

(19)



(10) **LT 3848 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3848**

(51) Int. Cl.⁵: **G01J 3/32**

(21) Paraiškos numeris: **IP1996**

(22) Paraiškos padavimo data: **1994 07 12**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1996 01 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1996 04 25**

(72) Išradėjas:

**Algirdas Audzijonis, LT
Lina Audzijonienė, LT
Donatas Balnionis, LT
Edmundas Čijauskas, LT
Antanas Stasiukynas, LT
Raimundas Žaltauskas, LT
Leonardas Žigas, LT**

(73) Patent savininkas:

Algirdas Audzijonis, Architektų g. 182-8, 2049 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdas ir įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas priklauso optikos sričiai ir gali būti panaudotas medžiagų absorbcijos koeficiento priklausomybės nuo bangos ilgio, temperatūros ir kitų parametrų nustatymui.

Išradimo tikslas - padidinti medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo tikslumą.

Šis tikslas pasiekiamas tuo, kad siūlomo matavimo būdo ir įrenginio dėka visi trys matuojami dydžiai (I_0 - krintančios į tiriamąją medžiagą šviesos intensyvumas, I_t - praėjusios tiriamąją medžiagą šviesos intensyvumas, I_R - atsispindėjusios nuo tiriamosios medžiagos šviesos intensyvumas) matuojami kartu ir, keičiant norimą parametą, nustatoma absorbcijos koeficiento priklausomybė nuo šio parametro.

Įrenginys susideda iš monochromatinės šviesos šaltinio, jo spindulio kelyje patalpinto optinio komutatoriaus su pirmu veidrodėliu, abiejų iš minėto komutatoriaus išeinančių spindulių kelyje patalpintos matavimo kameros bei šviesos detektoriaus. Matavimo kameroje abiejų spindulių kelyje įtaisoma po atspindžio prizę, keičiančią spindulius vietomis. Spindulio kelyje tarp tos atspindžio prizmės, kuri nukreipia nuo bandinio atsispindėjusį spindulį į detektorį, ir bandinio talpinamas antrasis veidrodėlis.

Išradimas priklauso optikos sričiai ir gali būti taikomas medžiagų absorbcijos koeficiento spektrinėms charakteristikoms matuoti, ypač tokioms, kurių spektras labai sudėtingas.

- 5 Žinomas medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdas, susidedantis iš krintančios į medžiagą šviesos intensyvumo I_0 matavimo, praėjusios medžiagą šviesos intensyvumo I_T matavimo, atspindėjusios nuo medžiagos šviesos intensyvumo I_R matavimo ir, žinant medžiagos storį d , absorbcijos koeficiento K apskaičiavimo, taikant lygtį:

10
$$K = \frac{1}{d} \ln \frac{I_0 - I_R}{I_T},$$

kur I_0 - krintančios šviesos intensyvumas,
 I_R - atspindėjusios šviesos intensyvumas,
 I_T - perėjusios šviesos intensyvumas,
 d - medžiagos storis.

- Žinomas medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo įrenginys, sudarytas iš monochromatinio šviesos šaltinio, matavimo kameros bei šviesos
 15 detektoriaus (Spektrofotometras CФ-46 - techninis aprašymas ir eksploatacinės instrukcijos, Leningradas, LOMO, 1982 m.).

- Šio absorbcijos koeficiento matavimo būdo ir įrenginio didžiausias trūkumas tas, kad atskirai matuojant tris dydžius - krintančios šviesos intensyvumą I_0 , atspindėjusios šviesos intensyvumą I_R ir praėjusios šviesos
 20 intensyvumą I_T - atsiranda sunkumų išlaikyti tas pačias sąlygas, pvz., temperatūrą, bangos ilgį ir pan.

- Artimiausias žinomas medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdas, kurį sudaro periodiškas šviesos spindulio nukreipimas dviem optiškai
 ekvivalentiškais, tačiau skirtingais keliais, pastatymas bandinio viename iš
 25 paminėtų kelių, abiem keliais sklindančių spindulių nukreipimas į vieną tašką, kuriame vykdomas šviesos intensyvumo registravimas (Instrukcija po eksploatacijai IK-Spektrofotometry SPECORD M80/85. Kombinat VEB Carl Zeiss JENA, DDR, 1984, 9-122 p.). Vieno iš spindulių sklidimo kryptis

pakeičiama taip, kad į detektorių periodiškai patektų atspindėję nuo bandinio ir įkritę į tiriamąją medžiagą šviesos spinduliai. Šių signalų santykis yra proporcingas šviesos atspindžio koeficientui R . Absorbcijos koeficientas K apskaičiuojamas taikant lygtį:

$$K = \frac{1}{d} \ln \frac{1-R}{T},$$

kur d - bandinio storis,

R - šviesos atspindžio koeficientas,

T - šviesos pralaidumo koeficientas.

Artimiausias žinomas medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo įrenginys sudarytas iš monochromatinės šviesos šaltinio, jo spindulio kelyje pastatyto komutatoriaus su pirmuoju slankiojančiu veidrodėliu, matavimo kameros, išėjimo komutatorius su antru slankiojančiu veidrodėliu ir šviesos detektoriaus (Instrukcija po eksploataciją IK-Spektrofotometry SPECORD M80/85. Kombinat VEB Carl Zeiss JENA, DDR, 1984, 9-122 p.).

Šio absorbcijos koeficiento matavimo būdo ir įrenginio didžiausias trūkumas tas, kad atskirai matuojami šviesos atspindžio koeficientas R ir šviesos pralaidumo koeficientas T . Šis trūkumas ypač reikšmingas matuojant absorbcijos koeficientą segnetoelektrikuose superlaidininkuose fazinių virsmų srityje, kur yra stipri atspindžio koeficiento R ir pralaidumo koeficiento T priklausomybė nuo temperatūros, kurios maži pokyčiai atskiruose matavimuose duoda didelius matuojamų dydžių skirtumus.

Išradimo tikslas - padidinti medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo tikslumą.

Šis tikslas pasiekiamas medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdu, susidedančiu iš monochromatinės šviesos spindulio komutavimo dažniu ω dviem skirtingais keliais, šviesos detektavimo ir medžiagų absorbcijos koeficiento apskaičiavimo taikant formulę. Skirtingais keliais atėję spinduliai matavimo kameroje sukeičiami vietomis. Spindulių susikirtimo vietoje statomas bandinys ir spinduliai dažniu ω , bet užskubančiu faze $1/3 T$, kur T -

periodas, komutuoja į detektorių, o medžiagų absorbcijos koeficientas skaičiuojamas pagal formulę:

$$K = \frac{1}{d} \ln \frac{I_0 - I_R}{I_T}$$

5

kur d - bandinio storis,
 I_0 - krintančios šviesos intensyvumas,
 I_R - atsispindėjusios šviesos intensyvumas,
 I_T - perėjusios šviesos intensyvumas.

Šis tikslas medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo įrenginyje, susidedančiame iš monochromatinės šviesos šaltinio, jo spindulio kelyje patalpinto optinio komutatoriaus su pirmu veidrodėliu, abiejų iš minėto komutatoriaus išeinančių spindulių kelyje patalpintos matavimo kameros bei
 10 šviesos detektoriaus ir antrojo veidrodėlio. Matavimo kameroje abiejų spindulių kelyje po atspindžio prizmę, keičiančią spindulius vietomis. Spindulio kelyje tarp tos atspindžio prizmės, kuri kreipia nuo bandinio atsispindėjusį spindulį į detektorių, ir bandinio talpinamas antrasis veidrodėlis.

15 Siūlomo medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdo ir įrenginio dėka visi trys matuojami dydžiai (krintančios į bandinį šviesos intensyvumas I_0 , perėjusios bandinį šviesos intensyvumas I_T ir atsispindėjusios nuo bandinio šviesos intensyvumas I_R) matuojami kartu ir keičiant norimą parametą (bangos ilgį, temperatūrą ir pan.) nustatome absorbcijos koeficiento
 20 priklausomybę nuo šio parametro.

Išradimas iliustruojamas brėžiniais, kur Fig. 1 vaizduoja įrenginio struktūrinę schemą, Fig. 2 - pirmojo ir antrojo veidrodėlio slankiojimo amplitudžių laiko diagramos.

Medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdas susideda iš
 25 monochromatinės šviesos spindulio komutavimo dažniu ω dviem skirtingais keliais į matavimo kamerą, kurioje skirtingais keliais atėję minėti spinduliai sukeičiami vietomis. Tų spindulių kelių susikirtimo vietoje talpinamas bandinys ir spinduliai dažniu ω , bet užskubančiu faze $1/3 T$ (kur T - periodas)

komutuojami, detektuojami ir pagal gautus šviesos intensyvumus medžiagų absorbcijos koeficientas K apskaičiuojamas pagal lygtį (1):

$$K = \frac{1}{d} \ln \frac{I_0 - I_R}{I_T},$$

5

kur d - bandinio storis,
 I_0 - krintančios šviesos intensyvumas,
 I_R - atspindėjusios šviesos intensyvumas,
 I_T - perėjusios šviesos intensyvumas.

Siūlomą įrenginį sudaro monochromatinis šviesos šaltinis 1, šviesos spindulio komutatorius 2, kreipiantis spindulį dviem skirtingais keliais, pirmasis slankiojantis veidrodėlis 3, matavimo kameroje 4 esančios dvi atspindžio prizmės 5 ir 6, sukeičiančios spindulių skilimo kelius vietomis, antrasis slankiojantis veidrodėlis 7, šviesos detektorius 8 (Fig. 1). Tiriamasis bandinys 9 talpinamas dviejų spindulių susikirtimo vietoje.

Medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdas realizuojamas šiuo būdu: monochromatinės šviesos spindulys, išėjęs iš šviesos šaltinio 1, patenka į šviesos spindulio komutatorių 2, kuriame įtaisytas pirmasis, slankiojantis dažniu ω , veidrodėlis 3, kuriuo spindulys periodiškai kreipiamas vienu ar kitu sklidimo keliu į matavimo kamerą 4. Matavimo kameroje dviem atspindžio prizmėmis 5 ir 6, patalpintomis abiejuose galimuose šviesos sklidimo keliuose, šviesos spindulių sklidimo keliai sukeičiami vietomis ir antruoju veidrodėliu 7, slankiojančiu tuo pačiu dažniu ω , kaip ir pirmasis veidrodėlis 3, bet skirtinga pradine faze, kreipiami skirtingais keliais atėję spinduliai į šviesos detektorių 8. Tiriamasis bandinys 9 talpinamas matavimo kameroje 4, spindulių susikirtimo vietoje.

Laiko momentu t_1 veidrodėlis 3 yra spindulio sklidimo kelyje, o veidrodėlis 6 - ne. Tuomet spindulys iš šviesos šaltinio 1 į detektorių 8 patenka pereidamas tiriamąjį bandinį 9 ir jo intensyvumas I_T (Fig. 2).

Laiko momentu t_2 veidrodėlis 3 patraukiamas iš spindulių sklidimo kelio, o veidrodėlis 6 yra spindulio sklidimo kelyje. Tuomet šviesos spindulio, patenkančio į detektorių 8, intensyvumas I_0 .

Laiko momentu t_3 veidrodėliai 3 ir 6 patraukti iš spindulių sklaidimo kelio. Šviesos spindulys iš šviesos šaltinio 1 į detektorį 8 patenka atspindėdamas nuo bandinio 9 ir jo intensyvumas I_R .

5 Pagal detektuotus intensyvumus I_T , I_0 , I_R ir įvertina absorbcijos koeficientus panaudojant (1) lygtį.

Tokiu būdu siūlomo matavimo būdo ir įrenginio dėka visi trys matuojami dydžiai (krintančios į tiriamąją medžiagą šviesos intensyvumas - I_0 perėjusios tiriamąją medžiagą šviesos intensyvumas - I_T ir atspindėjusios nuo tiriamos medžiagos šviesos intensyvumas - I_R) matuojami kartu, dėl to
10 eliminuojama paklaida, atsirandanti dėl skirtingų sąlygų ir padidinamas absorbcijos koeficiento matavimo tikslumas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo būdas, susidedantis iš
 5 monochromatinės šviesos spindulio komutavimo dažniu ω dviem skirtingais
 keliais, šviesos detektavimo ir medžiagų absorbcijos koeficiento apskaičiavimo
 taikant formulę, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad skirtingais keliais atėjusius
 spindulius matavimo kameroje sukeičia vietomis, spindulių susikirtimo vietoje
 stato bandinį ir spindulius dažniu ω , užskubančiu faze $1/3 T$, kur T - periodas,
 10 komutuoja į detektorius, o medžiagų absorbcijos koeficientą skaičiuoja pagal
 formulę:

$$K = \frac{1}{d} \ln \frac{I_0 - I_R}{I_T},$$

15

kur d - bandinio storis,
 I_0 - krintančios šviesos intensyvumas,
 I_R - atspindėjusios šviesos intensyvumas,
 I_T - perėjusios šviesos intensyvumas.

2. Medžiagų absorbcijos koeficiento matavimo įrenginys, susidedantis
 iš monochromatinės šviesos šaltinio, jo spindulio kelyje patalpinto optinio
 komutatoriaus su pirmu veidrodėliu, abiejų iš minėto komutatoriaus
 išeinančių spindulių kelyje patalpintos matavimo kameros bei šviesos
 20 detektoriaus ir antrojo veidrodėlio, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad matavimo
 kameroje abiejų spindulių kelyje yra po atspindžio prizmę, keičiančią
 spindulius vietomis, spindulio kelyje tarp tos atspindžio prizmės, kuri kreipia
 nuo bandinio atspindėjusį spindulį į detektorius, ir bandinio patalpintas
 antrasis veidrodėlis.

25

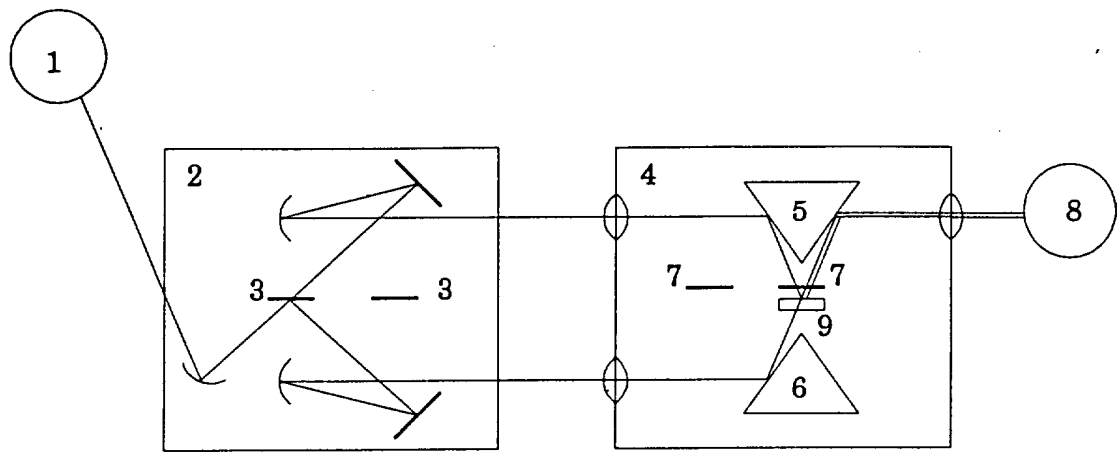


Fig. 1

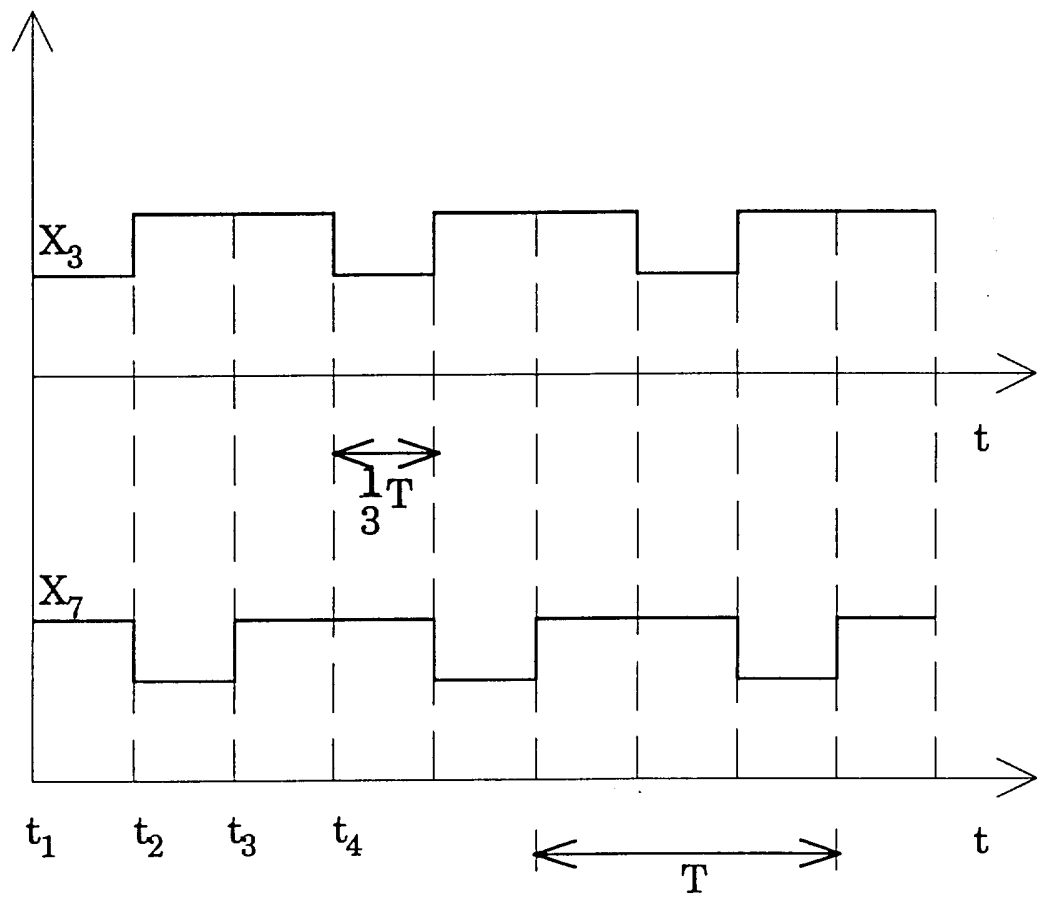


Fig. 2