

Invenția să referă la industria de aparate, în special la procedee de înregistrare a informației optice pe purtător reliefografic și poate fi folosită în sistemele care funcționează în regim dinamic.

Este cunoscut procedeul de înregistrare reliefografică a informației optice care se mișcă față de purtătorul fototermoplastic [1]. Procedeul se efectuează în modul următor. Cadrul întreg este expus de imaginea care se mișcă. Sensibilizarea electrică și dezvoltarea termică se efectuează zonal prin fâșia care se mișcă uniform de-a lungul cadrului în direcția mișcării informației optice. Aceste două procese prevăd prezența a două elemente, care se mișcă (elementul de coronare și elementul de încălzire) cu dimensiuni geometrice anumite de ordinul a câțiva mm. Atunci rapiditatea sistemului de înregistrare va fi limitată de viteza de deplasare a două elemente, iar puterea de rezoluție va fi limitată de către dimensiunile elementului de încălzire și ale filamentului de coronare.

Mai apropiat după esența tehnică și rezultatul obținut este procedeul de înregistrare a informației pe purtătorul fototermoplastic de pe ecranul cu fascicul electronic [2], care include expunerea, sensibilizarea și dezvoltarea termică. Acest procedeu permite înregistrarea tuturor fazelor de mișcare a spotului de pe ecranul tubului cu fascicul electronic (TFE). În procesul de înregistrare al unui ciclu se efectuează înscrierea mișcării spotului pe ecranul TFE. Mișcarea următoare a spotului de pe ecranul TFE se efectuează după deplasarea blocului de înregistrare în altă poziție. Așadar, înregistrarea se repetă ciclic până la sfârșitul procesului de înscriere. În final pe purtătorul reliefografic se obține imaginea totală a procesului care are loc pe ecranul TFE.

Însă acest procedeu de înregistrare presupune ca între ciclurile de înscriere să aibă loc deplasarea blocului de înregistrare. În afară de aceasta, mai este nevoie de timp pentru a pregăti blocul de înregistrare. Evident, la deplasarea blocului de înregistrare în altă poziție, timpul de pregătire a lui trebuie să fie mai mic decât perioada de timp dintre aparițiile semnalului. Așadar, nu este prevăzută înregistrarea semnalului care apare între ciclurile de înscriere.

Durata fiecărui ciclu este limitată de viteza de sensibilizare și dezvoltare. Pentru procesul real de înregistrare a informației pe purtătorul fototermoplastic sunt necesare câteva secunde.

Fiecare ciclu nou de înregistrare este însoțit de deplasarea blocului de înregistrare, de procesele de încărcare și încălzire, ceea ce presupune dimensiuni relativ mari ale obiectului înregistrat (de ordinul mm).

Astfel, pe de o parte rapiditatea funcționării (periodicitatea înregistrării semnalului optic) acestui procedeu este limitată principial de timpul pregătirii ciclului de înscriere și de vitezele sensibilizării și încălzirii. Pe de altă parte, obiectele care se înregistrează sunt cu frecvență joasă din cauza că înregistrarea are loc în regim fotografic. Ca urmare densitatea informației este scăzută pentru această metodă.

Problema pe care o rezolvă invenția este creșterea rapidității și majorarea densității informației înregistrate pe un cadru de purtător fototermoplastic.

Esena invenției constă în aceea că procedeul de înregistrare a informației pe purtător fototermoplastic include expunerea, sensibilizarea și dezvoltarea termică, totodată expunerea se efectuează succesiv impulsiv cu holograme de înaltă putere de rezoluție a cadrului întreg la două temperaturi diferite: la o temperatură cu 20°C mai joasă decât temperatura de curgere a fototermoplasticului în 90% din timpul total de înregistrare a cadrului și la temperatura de curgere în celelalte 10% de timp.

Rezultatul invenției constă în majorarea rapidității de înregistrare a imaginilor interferometrice și majorarea densității informației datorită expunerii succesive impulsive a purtătorului fototermoplastic (PFTP). Durata expunerii depinde numai de sensibilitatea PFTP și de timpul în care are loc trecerea de la o expunere la alta prin imaginea interferometrică. Timpul de trecere de la o expunere la alta depinde de caracteristicile tehnice ale sistemului de expunere consecutivă (în cazul cadrului imobil) sau de timpul de mișcare al cadrului și timpul de atingere a stabilității de vibrație (în cazul cadrului mobil și expunerea prin imaginea interferometrică).

Majorarea densității informației se atinge datorită înregistrării imaginilor cu înaltă frecvență. Frecvența de înregistrare este limitată de frecvența de rezonanță a stratului termoplastic și de difuzia transversală a purtătorilor de sarcină fotoexcitați în stratul semiconductor.

Frecvența de rezonanță a termoplasticului este determinată considerabil de grosimea sa. Înregistrarea frecvențelor de ordinul 1000 - 1500 mm⁻¹ poate fi efectuată pentru grosimea stratului de termoplastic egală cu 0,3 - 0,4 μm.

În timpul expunerii stratului semiconductor prin imaginea interferometrică apare fotoconductibilitatea neomogenă în conformitate cu imaginea luminii. Perechile electron-gol sunt divizate de câmpul electric, care apare între ionii pozitivi pe suprafața termoplasticului și electrodul PFTP conectat cu pământul. Acest proces asigură difuzia transversală. Datorită concentrației neomogene a purtătorilor de sarcină transversal câmpului electric apare difuzia lor. Difuzia transversală duce la disiparea contrastului electrostatic latent și respectiv la micșorarea contrastului imaginii vizibile în timpul deformării termoplasticului. Gradul de difuzie crește odată cu creșterea frecvenței imaginii interferometrice și concomitent cu creșterea temperaturii. Din această cauză expunerea cu durata t_1 se efectuează cu temperatura scăzută T_1 .

Pe de altă parte, temperatura T_1 se alege astfel încât în timpul sensibilizării îndelungate prin descărcarea coronară pe stratul termoplastic să se producă o deformație cu adâncime mică, care în timpul atingerii temperaturii T_2 va fi amplificată și va atinge nivelul maxim până la momentul finisării înregistrării cadrului întreg.

Potențialul electrocului de coronare se alege mic reieșind din condiția atingerii de către potențialul superficial a modulului de deplasare al termoplasticului la sfârșitul procesului de înregistrare.

Exemplu de realizare a invenției

PFTP are următoarea structură: suportul metalizat de polietilentereftalat - stratul fotosensibil semiconductor pe baza soluției solide de halogenizi de arsen - stratul termoplastic de vizualizare în modul poliepoxiopropilcarbazon cu grosimea 0,4 μm .

Schema optică permite expunerea PFTP prin spot cu diametrul de 400 μm , obținut prin compunerea a două fascicule laser. Spotul de lumină este modulat de imaginea interferometrică cu frecvența 1000 mm^{-1} . Celula de înregistrare cu PFTP poate fi mișcată după două coordonate cu pasul 400 μm , astfel încât spoturile laser acoperă cadrul întreg. Spoturile laser cu imaginea de interferență se află nemijlocit unul lângă altul. Cadrul PFTP cu dimensiunea 24 x 35 mm va fi expus de 5280 holograme ale oglinzii plane.

Timpul de expunere impuls al unui spot laser este egal cu 5 ms. Expunerea este asigurată de către discul cu fantă care se rotește. Frecvența de rotație a discului și lărgimea fantei determină timpul de expunere egal cu 5 ms. În timpul mișcării celei de înregistrare dintr-o poziție în alta (45 ms) discul acoperă fasciculul laser. Sistemul de mișcare este apărut de vibrații, asigurând stabilitatea imaginii de interferență în timpul expunerii. Timpul total de înregistrare al tuturor celor 5280 de holograme este egal cu 264 s.

Developarea termică a PFTP se efectuează în celula de înregistrare, elementul de încălzire al căreia se află la temperatura de 63°C. Simultan cu începutul expunerii se efectuează sensibilizarea în câmpul descărcării coronare cu potențialul filamentului de coronare egal cu 3,0 kV în timp de 264 s. Consecutiv se efectuează expunerea cadrului PFTP prin spoturi laser cu imaginea interferometrică. Peste $t_1=198$ s elementul de încălzire se comutează la temperatura $T_2=84^\circ\text{C}$. Peste 30...40 s pe elementul de încălzire se stabilește temperatura 84°C care se păstrează la acest nivel până la sfârșitul încălzirii.

O parte de expunere are loc la temperatură scăzută ($T_1=63^\circ\text{C}$), care asigură acumularea succesivă a potențialului superficial până la atingerea modulului de deplasare al termoplasticului la momentul de finis al încălzirii. În timpul t_1 deformația se dezvoltă lent, rămânând la nivel cu adâncime mică. Imaginea electrostatică latentă în timp se relaxează, dar în acest procedeu de înregistrare ea se păstrează în modul deformației cu adâncime mică care succesiv se amplifică. În același timp zgomotul nu apare, deoarece nu s-a atins nivelul de deformație.

Altă parte a expunerii are loc la temperatura ridicată T_2 , ceea ce asigură majorarea deformației, careia îi corespunde un timp mai mic ($t_2=66$ s). A doua parte a expunerii este mai aproape de regimul simultan obișnuit, cu singura diferență că dezvoltarea deformației are loc pe fondul încălzirii cu viteza 21°C în 30...40 s. Din cauza că expunerea are loc la o temperatură aproape de starea viscoelastică a termoplasticului, modulul de deplasare se atinge mai repede pentru hologramele expuse în fondul timpului t_2 . Deformația respectivă depășește deformația haotică din cauza că imaginea electrostatică nu dovedește să se disipeze și are contrast înalt.

Astfel, pe PFTP peste 264 s se înregistrează imaginea totală sub formă de 5280 holograme ale oglinzii plane.