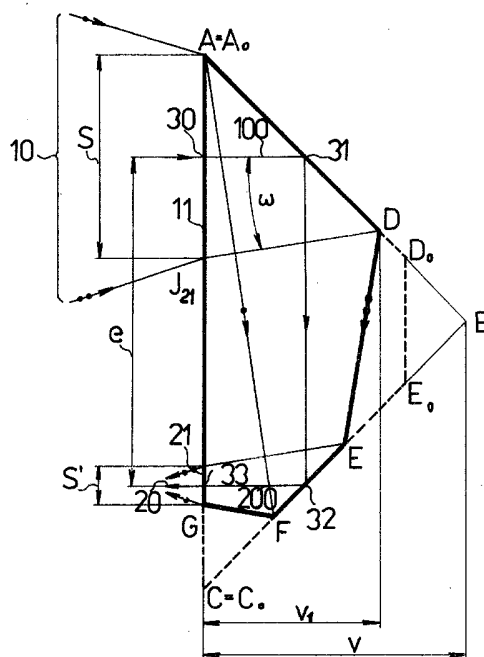
Autor vynálezu

KLABAZŇA JAROSLAV doc. ing. CSc., PŘEROV

(54) Optimalizovaný pravoúhlý hranol, odchylojící osový paprsek
o úhel φ 180°, s konstantním posunutím osového paprsku

Vynález se týká optimalizovaného pravoúhlého hranolu odchylojícího osový paprsek o úhel φ s konstantním 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.

Předmět vynálezu spočívá v udání konstrukčních parametrů, zvláště úhlů, u příslušných hran s udáním délky příslušných stěn. Vyřešený optimalizovaný pravoúhlý hranol lze využít zvláště v optických soustavách přístrojů optických, optickomechanických a optoelektrických, kde přináší všechny výhody, spojené se zmenšením jeho rozměrů a tím i hmotnosti.



Obr. 1

OPRAVA

k PVAO č. 211 091 (51) Int. Cl.³ G 02 B 5/04

Správný název POPISU:

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

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

Vynález se týká optimalizovaného pravouhlého hranolu odchylovacího osový paprsek o úhel φ 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.

Znamé 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 kolmému 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 zkonstruovat optimalizovaný pravouhlý hranol odchylovací osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$ tak, aby si zachoval výhody kolmému 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 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, kde optimalizovaný pravouhlý hranol odchylovací osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$ s konstantním příčným posunutím osového paprsku ℓ pro nerovnoběžný souhrnný svazek paprsků, 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, jehož podstata vynálezu spočívá v tom, že vykazuje následující konstrukční parametry:

$$\angle A = \angle C = 45^\circ$$

$$\angle B = 90^\circ$$

$$\angle D = \angle F = 135^\circ - \omega$$

$$\angle E = 135^\circ + \omega$$

$$\angle G = 90^\circ + \omega$$

$$\sqrt{2} \cdot A = S$$

$$\overline{CA} = \ell = S + \ell$$

$$\overline{AB} = \frac{\overline{CA}}{\sqrt{2}}$$

$$\overline{BC} = \frac{\overline{CA}}{\sqrt{2}}$$

$$\overline{AD} = \cos \omega [\cos(45^\circ - \omega)]^{-1} \cdot S$$

$$\overline{DE} = (\overline{AB} - \overline{AD}) [\sin(45^\circ - \omega)]^{-1}$$

$$\overline{EC} = \overline{BC} - (\overline{AB} - \overline{AD}) [\tan(45^\circ - \omega)]^{-1}$$

$$\overline{EF} = \overline{EC} - \sin \omega [\sin(45^\circ - \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA}$$

$$\overline{FG} = \sin \omega [\sqrt{2} \cos \omega \cdot \sin(45^\circ + \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA}$$

$$\overline{GA} = \sqrt{2} \cos(45^\circ + \omega) \cdot (\cos \omega)^{-1} \cdot \overline{CA}$$

$$\gamma = \frac{\overline{AB}}{\sqrt{2}}$$

$$\gamma_1 = \frac{\overline{AD}}{\sqrt{2}}$$

$$S' = S - 2\ell \tan \omega$$

$$\gamma_{\min} \leq \gamma \leq \gamma_{\max},$$

přičemž

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

kde A až G jsou průsečíky hran s rovinou hlavního řezu procházející osovým paprskem; $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, $\angle D$, $\angle E$, $\angle F$, $\angle G$, 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 S .

Vyřešený optimalizovaný hranol podle vynálezu přináší následující výhody:

zmenší rozměry proti dosud užívaným pravouhlým hranolům odchylojícím osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$ a tím i svou hmotnost, takže vznikají i úspory na materiálu,

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;

že funkční úhly při hranách jsou konstantní a mají stejné hodnoty jako dosud užívané konstrukční varianty tohoto hranolu, takže je možné pro jejich výrobu použít stejných přípravků.

Na přiložených výkresech, je schematicky znázorněno příkladné provedení optimalizovaného pravouhlého hranolu podle vynálezu, kde na

- obr. 1 je 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 pravouhlého hranolu odchylojícího osový paprsek o úhel $\varphi = 180^\circ$ s konstantním příčným posunutím osového paprsku $s = 80$ 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 $ADEFG$, resp. $A_0D_0E_0C_0$.

Sbíhavý vstupní svazek 10 paprsků s osovým paprskem 100 dopadá vstupním vodě 30 na vstupní plochu 11 o délce $J_{21}A$. Dále se odráží od první odrazné plochy AD v bodě 31, pak od druhé odrazné plochy EF 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 vstupního svazku 10 paprsků označené šipkou a jednou, resp. 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° . Vlastní tvar hranolu vyplývá rovněž z obr. 2 a obr. 3.

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

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Optimalizovaný pravoúhlý 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, vyznačující se tím, že má následující konstrukční parametry:

$$\begin{aligned} \angle A &= \angle C = 45^\circ \\ \angle B &= 90^\circ \\ \angle D &= \angle F = 135^\circ - \omega \\ \angle E &= 135^\circ + \omega \\ \angle G &= 90^\circ + \omega \\ J_{21}A &= S \\ \overline{CA} &= l = S + \omega \\ \overline{AB} &= \frac{\overline{CA}}{\sqrt{2}} \\ \overline{BC} &= \frac{\overline{CA}}{\sqrt{2}} \\ \overline{AD} &= \cos \omega [\cos(45^\circ - \omega)]^{-1} \cdot S \\ \overline{DE} &= (\overline{AB} - \overline{AD}) [\sin(45^\circ - \omega)]^{-1} \\ \overline{EC} &= \overline{BC} - (\overline{AB} - \overline{AD}) [\tan(45^\circ - \omega)]^{-1} \\ \overline{EF} &= \overline{EC} - \sin \omega [\sin(45^\circ - \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA} \\ \overline{FG} &= \sin \omega [\sqrt{2} \cos \omega \cdot \sin(45^\circ + \omega)]^{-1} \cdot \overline{CA} \\ \overline{GA} &= \sqrt{2} \cos(45^\circ + \omega) \cdot (\cos \omega)^{-1} \cdot \overline{CA} \\ n' &= \frac{\overline{AB}}{\sqrt{2}} \\ n'_1 &= \frac{\overline{AD}}{\sqrt{2}} \\ S' &= S - 2 l \tan \omega \\ n'_{\min} &\leq n' \leq n'_{\max}, \end{aligned}$$

přičemž

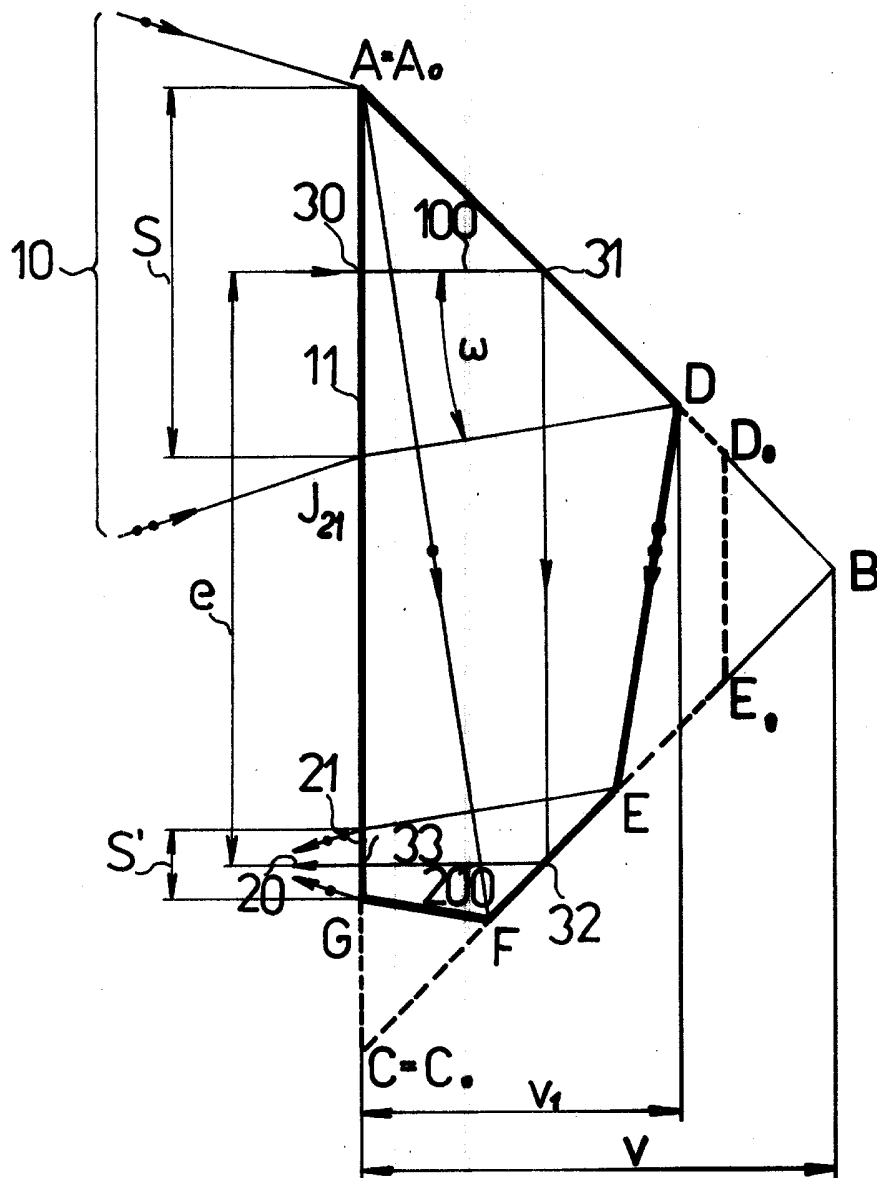
$$\begin{aligned} n'_{\min} &= (1 - \tan \omega) \cdot (1 + \tan \omega)^{-1} \cdot S \\ n'_{\max} &= (1 - 2 \tan \omega) \cdot (2 \tan \omega)^{-1} \cdot S \end{aligned}$$

kde A až G jsou průsečíky hran s rovinou hlavního řezu procházející osovým paprskem;

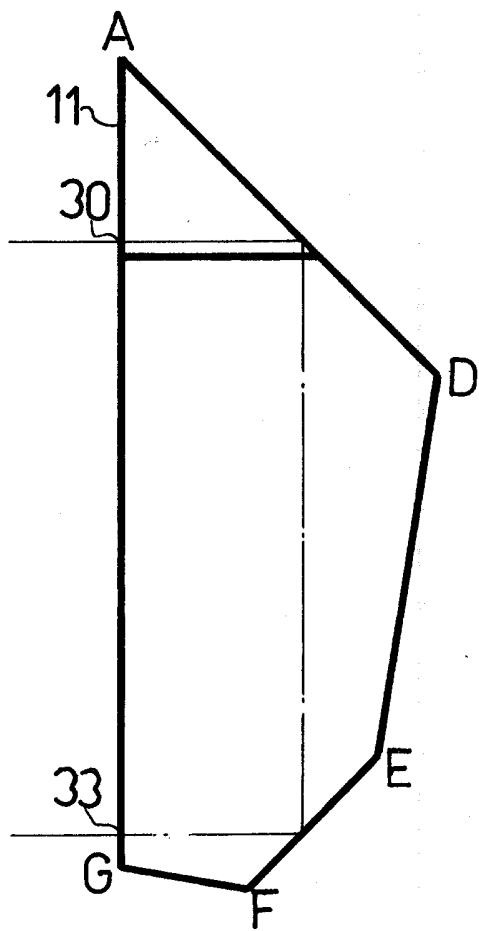
$\angle A, \angle B, \angle C, \angle D, \angle E, \angle F, \angle G$ jsou úhly u příslušných hran a l je délka chodu osového paprsku hranolem.

2. Optimalizovaný pravoúhlý hranol, vyznačující se 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 vzdálenost vstupního bodu (30) v rovině vstupní plochy (11) je $\frac{S}{2}$.

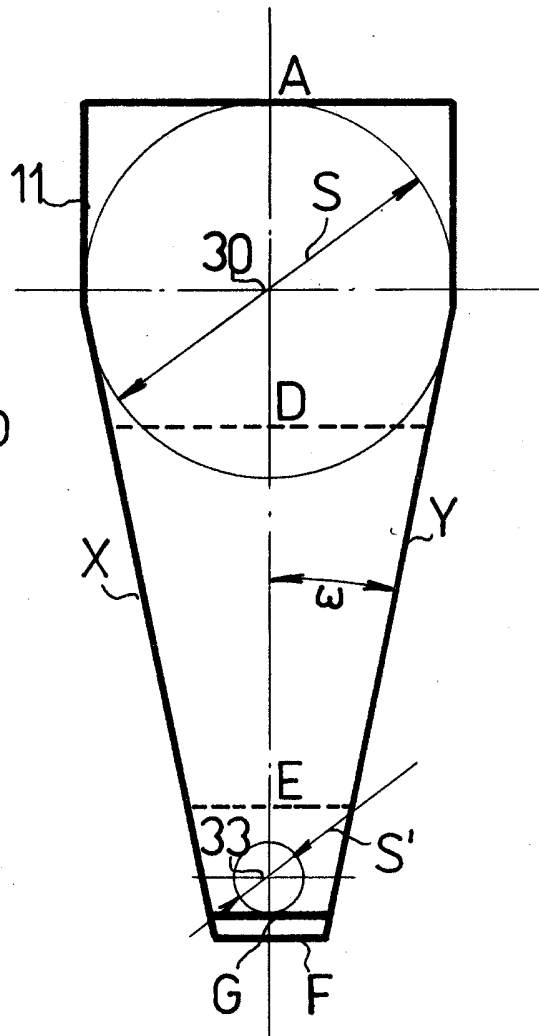
2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3