

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 19.10.78
(21) (PV 6786-78)

(40) Zveřejněno 31.10.79
(45) Vydáno 30.09.83

199479

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

G 01 B 9/02

(75)

Autor vynálezu

Kršek Jiří ing., Brno

(54)

LASEROVÝ INTERFEROMETR PRO MĚŘENÍ NESTACIONÁRNÍCH ZMĚN INDEXU LOMU

Vynález se týká laserového interferometru pro měření nestacionárních změn indexu lomu v pracovním prostředí optické dráhy laserového interferometru se soustředěnými svazky paprsků.

Změny, které vznikají na optické dráze, vyjádřené součinem geometrické délky a indexu lomu pracovního prostředí, mohou být způsobeny buď změnami geometrických veličin nebo při stabilním uspořádání prvků změnami indexu lomu pracovního prostředí.

V případě interferenčního měření malých posuvů bezdotykovým způsobem se používá oddělený interferometr s interferenčním děličem doplněným koncentrickým objektivem. Měrný svazek paprsků vystupujících z interferenčního děliče je spodní částí koncentrického objektivu soustředěn na dostatečně odraznou plochu měřeného předmětu, zde se odráží a symetricky vrací přes horní část koncentrického objektivu opět do interferenčního děliče, kde nastává interference se svazkem paprsků srovnávacích. Odrazná ploška měřeného předmětu je umístěna uprostřed paprskového sedla tak, aby dynamické výchylky měřeného předmětu oscillovaly kolem této rovnovážné polohy. V tomto případě se měří velikost kmitů pohybujícího se tělesa při konstantním indexu lomu pracovního prostředí na optické dráze.

Index lomu pracovního prostředí se v současné době měří pomocí interferenčního refraktometru (Mach-Zehnderův, Jaminův, Rožděstvenského, Rayleighův apod.), které pracují v klasickém uspořádání se širokými svazky paprsků. Změny indexu lomu pracovního prostředí mohou být jen takové, aby vlivem zborcení vlnoplochy paprskového svazku nenastala deformace interferenčního pole nad přípustnou mez a tím i ztráta měřené informace. Turbulentní změny indexu lomu pracovního prostředí jsou dosud známými interferenčními refraktometry neměřitelné.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje laserový interferometr pro měření nestacionárních změn indexu lomu v pracovním prostředí optické dráhy laserového interferometru se soustředěnými svazky paprsků sestávající z odděleného interferenčního děliče, měrné kyvety a koncentrického objektivu, jehož podstatou vynálezu je to, že měrná kyveta je upevněna v místě paprskového sedla, přičemž souměrně k paprskovému sedlu je uspořádán zpětný odražeč s druhým koncentrickým objektivem a koutovým hranolem.

Hlavní předností vynálezu je, že umožňuje při stabilním uložení optických prvků laserového interferometru studovat a měřit v okolí paprskového sedla dynamické změny indexu lomu pracovní látky i při turbulentním proudění.

Vynález blíže objasní optické schéma na připojeném výkresu, kde je schematicky naznačeno uspořádání optických prvků a chod paprsků interferometrem.

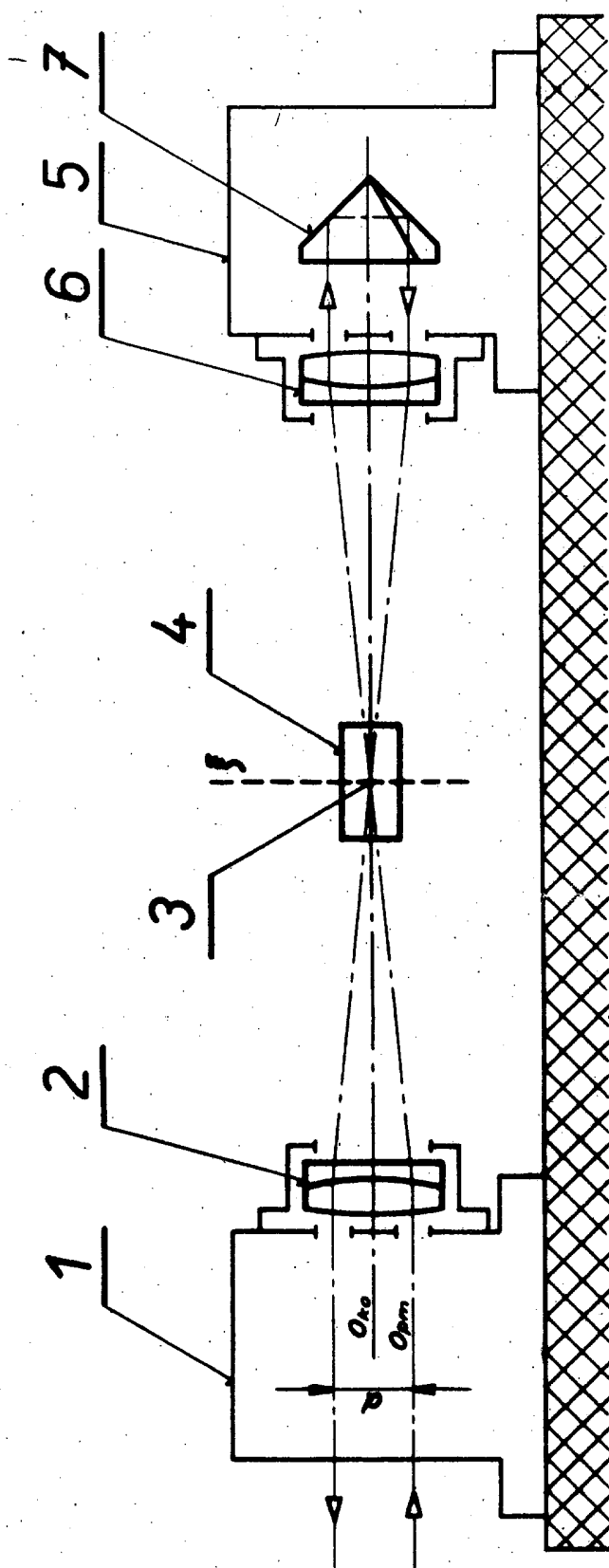
Interferometr pro měření nestacionárních změn indexu lomu sestává z odděleného interferenčního děliče 1, ke kterému je ve směru optické osy σ_{pm} paprsků měrných pevně připojen první koncentrický objektiv 2 tak, že jeho optická osa σ_{ko} je rovnoběžná s osou σ_{pm} , ale je posunuta o poloviční rozteč kolimovaných paprsků d . V průsečníku ohniskové roviny koncentrického objektivu 2 s optickou osou σ_{ko} je v místě paprskového sedla 3 umístěna měrná kyveta 4 pro kapalné nebo plynné látky. Zpětný odražeč 5 s druhým koncentrickým objektivem 6 a koutovým hranolem 7 je symetricky uložen tak, aby druhý koncentrický objektiv 6 měl optickou osu totožnou s optickou osou σ_{ko} a i jeho ohnisková rovina byla totožná s ohniskovou rovinou 1 prvního koncentrického objektivu 2. Koutový hranol 7, uložený symetricky okolo optické osy σ_{ko} je pevně spojen s druhým koncentrickým objektivem 6.

Turbulentní rychlé změny indexu lomu čirých kapalin a plynů umožňuje zachytit symetrický laserový interferometr se soustředěnými svazky, jehož optické uspořádání vychází z laserového interferometru pro bezdotykové měření dynamických posuvů. Měrný svazek kolimovaných laserových paprsků vystupujících z interferenčního paprskového děliče 1 je spodní částí prvního koncentrického objektivu 2 soustředěn do paprskového sedla 3 společné ohniskové roviny obou koncentrických objektivů 2 a 6. Horní částí druhého symetricky umístěného koncentrického objektivu 6 je svazek paprsků opět kolimován pro průchod koutovým hranolem 7. Koutový hranol 7 svazek paprsků odrazí a posouvá tak, aby po dopadu na spodní část druhého koncentrického objektivu 6 byl znovu soustředěn do paprskového sedla 3 společné ohniskové roviny 1 obou koncen-

trických objektivů 2 a 6 a mohl vyjít přes horní část prvního koncentrického objektivu 2 jako kolimovaný svazek do interferenčního děliče 1, zde se sejít se srovnávacím svazkem paprsků a ve společném prostoru vytvořit interferenční pole pro vlastní měření. V okolí průsečíku obou paprskových sedel 3, který se nachází ve společné ohniskové rovině f koncentrických objektivů 2, 6, jsou průřezy svazků velmi malé a proto je možné tímto způsobem měřit turbulentní rychlé změny indexu lomu čirých kapalin a plynů. Pomocí tohoto interferometru byla měřena změna hustoty plazmy některých plynů.

Předmět vynálezu

Laserový interferometr pro měření nestacionárních změn indexu lomu v pracovním prostředí optické dráhy laserového interferometru se soustředěnými svazky paprsků, sestávající z odděleného interferenčního děliče, měrné kyvety a koncentrického objektivu, vyznačený tím, že měrná kyveta (4) je upevněna v místě paprskového sedla (3), přičemž souměrně k paprskovému sedlu (3) je uspořádán zpětný odražeč (5) s druhým koncentrickým objektivem (6) a koutovým hranolem (7).



Obr. 1