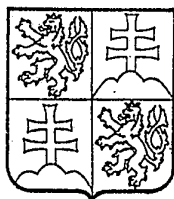


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATÍVNA
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNY ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍU

272 641

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
G 01 B 9/021,
G 03 H 1/12,
G 02 B 27/18

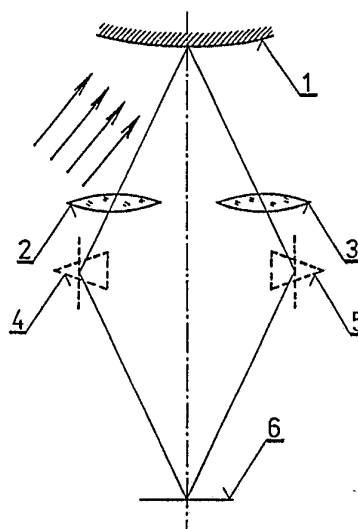
(21) PV 518-89.K
(22) Prihlášené 26 01 89

(40) Zverejnené 14 05 90
(45) Vydané 11 11 91

(75) Autor vynálezu DRŽÍK MILAN CSc., BRATISLAVA

(54) Holografický interferometer na meranie
premiestnení kolmých na smer pozorovania

(57) Holografický interferometer je na meranie premiestnení kolmých na smer pozorovania pomocou dvojexpozíčného snímania difúzne odraďajúcich objektov. Podstata interferometra spočíva v tom, že v predmetovej vzdialenosti od objektu (1) sú symetricky vedľa seba s navzájom rovnobežnými optickými osami umiestnené dva identické objektívy (2, 3) a zrkadlá alebo hranoly (4, 5) sú umiestnené v optických dráhach objekt-obraz tak, že zabezpečujú premiestnutie obrazov z oboch objektívov (2, 3) do spoločného obrazu hologramu (6). Holografický interferometer sa vyznačuje najmä zvýšenou citlivosťou a presnosťou merania premiestnení voči obvyklej speckle interferometrii a zjednodušením vyhodnocovacieho procesu. Interferometer môže byť využitý pri deformačno-napäťovej analýze konštrukcií a materiálov, pri testovaní a defektoskopických skúškach v strojárstve, v elektrotechnike, jemnej mechanike a optike.



Vynález sa týka holografického interferometra na meranie premiestnení kolmých na smer pozorovania na povrchoch difúzne odrážajúcich objektov.

Doteraz známe optické metódy založené na vlastnostiach koherentného svetla využívajú na meranie poľa premiestnení pri deformácii difúzne odrážajúcich objektov buď holografické bezšošovkové schémy, alebo dvojexpozíčné fotografovanie v kóherentnom svetle tzv. „speckle interferometria“. Nevýhodami holografických bezšošovkových schém sú najmä veľká citlivosť na nežiadúce vonkajšie vplyvy a komplikované vyhodnotenie získanej informácie. Širšiemu využitiu speckle interferenčných techník v technickej a laboratórnej praxi bránia také problémy, ako je nízka dosiahnuteľná citlivosť merania najmenších premiestnení, ktorá je rádovo nižšia ako pri holografickej interferometrii, malý rozsah meraných hodnôt premiestnení a značná nepresnosť merania zavinená limitovanou technickou kvalitou objektívov s veľkou uhlovou apertúrou.

Uvedené nedostatky v podstatnej miere odstraňuje holografický interferometer na meranie premiestnení kolmých na smer pozorovania podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že v predmetovej vzdialenosti od difúzne odrážajúceho objektu sú symetricky vedľa seba s navzájom rovnobežnými optickými osami umiestnené dva identické objektívy a zrkadlá alebo hranoly, ktoré sú umiestnené v strede optických dráh objekt - obraz, pričom spoločný obraz hologramu sa nachádza v obrazovej rovine objektívov.

Holografický interferometer na meranie premiestnení kolmých na smer pozorovania podľa vynálezu umožňuje na rozdiel od obvyklej schémy speckle interferometrie priame snímanie interferenčných čiar premiestnení na povrchu objektu s až 5-násobne vyššou citlivosťou merania najmenších premiestnení a súčasne s podstatne menšími chybami zapríčinenými nedokonalosťou objektívov. Citlivosť merania najmenších premiestnení je limitovaná iba najväčším zorným uhlom objektívov. Dôsledkom toho je aj zlepšená možnosť merania rozmerných konštrukcií, keďže na rozdiel od klasickej speckle interferometrie hranica citlivosti holografického interferometra podľa vynálezu nie je obmedzená apertúrou a teda fyzickou veľkosťou zobrazujúceho objektívu. Inou výhodou holografického interferometra podľa vynálezu je možnosť snímania interferogramov v reálnom čase. Z tohto dôvodu tiež holografický interferometer umožňuje uskutočniť namiesto fotografického snímania informácie snímanie pomocou televíznej kamery. Interferometer podľa vynálezu možno použiť aj na priamy optický záznam pomerných deformácií na meranom povrchu tak, že sa sníma záznam nepatrne navzájom posunutých obrazov objektu, pričom sa získajú izočiarly pomerných deformácií. Ďalšou výhodou holografického interferometra podľa vynálezu je schopnosť potlačenia javu dekorelácie dvojexpozíčných záznamov pomocou zmenšovania apertúrnych otvorov zobrazujúcich objektívov. Takto sa obmedzí nežiadúci vplyv nekontrolovaného premiestnenia objektu ako celku pri snímaní premiestnení. Interferometer možno tiež použiť v jednoexpozíčnom režime v podobe kompaktnej kamery na záznam zobrazovacích hologramov dovoľujúcich rekonštrukciu v bielom svetle.

Na priloženom výkrese je znázornená základná optická schéma holografického interferometra.

Holografický interferometer na meranie premiestnení kolmých na smer pozorovania podľa vynálezu je založený na využití vzájomnej interferencie svetelných lúčov, ktoré sa odrazili od difúzne rozptyľujúceho povrchu objektu 1 v dvoch rôznych smeroch. Lúče po odraze od objektu 1 prechádzajú dvoma kanálmi optického zápisu informácie, z ktorých každý obsahuje objektív 2, 3 a optický prvok ako zrkadlo, hranol 4, 5, apod. zabezpečujúci nasmerovanie zobrazujúcich lúčov do spoločnej obrazovej roviny. Tu sa vytvára prekryvaním obrazov premietnutých oboma objektívmi 2, 3 spoločný obraz meraného objektu 1. Lúče prichádzajúce z dvoch rôznych smerov vzájomne interferujú a vytvárajú hologram 6. Pri premiestnení uvažovaného bodu objektu 1 v smere kolmom na smer pozorovania prichádza k zmene dráhového (fázového) rozdielu lúčov idúcich prvým a druhým kanálom. Tieto fázové zmeny vytvoria potom pri rekonštrukcii dvojexpozíčného hologramu

interferenčný obrazec. Jeho čiary sú izočiarami premiestnení bodov povrchu objektu 1 v smere súhlasnom so spojnicou stredov zobrazujúcich objektívov 2, 3.

Holografický interferometer na meranie premiestnení kolmých na smer pozorovania sa môže využiť pri riešení problémov základného a aplikovaného výskumu z hľadiska pružnosti a pevnosti materiálov. Jeho využitie je možné pri testovaní a defektoskopických skúškach v strojárstve, v elektrotechnike, jemnej mechanike i optike a všade tam, kde sú potrebné merania mikroskopických deformácií. Relatívne veľká odolnosť voči vonkajším nepriaznivým vplyvom dovoľuje použiť holografický interferometer podľa vynálezu vo forme špeciálnej kamery aj v podmienkach továrenskej a dielenskej výroby.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Holografický interferometer na meranie premiestnení kolmých na smer pozorovania pomocou dvojexpozičného snímania v koherentnom svetle, vyznačujúci sa tým, že v predmetovej vzdialenosti od difúzne odrážajúceho objektu (1) sú symetricky vedľa seba s navzájom rovnobežnými optickými osami umiestnené dva identické objektívy (2, 3) a zrkadlá alebo hranoly (4, 5), ktoré sú umiestnené v strede optických dráh objekt - obraz, pričom spoločný obraz hologramu (6) sa nachádza v obrazovej rovine objektívov (2, 3).

1 výkres

CS 272641 B1

