



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254 769

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 07 85
(21) PV 5075-85

(51) Int. Cl.⁴

G 02 B 13/02

(40) Zveřejněno 11 06 87
(45) Vydáno 01 02 89

(75)
Autor vynálezu

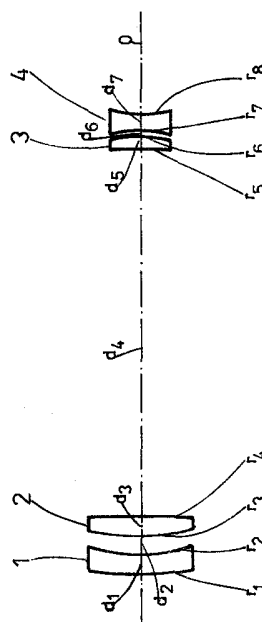
CHLUP VLADIMÍR RNDr., OLOMOUČ,
VLČKOVÁ KVĚTUŠE, PŘEROV

(54)

Optická soustava kolimačního teleobjektivu

Řešení se týká optické soustavy kolimačního teleobjektivu, tvořeného čtyřmi samostatnými čočkami, jehož koeficient zkrácení je 0,50. Podstata řešení spočívá v konstrukčních parametrech a rozsahu jejich hodnot. Při ohniskové vzdálenosti $f = 1\,000,0$ mm a koeficientu zkrácení 0,50 má optická soustava následující parametry:

$r_1 = 180,48$	$d_1 = 12,0$	$n_1 = 1,723$	$\nu_1 = 29,3$
$r_2 = 101,16$	$d_2 = 9,0$	vzduch	
$r_3 = 107,95$	$d_3 = 10,0$	$n_2 = 1,622$	$\nu_2 = 63,2$
$r_4 = -1775,50$	$d_4 = 231,5$	vzduch	
$r_5 = -891,60$	$d_5 = 5,0$	$n_3 = 1,723$	$\nu_3 = 29,3$
$r_6 = 87,512$	$d_6 = 2,2$	vzduch	
$r_7 = -74,13$	$d_7 = 10,0$	$n_4 = 1,622$	$\nu_4 = 63,2$
$r_8 = 61,86$			



Vynález se týká optické soustavy kolimačního teleobjektivu, tvořené čtyřmi samostatnými jednoduchými čočkami, z nichž obě vnější mají zápornou lámavost a obě vnitřní kladnou lámavost.

Dosud známé kolimační teleobjektivy, používané jako kontrolní přístroje, například pro seřizování optických soustav dalekohledů, jsou značně rozměrné, pokud se týká jejich délky. To ovlivňuje do značné míry i rozměry laboratoří a dílen, ve kterých jsou umístěny a používány. Navíc koeficient zkrácení dosahuje maximálně hodnoty 0,75 a při jeho dalším zmenšení by docházelo k nárůstu jednotlivých aberací, zejména barevné vady polehy a zklenutí. To by do značné míry ovlivnilo a případně i znemožnilo přesné měření.

Z tohoto důvodu bylo třeba navrhnout takovou optickou soustavu kolimačního teleobjektivu, která by dosahovala hodnoty zkrácení alespoň 0,50 při poměrně malé stavební délce a aby v celém tomto rozmezí vykazovala přijatelných hodnot optických vad, které by neovlivňovaly přesnost měření.

Tento požadavek splňuje předmět vynálezu, kterým je optická soustava kolimačního teleobjektivu, tvořená čtyřmi samostatnými jednoduchými čočkami, z nichž obě vnější mají zápornou lámavost a obě vnitřní kladnou lámavost.

Pedstata vynálezu spočívá v tom, že hodnoty jednotlivých poloměrů zakřivení až v závislosti na ohniskové vzdálenosti jsou v následujícím rozmezí:

$$0,16 < r_1/f < 0,19$$

$$0,09 < r_2/f < 0,11$$

$$0,09 < r_3/f < 0,12$$

$$1,60 < -r_4/f < 2,00$$

$$0,80 < -r_5/f < 1,00$$

$$0,07 < -r_6/f < 0,10$$

$$0,06 < -r_7/f < 0,09$$

$$0,05 < r_8/f < 0,08$$

Velikost osových tloušťek d_1 , d_3 , d_5 , d_7 jednotlivých čoček optické soustavy v závislosti na ohniskové vzdálenosti f jsou v následujícím rozmezí:

$$0,008 < d_1/f < 0,015$$

$$0,008 < d_3/f < 0,015$$

$$0,004 < d_5/f < 0,008$$

$$0,008 < d_7/f < 0,015$$

Hodnoty indexů lomu n_1 , n_2 , n_3 , n_4 pro spektrální čáru e jednotlivých čoček jsou v následujícím rozmezí:

$$1,7 < n_1 < 1,8$$

$$1,6 < n_2 < 1,7$$

$$1,7 < n_3 < 1,8$$

$$1,6 < n_4 < 1,8$$

Hodnoty Abbeova čísla ν_1 , ν_2 , ν_3 , ν_4 jednotlivých čoček jsou v následujícím rozmezí:

$$25,0 < \nu_1 < 35,0$$

$$60,0 < \nu_2 < 70,0$$

$$25,0 < \nu_3 < 35,0$$

$$60,0 < \nu_4 < 70,0$$

Takto vytvořená optická soustava vykazuje proti známým optickým soustavám kolimačních teleobjektivů řadu výhod. Má jednoduchou stavbu, obsahuje pouze čtyři jednoduché čočky s použitím dvou druhů běžných optických skel. Délka teleobjektivu je poměrně malá, například pro ohniskovou vzdálenost $f = 1\,000$ mm se rovná 500,0 mm, takže koeficient zkrácení dosahuje hodnoty 0,50.

Příkladné provedení optické soustavy podle vynálezu je schematicky znázorněna na přiloženém výkrese.

Jak z tohoto výkresu vyplývá, je optická soustava podle vynálezu složena ze čtyř, na optické ose o uložených a vzduchovými mezerami d_2, d_4, d_6 od sebe oddělených optických členů, z nichž každý je tvořen jednoduchou čočkou. První čočka 1 má tvar menisku se zápornou lámavostí a oba jeho poloměry zakřivení r_1, r_2 mají kladnou hodnotu. Druhá čočka 2 je bikonvexní spojka s kladnou lámavostí a její první poloměr r_3 má kladnou hodnotu, druhý poloměr zakřivení r_4 zápornou hodnotu. Za větší vzduchovou mezerou d_4 je uložena třetí čočka 3 tvořená meniskem s kladnou lámavostí a oba její poloměry zakřivení r_5, r_6 mají zápornou hodnotu. Poslední čočka 4 je bikonkávní se zápornou lámavostí a její první poloměr zakřivení r_7 má zápornou hodnotu a druhý poloměr zakřivení r_8 kladnou hodnotu. Celková ohnisková vzdálenost f optické soustavy má kladnou hodnotu.

Následující příkladné provedení vyjadřuje optickou soustavu v konstrukčních parametrech, upravených tak, že její ohnisková vzdálenost f má hodnotu 1 000,0 mm.

$r_1 = 180,48$	$d_1 = 12,0$	$n_1 = 1,723$	$\nu_1 = 29,3$
$r_2 = 101,16$	$d_2 = 9,0$	vzduch	
$r_3 = 107,95$	$d_3 = 10,0$	$n_2 = 1,622$	$\nu_2 = 63,2$
$r_4 = -1775,5$	$d_4 = 231,5$	vzduch	
$r_5 = -891,6$	$d_5 = 5,0$	$n_3 = 1,723$	$\nu_3 = 29,3$
$r_6 = -87,512$	$d_6 = 2,2$	vzduch	
$r_7 = -74,13$	$d_7 = 10,0$	$n_4 = 1,622$	$\nu_4 = 63,2 ;$
$r_8 = 65,86$			

kde jednotlivé symboly značí: r_1 až r_8 poloměry zakřivení jednotlivých čoček, d_1, d_3, d_5, d_7 osové tloušťky jednotlivých čoček, d_2, d_4, d_6 osové vzduchové mezery, n_1 až n_4 index lomu použitého optického skla pro spektrální čáru e a ν_1 až ν_4 Abbeovo číslo jednotlivých použitých optických skel.

Uvedená optická soustava vykazuje celkovou ohniskovou vzdálenost $f = 1\,000,0$ mm.

Je vhodná pro všechny druhy kolimačních teleobjektivů, určených pro přístroje k měření a seřizování optických soustav dalekohledů, objektivů, případně kontrolu optických hranolů a jiných, opticky přesných prvků.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

254 769

1. Optická soustava kolimačního teleobjektivu, tvořená čtyřmi samostatnými jednoduchými čočkami, z nichž obě vnější mají zápornou lámavost a obě vnitřní kladnou lámavost, vyznačující se tím, že její konstrukční parametry mají následující rozsah:

$$\begin{aligned} 0,16 &< r_1/f < 0,19 \\ 0,09 &< r_2/f < 0,11 \\ 0,09 &< r_3/f < 0,12 \\ 1,60 &< -r_4/f < 2,00 \\ 0,80 &< -r_5/f < 1,00 \\ 0,07 &< -r_6/f < 0,10 \\ 0,06 &< -r_7/f < 0,09 \\ 0,05 &< r_8/f < 0,08, \end{aligned}$$

kde: r_1 až r_8 značí poloměry zakřivení

a f ohniskovou vzdálenost optické soustavy,

$$\begin{aligned} a \quad 0,008 &< d_1/f < 0,015 \\ 0,008 &< d_3/f < 0,015 \\ 0,004 &< d_5/f < 0,008 \\ 0,008 &< d_7/f < 0,015, \end{aligned}$$

kde: d_1 , d_3 , d_5 , d_7 značí osové tloušťky jednotlivých čoček a f ohniskovou vzdálenost optické soustavy,

$$\begin{aligned} a \quad 1,7 &< n_1 < 1,8 \\ 1,6 &< n_2 < 1,7 \\ 1,7 &< n_3 < 1,8 \\ 1,6 &< n_4 < 1,8, \end{aligned}$$

kde n_1 až n_4 značí hodnoty indexů lomu pro spektrální čáru e,

$$\begin{aligned} a \quad 25,0 &< \nu_1 < 35,0 \\ 60,0 &< \nu_2 < 70,0 \\ 25,0 &< \nu_3 < 35,0 \\ 60,0 &< \nu_4 < 70,0, \end{aligned}$$

kde: ν_1 až ν_4 značí hodnotu Abbeova čísla.

- 2 Optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že pro ohniskovu vzdálenost $f = 1\,000,0$ mm při koeficientu zkrácení 0,50 má následující parametry:

$r_1 =$	180,48	$d_1 =$	12,0	$n_1 =$	1,723	$\nu_1 =$	29,3
$r_2 =$	101,16	$d_2 =$	9,0	vzduch			
$r_3 =$	107,95	$d_3 =$	10,0	$n_2 =$	1,622	$\nu_2 =$	63,2
$r_4 =$	-1 775,50	$d_4 =$	231,5	vzduch			
$r_5 =$	- 891,60	$d_5 =$	5,0	$n_3 =$	1,723	$\nu_3 =$	29,3
$r_6 =$	- 87,512	$d_6 =$	2,2	vzduch			
$r_7 =$	- 74,13	$d_7 =$	10,0	$n_4 =$	1,622	$\nu_4 =$	63,2
$r_8 =$	65,86						

kde jednotlivé symboly značí:

- r_1 až r_8 poloměry zakřivení jednotlivých čoček
- d_1, d_3, d_5, d_7 osové tloušťky jednotlivých čoček
- d_2, d_4, d_6 osové vzduchové mezery
- n_1 až n_4 index lomu pro spektrální čáru e
- ν_1 až ν_4 hodnota Abbeova čísla.

1 výkres

