



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208964
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 28 03 79
(21) (PV 2021-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

(51) Int. Cl.³
G 01 B 9/021
G 03 H 1/22

(75)
Autor vynálezu

ZAPLETAL ZDENĚK ing. CSc., HRABOVSKÝ MIROSLAV RNDr. a
SKALICKÝ ANTONÍN ing. CSc., OLMOUC

(54) Zapojení k automatickému vyhodnocování interferogramů

Vynález se týká zapojení k automatickému vyhodnocování interferogramů, zejména ve spojení se známou holografickou soustavou.

K vyšetřování, zejména dvojrozměrných fázových jevů se používá buď metody klasické optické interferometrie, nebo metody holografické interferometrie. Vlastní vyhodnocování se provádí přímým vyhodnocením interferogramu, respektive jeho fotografického záznamu, a to buď přímo z fotografie nebo nepřímo proměřováním hustoty zčernání záznamu, které lze někdy provést i s přepisem interferenčních maxim či minim pomocí speciální měřicí ústředny. Nevýhodou těchto známých způsobů vyhodnocování interferogramů je jejich vysoká náročnost na čas, kdy komplexní zpracování všech informací obsažených v interferogramu je z časového hlediska prakticky nemožné. Využití těchto známých metod je z uvedených důvodů omezeno pouze na případy, kdy nelze použít žádných jiných metod.

Úkolem vynálezu je vyřešit zapojení, které by umožňovalo automatizaci vyhodnocování interferogramů komplexně, při současném odstranění nevýhod a nedostatků známých metod.

Tento úkol řeší vynález, kterým je zapojení k automatickému vyhodnocování interferogramů, sestávající z vlastní holografické soustavy, dále z televizní kamery, řídicího počítače, převodníku,

monitoru a zesilovače, a jeho podstata spočívá v tom, že řídicí počítač je spojen jednak přes zesilovač se srovnávacím čidlem, uloženým v měřicím prostoru holografické soustavy, a jednak přes převodník obrazu s televizní kamerou.

Dále je podstatou vynálezu, že k televizní kaměře je připojen jednak monitor a jednak videorekordér, přičemž videorekordér je spojen přes převodník obrazu a řídicím počítačem.

Vyšší účinek zapojení podle vynálezu lze spatřovat v tom, že dochází k automatickému přenosu a přepisu snímaného interferogramu v digitální formě do řídicího počítače, který podle výpočetního programu provede komplexní vyhodnocení všech žádaných informací obsažených na interferogramu a to v čase, který je řádově stokrát rychlejší než u známých metod.

Příklad konkrétního provedení vynálezu je schématicky znázorněn na připojeném výkrese, který znázorňuje blokové schéma zapojení vyhodnocovací soustavy s holografickým zařízením.

Podle vynálezu je vlastní interferometrický záznam proveden pomocí známé holografické soustavy I, sestávající z transparentního měřicího prostoru 1, ve kterém je uložen jednak měřený fázový předmět 2, – a jednak srovnávací čidlo 3, jehož konkrétní provedení je dáno charakterem měřeného jevu; tak kupříkladu, při měření teplot-

ního pole kolem měřeného fázového předmětu 2 – bude tímto čidlem 3 termočlánek. Dále sestává tato holografická soustava I ze zdroje koherentního světla, kupříkladu laseru 4, a optické soustavy tvořené zrcadlem 5, závěrkou 6, za kterou je umístěno polopropustné zrcadlo 7, které dělí paprsek 8 laseru 4 do dvou větví 8', 8''. Ve světelné ose každé z větví 8', 8'' paprsku 8 laseru 4 je uložen absorpční polarizátor 9, 9'' a $\lambda/2$ destička 10, 10'', přičemž přímá větev 8' po odklonění druhým zrcadlem 11 prochází objektivu 12, měřicím prostorem 1, který je ohraničen průzory 13, 13'', a obsahuje úplnou informaci o obrazu měřeného fázového předmětu 2 spolu se srovnávacím čidlem 3 zobrazeného na difuzeru 14 do oblasti fotografické desky 15, kde současně prochází i odkloněná větev 8'' paprsku 8, laseru 4 vytvářející na fotografické desce 15 měřicí rastr. V oblasti fotografické desky 15 dojde k interferenci obou záznamů. Po vyvolání fotografické desky 15 se tato uloží zpět na původní místo v holografické soustavě I, a osvětlením odkloněnou větví 8'' paprsku 8 laseru 4 se difrakcí na desce 15, která tvoří obecnou optickou mřížku, vytvoří holografický obraz předmětu 2.

V případě holografické interferometrie měřeného fázového předmětu 2 metodou „real time“ se provede první expozice fotografické desky 15 při ustáleném srovnávacím stavu zkoumaného jevu. Po chemickém zpracování se fotografická deska 15 umístí zpět do původní polohy. Při probíhající ději měřeného fázového předmětu 2 vzniká makroskopický interferenční obrazec, snímavý televizní kamerou 16. Signál snímací elektronky televizní kamery 16 je pomocí obrazového převodníku 17 digitalizován s rozlišením adresy a úrovně jasu jednotlivých bodů snímání obrazu. Digitalizovaný signál je z obrazového převodníku 17 dopraven do rychlého řídicího počítače 18. Srovnávací podmínku pro vyhodnocení zkoumaného jevu zavádí do řídicího počítače 18 přes zesilovač 19

srovnávací čidlo 3, viditelné v zorném poli televizní kamery 16. Řídicí počítač 18 provede vyhodnocení zkoumaného jevu, spolu s jeho vyjádřením x-y zápisem, tiskárnou a podobně. Snímání obraz televizní kamery 16 je sledován na monitoru 20, a v případě potřeby, lze časový průběh zkoumaného jevu zaznamenat na magnetickou pásku videorekordéru 21, jehož výstup lze napojit do obrazového převodníku 17 a tím i do řídicího počítače 18.

Pro zpřesnění vyhodnocení je možné v metodice snímání hologramu zavést tak zvané pozadí, které je známé z metod klasické optické interferometrie, které se ale zpravidla v holografické interferometrii nepoužívá. Po první expozici hologramu, ještě před spuštěním zkoumaného jevu, se vhodným posuvem druhého zrcadla 11 zavede tak zvaná pomocná fáze, která se projeví vytvořením vhodného pozadí, tvořeného vhodně orientovaným systémem rovnoběžných interferenčních pruhů. Výsledný interferenční obraz, složený z pomocné fáze a zkoumaného děje, je sice z hlediska názornosti složitější, ale jeho vyhodnocení počítačem je přesnější.

Měřicí systém lze využít i pro vyhodnocování interferogramů získaných metodou „dvojexpozice“, kdy po první expozici zachycující jeden měřený stav, zpravidla srovnávací stav zkoumaného jevu, je provedena druhá expozice charakterizující jiný stav zkoumaného jevu měřeného fázového předmětu 2. Obě expozice jsou provedeny na jednu fotografickou desku 15. Po chemickém zpracování je fotografická deska 15 umístěna do původní polohy, osvětlena pouze odkloněnou větví 8'' paprsku 8 laseru 4, a vzniklý holografický obraz měřeného fázového předmětu 2 překrytý interferenčními pruhy, charakterizující diferencí obou expozic, je snímán televizní kamerou 16, digitalizován obrazovým převodníkem 17 a vyhodnocen řídicím počítačem 18.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení k automatickému vyhodnocování interferogramů, sestávající z vlastní holografické soustavy, dále z televizní kamery, řídicího počítače, obrazového převodníku, monitoru a zesilovače, vyznačující se tím, že řídicí počítač (18) je spojen jednak přes zesilovač (19) se srovnávacím čidlem (3), uloženým v měřicím prostoru (1) holografické

soustavy (I), a jednak přes obrazový převodník (17) s televizní kamerou (16).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že k televizní kameře (16) je připojen jednak monitor (20) a jednak videorekordér (21), který je spojen přes obrazový převodník (17) s řídicím počítačem (18).

