



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256213

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 02 B 9/62,
G 02 B 11/32,
H 01 S 3/10

(22) Přihlášeno 02 10 86

(21) PV 7110-86.S

(40) Zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 15 12 88

(75)

Autor vynálezu

KLABOCH LADISLAV ing., BAUDYŠ ANTONÍN ing. CSc., PRAHA

(54) Optická soustava úplně symetrického objektivu pro laserovou anemometrii

Řešení se týká optické soustavy úplně symetrického objektivu pro laserovou anemometrii, která sestává ze šesti optických členů, oddělených vzduchovými mezerami v uspořádání symetrickém podle střední vzduchové mezery libovolně proměnné podle potřeby, přičemž oba vnější členy jsou shodné spojné menisky, oba vnitřní členy jsou shodné spojky, zatímco mezi vnějšími a vnitřními členy jsou uspořádány optické členy tvořené shodnými rozptylky. Podstata řešení spočívá v tom, že optická soustava má tyto parametry

$$\begin{aligned} f'_1 &= (2,4 \text{ až } 2,9) f' & \left[\begin{array}{l} 1,49 < n_{e1} < 1,57 \\ 58 < \gamma_{e1} < 65 \end{array} \right. \\ f'_2 &= -(0,75 \text{ až } 0,9) f' & \left[\begin{array}{l} 1,60 < n_{e2} < 1,69 \\ 30 < \gamma_{e2} < 38 \end{array} \right. \\ f'_3 &= (0,48 \text{ až } 0,6) f' & \left[\begin{array}{l} 1,50 < n_{e3} < 1,58 \\ 59 < \gamma_{e3} < 65 \end{array} \right. \end{aligned}$$

kde:

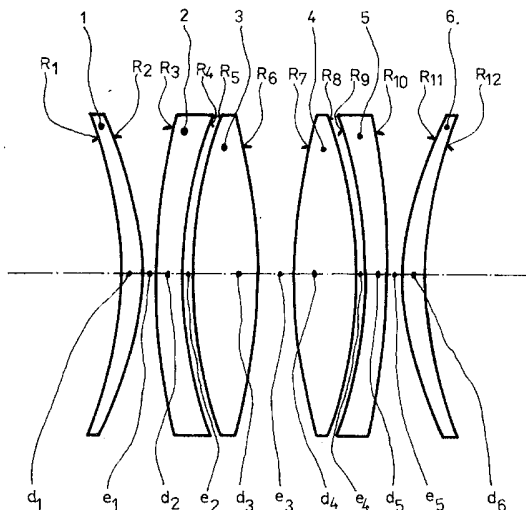
f' je ohnisková vzdálenost prvních tří optických členů

f'_1 je ohnisková vzdálenost prvního optického členu

f'_2 je ohnisková vzdálenost druhého optického členu

f'_3 je ohnisková vzdálenost třetího optického členu

Všechny optické členy (1 až 6) soustavy mohou mít osový otvor o průměru maximálně 33 % vnějšího průměru objektivu.



Vynález se týká optické soustavy úplně symetrického objektivu pro laserovou anemometrii s použitím Argonového nebo He - Ne laseru, který je tvořen šesti čočkami oddělenými vzduchovými mezerami v uspořádání symetrickém podle střední vzduchové mezery při clonovém čísle poloviny objektivu $c = 2,5$ až $3,5$ a zorném poli do $\pm 2^\circ$.

Dosud známé objektivy obdobného stavebního typu určené pro laserovou anemometrii při použití Ar-iont. laseru nejsou dostatečně korigovány chromaticky a aplanaticky a nejsou korigovány pro použití He- Ne laseru, což nepříznivě ovlivňuje kvalitu optického signálu a snižuje rozsah použitelnosti.

Tyto nevýhody odstraňuje optická soustava úplně symetrického objektivu pro laserovou anemometrii, která sestává ze šesti optických členů oddělených vzduchovými mezerami v uspořádání symetrickém podle střední vzduchové mezery libovolně proměnné podle potřeby, přičemž oba vnější členy jsou shodné spojné menisky, oba vnitřní členy jsou shodné spojky, zatímco mezi vnějšími a vnitřními členy jsou uspořádány optické členy tvořené shodnými rozptylkami podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že má tyto parametry:

$$\begin{array}{l} f'_1 = (2,4 \text{ až } (2,9) \quad f'_1 \left[\begin{array}{l} 1,49 < n_{e1} < 1,57 \\ 1,60 < n_{e2} < 1,69 \\ 1,50 < n_{e3} < 1,58 \end{array} \right. \quad \left[\begin{array}{l} 58 < v_{e1} < 65 \\ 30 < v_{e2} < 38 \\ 59 < v_{e3} < 65; \end{array} \right. \\ f'_2 = -(0,75 \text{ až } 0,9) \quad f'_2 \\ f'_3 = (0,48 \text{ až } 0,6) \quad f'_3 \end{array}$$

kde: f'_1 je ohnisková vzdálenost prvních tří optických členů,

f'_1 je ohnisková vzdálenost prvního optického členu,

f'_2 je ohnisková vzdálenost druhého optického členu a

f'_3 je ohnisková vzdálenost třetího optického členu.

Optická soustava může mít tyto hodnoty:

$R_1 = -87,25$			$d_1 = 2,85$
$R_2 = -55,16$	$n_1 = 1,520$	$v_1 = 61$	$e_1 = 0,29$
$R_3 = 717,81$	$n_2 = 1,630$	$v_2 = 38$	$d_2 = 2,22$
$R_4 = 48,50$			$e_2 = 0,72$
$R_5 = 48,90$	$n_3 = 1,520$	$v_3 = 61$	$d_3 = 6,28$
$R_6 = -66,40$			$e_3 = 2,24$
$R_7 = 66,40$	$n_4 = 1,520$	$v_4 = 61$	$d_4 = 6,28$
$R_8 = -48,90$			$e_4 = 0,72$
$R_9 = -48,50$	$n_5 = 1,630$	$v_5 = 38$	$d_5 = 2,22$
$R_{10} = -717,81$			$e_5 = 0,29$
$R_{11} = 55,16$	$n_6 = 1,520$	$v_6 = 61$	$d_6 = 2,85$
$R_{12} = 87,25$			

Výhodou optické soustavy podle vynálezu je její možnost použití pro zobrazování spříčným zvětšením $\times 1$. Pro nejvýraznější vyzařovací frekvence Argon. iont. laseru zaručuje v oblasti blízké optické ose čárovou rozlišovací schopnost minimálně na úrovni Rayleighova difrakčního kritéria nebo ještě lepší, při současně vynikající rozlišovací schopnosti v oblasti blízké optické ose pro vlnovou délku He - Ne laseru, čímž je dosaženo jednak vysoké kvality optického signálu a jednak širší aplikovatelnosti. Úplná symetrie soustavy pak výrazně snižuje výrobní náklady.

Příklad porvedení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkrese.

Optická soustava je tvořena šesti optickými členy, centrovaně uloženými na optické ose v pořadí spojný meniskus 1, rozptylka 2, spojka 3, spojka 4, rozptylka 5 a spojný meniskus 6. Spojné menisky 1 a 6, rozptylky 2 a 5 a spojky 3 a 4 jsou vždy shodné. Mezi jednotlivými optickými členy jsou vytvořeny vzduchové mezery e_1 až e_5 . Clonové číslo c poloviny objektivu je $2,5 - 3,5$ a zorné pole do $\pm 2^\circ$.

V následující tabulce jsou uvedeny konstrukční parametry navrhované optické soustavy přepočítané tak, že ohnisková vzdálenost prvních tří členů $f' = 100$ mm, přičemž pro poloměry zakřivení R , vzduchové mezery e a střední tloušťky d platí tolerance $\pm 0,03$ a pro Abbeova čísla v tolerance ± 3 . Poloměry R jsou uvedeny s použitím optické znaménkové konvence.

$R_1 = -87,25$			$d_1 = 2,85$
$R_2 = -55,16$	$n_1 = 1,520$	$v_1 = 61$	$e_1 = 0,29$
$R_3 = 717,81$	$n_2 = 1,630$	$v_2 = 38$	$d_2 = 2,22$
$R_4 = 48,50$			$e_2 = 0,72$
$R_5 = 48,90$	$n_3 = 1,520$	$v_3 = 61$	$d_3 = 6,28$
$R_6 = -66,40$			$e_3 = 2,24$
$R_7 = 66,40$	$n_4 = 1,520$	$v_4 = 61$	$d_4 = 6,28$
$R_8 = -48,90$			$e_4 = 0,72$
$R_9 = -48,50$	$n_5 = 1,630$	$v_5 = 38$	$d_5 = 2,22$
$R_{10} = -717,81$			$e_5 = 0,29$
$R_{11} = 55,16$	$n_6 = 1,520$	$v_6 = 61$	$d_6 = 2,85$
$R_{12} = 87,25$			

Optická soustava podle vynálezu je především vhodná pro použití v laserové anemometrii s použitím Argonového iontového či Helium - Neonového laseru, kde se požaduje získat vysokou kvalitu optického signálu.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Optická soustava úplně symetrického objektivu pro laserovou anemometrii, která sestává ze šesti optických členů oddělených vzduchovými mezerami v uspořádání symetrickém podle střední vzduchové mezery libovolně proměnné podle potřeby, přičemž oba vnější členy jsou shodné spojné menisky, oba vnitřní členy jsou shodné spojky, zatímco mezi vnějšími a vnitřními členy jsou uspořádány optické členy tvořené shodnými rozptylkami, vyznačená tím, že má tyto parametry:

$$\begin{array}{l} f'_1 = (2,4 \text{ až } 2,9) \\ f'_2 = -(0,75 \text{ až } 0,9) \\ f'_3 = (0,48 \text{ až } 0,6) \end{array} \quad f' \left[\begin{array}{l} 1,49 < n_{e1} < 1,57 \\ 1,60 < n_{e2} < 1,69 \\ 1,50 < n_{e3} < 1,58 \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{l} 58 < v_{e1} < 65 \\ 30 < v_{e2} < 38 \\ 59 < v_{e3} < 65 \end{array} \right]$$

kde: f' je ohnisková vzdálenost prvních tří optických členů,

f'_1 je ohnisková vzdálenost prvního optického členu,

f'_2 je ohnisková vzdálenost druhého optického členu a

f'_3 je ohnisková vzdálenost třetího optického členu.

2. Optická soustava podle bodu 1, vyznačená tím, že má tyto parametry:

$R_1 = -87,25$			$d_1 = 2,85$
$R_2 = -55,16$	$n_1 = 1,520$	$v_1 = 61$	$e_1 = 0,29$
$R_3 = 717,81$	$n_2 = 1,630$	$v_2 = 38$	$d_2 = 2,22$
$R_4 = 48,50$			$e_2 = 0,72$
$R_5 = 48,90$	$n_3 = 1,520$	$v_3 = 61$	$d_3 = 6,28$
$R_6 = -66,40$			$e_3 = 2,24$
$R_7 = 66,40$	$n_4 = 1,520$	$v_4 = 61$	$d_4 = 6,28$
$R_8 = -48,90$			$e_4 = 0,72$
$R_9 = -48,50$	$n_5 = 1,630$	$v_5 = 38$	$d_5 = 2,22$
$R_{10} = -717,81$			$e_5 = 0,29$
$R_{11} = 55,16$	$n_6 = 1,520$	$v_6 = 61$	$d_6 = 2,85$
$R_{12} = 87,25$			

přičemž poloměry R jsou uvedeny s použitím optické znaménkové konvence.

3. Optická soustava podle bodů 1 a 2, vyznačená tím, že všechny optické členy (1 až 6) soustavy mají osový otvor o průměru maximálně 33 % vnějšího průměru objektivu.

1 výkres

256213

