



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 225724

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 12 81
(21) PV 9600-81

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

G 02 B 9/40

(40) Zveřejněno 31 12 82
(45) Vydáno 15 10 85

(75)

Autor vynálezu

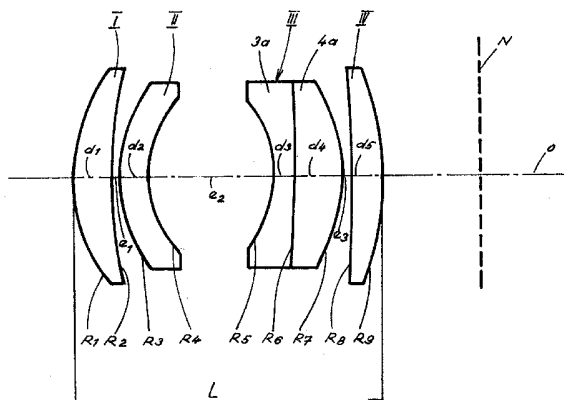
PETŘÍKOVÁ MILADA, PŘEROV

(54)

Optická soustava reprodukčního objektivu

Předmětem vynálezu je optická soustava reprodukčního, zvláště zvětšovacího objektivu. Je tvořena čtyřmi optickými členy, oddělenými od sebe vzduchovými mezerami. Oba vnější členy mají tvar spojných menisků a oba vnitřní členy tvar rozptylných menisků, z nichž vnitřní člen, bližší negativu je tmelený. Optická soustava je konstrukčně vyřešena tak, že její parametry splňují podmínky:

$L = 0,54 \text{ až } 0,57 f$,
kde: L je celková délka optické soustavy,
 f je celková ohnisková vzdálenost optické soustavy,
 $f_I = 0,78 \text{ až } 0,80 f$
 $f_{II} = 1,2 \text{ až } 1,3 f$
 $f_{III} = 0,27 \text{ až } 0,31 f$
 $f_{IV} = 1,5 \text{ až } 1,7 f$,
kde f_I až f_{IV} jsou ohniskové vzdálenosti jednotlivých optických členů.



Vynález se týká optické soustavy reprodukčního objektivu, tvořené čtyřmi vzduchovými mezerami od sebe oddělenými optickými členy, z nichž oba vnější členy mají tvar spojných menisků a oba vnitřní členy mají tvar rozptylných menisků, přičemž vnitřní člen, bližší negativu, je stmelený z rozptylného menisku a spojného menisku.

Dosud známé zvětšovací objektivы obdobného stavebního typu nejsou chromaticky dostatečně vykorigovány v rozsahu vlnových délek 400 až 700 μm a rovněž hodnota jejich zkreslení je poměrně vysoká, takže není zaručena dokonalá kvalita reprodukováného obrazu.

Bylo proto úkolem navrhnout takovou jednoduchou optickou sestavu zvětšovacího objektivu, která by obsahovala nejvýše pět čoček a která by byla vhodná pro zvětšování černobílého i barevného fotografického negativního materiálu. Současně by měla být potlačena i geometrická vignetace při dosažení minimálního zkreslení obrazu.

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je optická soustava reprodukčního objektivu, tvořená čtyřmi, vzduchovými mezerami od sebe oddělenými optickými členy, z nichž oba vnější členy mají tvar spojných menisků a oba vnitřní členy mají tvar rozptylných menisků, přičemž vnitřní člen, bližší negativu, je stmelený z rozptylného menisku a spojného menisku. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vyřešená optická soustava má následující parametry:

$$L = 0,74 \text{ až } 0,77 f,$$

kde: L je celková délka optické soustavy,
 f je ohnisková vzdálenost optické soustavy,

$$\begin{aligned} f_I &= 0,78 \text{ až } 0,80 f \\ f_{II} &= 1,2 \text{ až } 1,3 f \\ f_{III} &= 0,27 \text{ až } 0,31 f \\ f_{IV} &= 1,5 \text{ až } 1,7 f, \end{aligned}$$

kde: f_I je ohnisková vzdálenost optického členu I
 f_{II} je ohnisková vzdálenost optického členu II
 f_{III} je ohnisková vzdálenost optického členu III
 f_{IV} je ohnisková vzdálenost optického členu IV

Takto vytvořená optická soustava s relativním otvorem 1:2,8 je vhodná pro objektivы určené ke zvětšování černobílých i barevných fotografických materiálů z formátu negativu 24 x 36 mm i formátu 60 x 60 mm. U formátu 24 x 36 mm je geometrická vignetace zcela odstraněna od clonového čísla 1:5,6 a u formátu 60 x 60 mm od clonového čísla 1:8. Přitom je dosahováno vysokého optického výkonu.

Příkladné provedení optické soustavy podle vynálezu je znázorněno na výkrese, ze kterého vyplývá, že je tvořena čtyřmi optickými členy uloženými na optické ose v následujícím uspořádání směrem k negativu.

První optický člen I je tvořen jednoduchým spojným meniskem, druhý optický člen II je tvořen rozptylným meniskem, třetí rozptylný člen III je stmelený z rozptylného menisku 3a a spojného menisku 4a a poslední optický člen IV je opět tvořen spojným meniskem.

V následující tabulce jsou uvedeny konstrukční parametry vyřešené optické soustavy přepočtené tak, že její ohnisková vzdálenost má hodnotu 100 mm. Tato optická soustava je optimalizována pro zvětšování negativního materiálu formátu 24 x 36 mm.

$R_1 = 32,353$	$d_1 = 8,380$	$n_e = 1,62287$	$v_e = 60,01$
$R_2 = 85,119$	$e_1 = 0,300$	vzduch	
$R_3 = 27,162$	$d_2 = 5,447$	$n_e = 1,76167$	$v_e = 27,33$
$R_4 = 19,233$	$e_2 = 23,045$	vzduch	
$R_5 = 22,283$	$d_3 = 3,092$	$n_e = 1,76167$	$v_e = 27,33$
$R_6 = 480,867$	$d_4 = 9,796$	$n_e = 1,69401$	$v_e = 54,48$
$R_7 = 31,769$	$e_3 = 0,200$	vzduch	
$R_8 = -473,843$	$d_5 = 5,986$	$n_e = 1,70445$	$v_e = 29,82$
$R_9 = -54,451$			

kde: $f = 100,0$
 $f_I = 78,975$
 $f_{II} = -123,049$
 $f_{III} = -30,766$
 $f_{IV} = -152,040$

V další tabulce jsou uvedeny konstrukční parametry optické soustavy přepočtené opět na ohniskovou vzdálenost 100 mm, která je vhodná pro zvětšování formátu 60 x 60 mm.

$R_1 = 32,157$	$d_1 = 7,174$	$n_e = 1,62287$	$v_e = 60,01$
$R_2 = 84,845$	$e_1 = 0,369$	vzduch	
$R_3 = 27,822$	$d_2 = 5,529$	$n_e = 1,76167$	$v_e = 27,33$
$R_4 = 19,699$	$e_2 = 24,164$	vzduch	
$R_5 = -21,899$	$d_3 = 3,103$	$n_e = 1,74618$	$v_e = 27,95$
$R_6 = -4991,550$	$d_4 = 9,820$	$n_e = 1,69401$	$v_e = 54,48$
$R_7 = -31,283$	$e_3 = 0,185$	vzduch	
$R_8 = -429,828$	$d_5 = 5,246$	$n_e = 1,70445$	$v_e = 29,82$
$R_9 = -55,526$			

kde: $f = 100,030$
 $f_I = 79,007$
 $f_{II} = -125,522$
 $f_{III} = -29,486$
 $f_{IV} = -162,501$

U obou příkladů provedení značí R_1 až R_9 poloměry zakřivení jednotlivých optických lámavých ploch, d_1 až d_5 osové tloušťky jednotlivých čoček, e_1 až e_3 osové vzduchové mezery mezi jednotlivými optickými členy, n_e index lomu pro spektrální čáru e a v_e Abbeovo číslo.

U uvedených příkladů provedení lze konstrukční parametry do jisté míry měnit za předpokladu, že bude dodržen vztah $L = 0,54$ až $0,57 f$ a současně i daný rozsah ohniskových vzdáleností jednotlivých optických členů.

Optická soustava podle vynálezu je vhodná především pro zvětšovací objektiv, poněvadž splňuje požadavky, kladené na dokonalou kvalitu reprodukováného obrazu.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Optická soustava reprodukčního objektivu, tvořená čtyřmi, vzduchovými mezerami od sebe oddělenými optickými členy, z nichž oba vnější členy mají tvar spojných menisků a oba vnitřní členy mají tvar rozptylných menisků, přičemž vnitřní člen, bližší negativu je stmelný z rozptylného menisku a spojného menisku, vyznačující se tím, že má následující parametry:

$$L = 0,54 \text{ až } 0,57 f$$

kde: L je celková délka optické soustavy
 f je ohnisková vzdálenost optické soustavy

$$\begin{aligned} f_I &= 0,78 \text{ až } 0,80 f \\ f_{II} &= 1,2 \text{ až } 1,3 f \\ f_{III} &= 0,27 \text{ až } 0,31 f \\ f_{IV} &= 1,5 \text{ až } 1,7 f \end{aligned}$$

kde: f_I je ohnisková vzdálenost optického členu I
 f_{II} je ohnisková vzdálenost optického členu II
 f_{III} je ohnisková vzdálenost optického členu III
 f_{IV} je ohnisková vzdálenost optického členu IV
 f je ohnisková vzdálenost optické soustavy.

2. Optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že má následující parametry:

$R_1 = 32,353$	$d_1 = 8,380$	$n_e = 1,022 \ 87$	$v_e = 60,01$
$R_2 = 85,119$	$e_1 = 0,300$	vzduch	
$R_3 = 27,162$	$d_2 = 5,447$	$n_e = 1,761 \ 67$	$v_e = 27,33$
$R_4 = 19,233$	$e_2 = 23,045$	vzduch	
$R_5 = -22,283$	$d_3 = 3,092$	$n_e = 1,761 \ 67$	$v_e = 27,33$
$R_6 = -480,867$	$d_4 = 9,796$	$n_e = 1,694 \ 61$	$v_e = 54,48$
$R_7 = -31,769$	$e_3 = 0,200$	vzduch	
$R_8 = -473,843$	$d_5 = 5,986$	$n_e = 1,704 \ 45$	$v_e = 29,82$
$R_9 = -54,451$			

3. Optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že má následující parametry:

$R_1 =$	32,127	$d_1 =$	7,174	$n_e =$	1,622 87	$v_e =$	60,01
$R_2 =$	84,845	$e_1 =$	0,369	vzduch			
$R_3 =$	27,822	$d_2 =$	5,529	$n_e =$	1,761 67	$v_e =$	27,33
$R_4 =$	19,699	$e_2 =$	24,164	vzduch			
$R_5 =$	21,899	$d_3 =$	3,103	$n_e =$	1,746 18	$v_e =$	27,95
$R_6 =$	-4 991,550	$d_4 =$	9,820	$n_e =$	1,694 01	$v_e =$	54,48
$R_7 =$	-31,283	$e_3 =$	0,185	vzduch			
$R_8 =$	-429,828	$d_5 =$	5,246	$n_e =$	1,704 45	$v_e =$	29,82
$R_9 =$	-55,526						

1 výkres

