



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232921

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 18 01 83
(21) (PV 327-83)

(51) Int. Cl.³

G 02 B 27/17,
G 02 B 27/40,
G 02 B 5/14

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

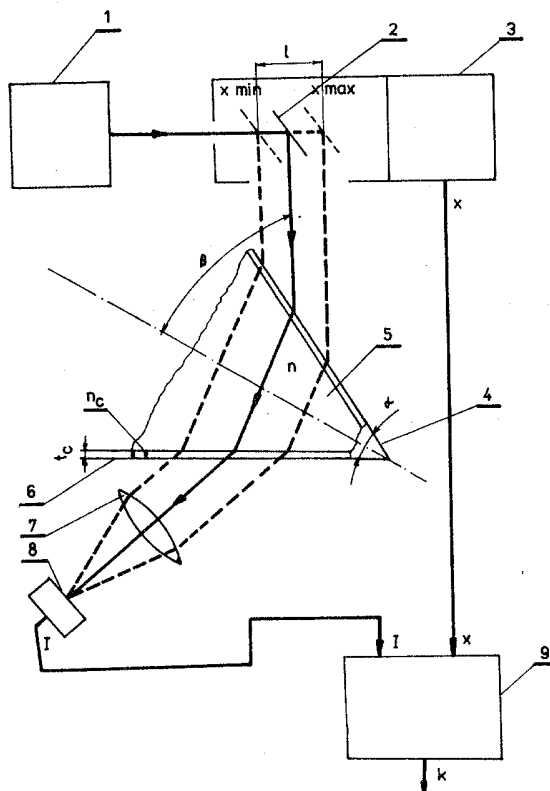
Autor vynálezu

VESELÝ JAROSLAV ing., KUNCOVÁ GABRIELA ing. CSc., KLADNO,
GÖTZ JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Přístroj pro měření optického útlumu v materiálech

Vynález se týká přístroje pro měření optického útlumu, kterým lze úsporně zjišťovat útlum světla v tuhých a kapalných látkách při malé spotřebě vzorku. Hodí se obzvláště pro polymerní materiály, používané pro výrobu optických vlnovodů.

Přístroj pro měření optického útlumu obsahuje zdroj světla, klínovitou kyvetu se vzorkem, fotodetektor a vyhodnocovací zařízení. Podstata vynálezu spočívá v tom, že mezi zdroj světla (1) a klínovitou kyvetu (4) je vložen rozμίteč (3) s pohyblivým zrcátkem (2) pro odraz světelných paprsků na fotodetektor (8), který je spojen s fázově citlivým detektorem (9) spřaženým s rozμίtečem (3).



Vynález se týká přístroje, kterým lze zjišťovat útlum světla v tuhých a kapalných látkách při malé spotřebě vzorku. Hodí se obzvláště pro zjišťování útlumu světla v polymerních materiálech, používaných pro výrobu optických vlnovodů.

Optický vláknový vlnovod se skládá z jádra a obalu. Světlo je vedeno vlnovodem mnohonásobným odrazem na rozhraní opticky hustšího tzv. jádra a opticky řidšího prostředí, tzv. obalu. Materiál jádra i obalu musí vykazovat vysokou optickou propustnost v oblasti vlnových délek přenášeného světla.

Útlum světla ve vláknech se měří na speciálních zařízeních. Nevýhodou tohoto způsobu měření je, že útlum se měří až na hotovém výrobku. Nelze tedy oddělit útlum světla ve výchozím materiálu a zvýšení útlumu světla, způsobené tažením vlákna a nelze také oddělit ztráty světla, způsobené útlumem v materiálu jádra a útlumem v materiálu obalu.

Útlum světla ve skleněných tyčkách, ze kterých se táhne vlákno, se měří kalorimetrem.

Pro měření útlumu světla polymerů v tuhém nebo tekutém stavu se používají spektrální fotometry. Světlo prochází vzorkem v kyvetě a dopadá na fotonásobič, z kterého jde signál přes zesilovač do zapisovače. Kyveta má tvar válcový, hranolovitý nebo tvar písmene S. V kyvetě je vzorek buď tekutý, nebo v tuhém stavu. Vzhledem k vysoké optické propustnosti materiálů, používaných pro výrobu optických vlnovodů, je třeba připravit dlouhé vzorky objemu 100 až 1 000 ml. Tím se kontrola optické propustnosti mezi jednotlivými stupni výroby stává nákladnou, uvažíme-li celou spotřebu polymeru pro výrobu optického vlnovodu.

Uvedené nevýhody odstraňuje přístroj pro zjišťování optického útlumu podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mezi zdroj světla a klínovitou kyvetu je vložen rozμίтаč s pohyblivým zrcátkem pro odraz a rozμίтаní světelných paprsků na klínovitou kyvetu, za kterou je sběrná optika pro usměrnění světelných paprsků na fotodetektor, který je spojen s fázově citlivým detektorem synchronizovaným s rozμίтаčem.

Přístroj pro měření optického útlumu v materiálech podle tohoto vynálezu je možné využít k měření optické čistoty pevných i kapalných materiálů, používaných v optice, optoelektronice a lékařství, popřípadě i dalších oborech, kde je vyžadována vysoká optická čistota materiálů. Přístroj je vzhledem k malé spotřebě a snadné přípravě vzorku vhodný i k mezioperační kontrole při výrobě opticky čistých materiálů.

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněno příkladné provedení přístroje.

V optické dráze přístroje je zdroj světla 1, vrhající svazek na zrcátko 2, který je na dráze 1 rozμίтан rozμίтаčem 3 mezi krajními polohami $x_{\min.}$ a $x_{\max.}$ při čemž úhly zrcátka 2 se nemění, dále na kyvetu 4. Kyveta 4 má klínovitý tvar s vrcholovým úhlem α a je tvořena planoparalelními stěnami 5 o tloušťce t_0 s indexem lomu n_0 se vzorkem 2. Poloha vzorku 2 je určena úhlem β mezi osou úhlu α a světelným paprskem dopadajícím na kyvetu 4. Dále je sběrná optika 7 pro usměrnění světelných paprsků do fotodetektoru 8. Z fotodetektoru 8 vychází informace 1 do vyhodnocovače, což je v podstatě fázově citlivý detektor 2, do kterého současně přichází z rozμίтаče 3 referenční signál x o poloze zrcátka 2.

Vyslaný světelný paprsek je kmitajícím zrcátkem 2 rozμίтан v rozmezí $x_{\min.}$ až $x_{\max.}$ na povrchu kyvety 4, s nímž svírají dopadající paprsky stále stejný úhel dopadu. Poloha zrcátka 2 je snímána a slouží jako oporný signál x pro vyhodnocení. Intenzita světla vystupujícího ze vzorku 2 je snímána fotodetektorem 8. Signál 1 fotodetektoru 8 obsahuje střídavou složku nesoucí informaci o útlumu světla k ke vzorku 2 a složku nesoucí informaci o výkonu zdroje světla 1. Vyhodnocení útlumu světla k ve vzorku 2 se provádí ve fázově citlivém detektoru 2 využívajícím oporného signálu x , který vyděluje ze signálu 1 složku s frekvencí shodnou s rozμίтаním svazku. Amplituda složky signálu 1 s frekvencí odpovídající frekvenci rozμίтаní A_p , střední intenzita světla I_0 a geometrické parametry α , β , $x_{\min.}$, $x_{\max.}$ umožňují

určení útlumu světla k měřené látky dle vztahu

$$k = \frac{10}{\Delta l} \cdot \log(A_f) \left[\frac{\Delta B}{B} \right]$$

kde: $\Delta l = (x_{\max} - x_{\min}) \cdot f(\alpha, \beta, n, n_c, t_c)$ je dráhový rozdíl světelného paprsku ve vzorku

A_f je amplituda složky signálu x s frekvencí rovnou frekvenci rozmitání;

$f(\alpha, \beta, n, n_c, t_c)$ je korekční faktor závislý na úhlu kyvety α , poloze vzorku β , indexu lomu kyvety n_c , tloušťce stěn kyvety t_c ;

příčemž

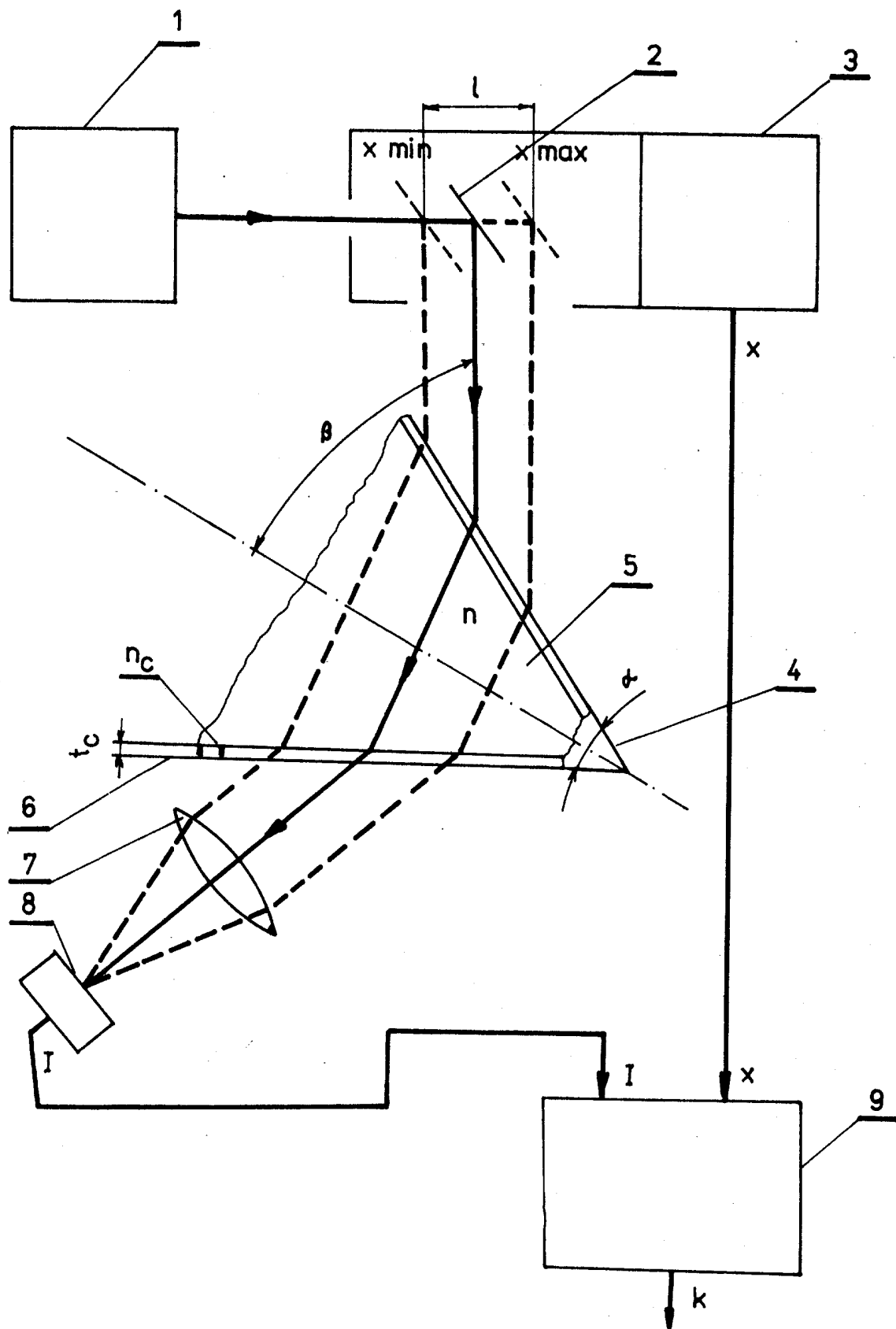
$I_{\text{det.}} = I_0 [1 + A_f \cdot x(t)] [W, W]$ je detekovaná intenzita světla,
 $x(t)$ je periodická funkce charakterizující rozmitání svazku s periodou $\frac{1}{f}$.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Přístroj pro měření optického útlumu v materiálech, obsahující zdroj světla, klínovitou kyvetu se vzorkem, fotodetektor a vyhodnocovací zařízení, vyznačený tím, že mezi zdroj světla (1) a klínovitou kyvetu (4) je vložen rozmitač (3) s pohyblivým zrcátkem (2) pro odraz světelných paprsků na klínovitou kyvetu (4), za kterou je sběrná optika (7) pro usměrnění světelných paprsků na fotodetektor (8), který je spojen s fázově citlivým detektorem (9) spřaženým s rozmitačem (3).

1 výkres

232921



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs