



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243623

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 07 11 83
(21) PV 8206-83

(40) Zveřejněno 17 09 85
(45) Vydáno 15 05 87

(51) Int. Cl.⁴

G 02 B 27/48

(75)

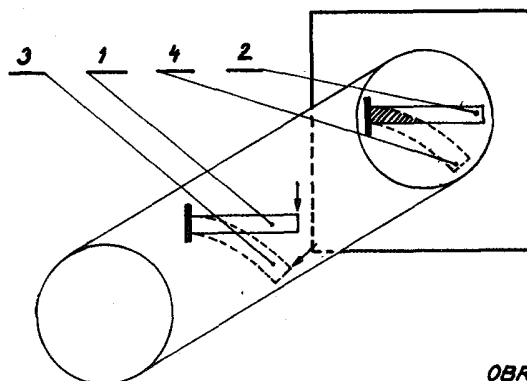
Autor vynálezu

BROŽ VÁCLAV ing. CSc., HOŘOVICE

(54) Způsob holografické interferometrie pro modely s velkými deformacemi
a posuny při zatěžování

Holografická interferometrie se používá k určení průběhu součtu hlavních napětí na rovinných modelech vyrobených z transparentních materiálů.

Při navrženém způsobu se při první expozici v nezatíženém stavu vloží do měřicího zařízení planoparalelní deska ze stejného materiálu jako model a o stejné tloušťce jako model. Její rozměry a umístění jsou voleny tak, aby přesáhla model v zatíženém stavu. Teprve pro druhou expozici v metodě dvojnásobného osvětlení nebo pro pozorování v metodě "real-time" se deska nahradí modelem.



OBŘ. 1

Vynález se týká způsobu holografické interferometrie s dvojnásobnou expozicí i způsobu "real-time".

Holografická interferometrie se používá k určení průběhu součtu hlavních napětí při rovinné napjatosti. Princip metody spočívá v porovnání optické dráhy světla procházejícího rovinným modelem konstrukce vyrobeným z transparentního materiálu, např. plexiskla, epoxidové pryskyřice apod v nezatíženém stavu s optickou dráhou světla procházejícího modelem po zatížení. Interferencí obou světelných vln vzniká interferenční pole, tzv. systém interferenčních pruhů, odpovídající průběhu součtu hlavních napětí podle vztahu:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{\lambda}{t(A' + B')} \cdot N$$

kde:

$\sigma_1 + \sigma_2$ je součet hlavních napětí,

λ - vlnová délka světla,

t - tloušťka modelu,

A' , B' - optické konstanty materiálu a

N - řád interferenčního pruhu.

Měření se realizuje dvojitým způsobem:

V metodě dvojnásobné expozice se v zařízení pro holografickou interferometrii na jedinou holografickou desku postupně zaznamená obraz modelu v nezatíženém i zatíženém stavu, po zpracování holografické desky lze pozorovat vzniklé interferenční pruhy odpovídající změně mezi oběma zatěžovacími stavy.

V metodě "real-time" se na holografickou desku zaznamená pouze první zatěžovací stav, kdy je model nezatížen, deska se na místě vyvolá a přes získaný hologram se v zařízení přímo pozorují interferenční pruhy, vznikající při zatěžování modelu.

Obě uvedené metody jsou nepoužitelné v případě, kdy při zatěžování modelu dojde k takové jeho deformaci nebo posunutí, že se obrazy nezatíženého modelu buď nepřekrývají vůbec a interferenční obraz nevznikne, nebo se překrývají takovým způsobem, že vznikající interferenční pole nedovoluje s potřebnou přesností zajistit stanovení napjatosti modelu.

Tuto nevýhodu stávajících způsobů lze odstranit způsobem měření podle vynálezu, při kterém se při první expozici v nezatíženém stavu vloží do měřicího zařízení planparalelní deska, která je ze stejného materiálu a má stejnou tloušťku jako model. Teprve pro druhou expozici nebo pro pozorování v metodě "real-time" se deska nahradí modelem. Planparalelní deska musí mít takové rozměry a být v zařízení tak umístěna, aby v zorném poli přesahovala zatížený model. Pokud přesahuje i model nezatížený, lze této skutečnosti využít ke kontrole přesnosti při výměně desky a modelu.

K realizaci způsobu podle vynálezu je třeba, aby deska i model byly z planparalelního materiálu o stejné tloušťce a aby s výhodou byly umístěny přesně kolmo na směr světelných paprsků.

Hlavní předností způsobu holografické interferometrie podle vynálezu je rozšíření možnosti použití i na případy, kdy velké deformace a posuny modelu při zatěžování nedovolují stanovit stav napětí rovinného modelu klasickým způsobem.

Komplikace navrženého způsobu měření spojené s nutností planparalelnosti modelového materiálu sice omezují možnosti jeho použití, ale lze vymezit typy úloh, kdy realizace navrže-

ného způsobu je jedinou cestou vedoucí k cíli. Takovou úlohou může být stanovení úplného popisu napjatosti modelu bez volného okraje kombinací fotoelasticimetrie a holografické interferometrie, jestliže při zatížení dojde k deformacím nebo posunům modelu, znemožňujícím klasické měření v holografickém interferometru, a jestliže zadání úlohy vyžaduje stanovení všech parametrů jak fotoelasticimetrických i holografických na jediném modelu, případně i v jediném okamžiku.

K objasnění způsobu podle vynálezu jsou připojeny výkresy, kde na obr. 1 jsou charakterizovány původní způsoby a na obr. 2 způsob podle vynálezu.

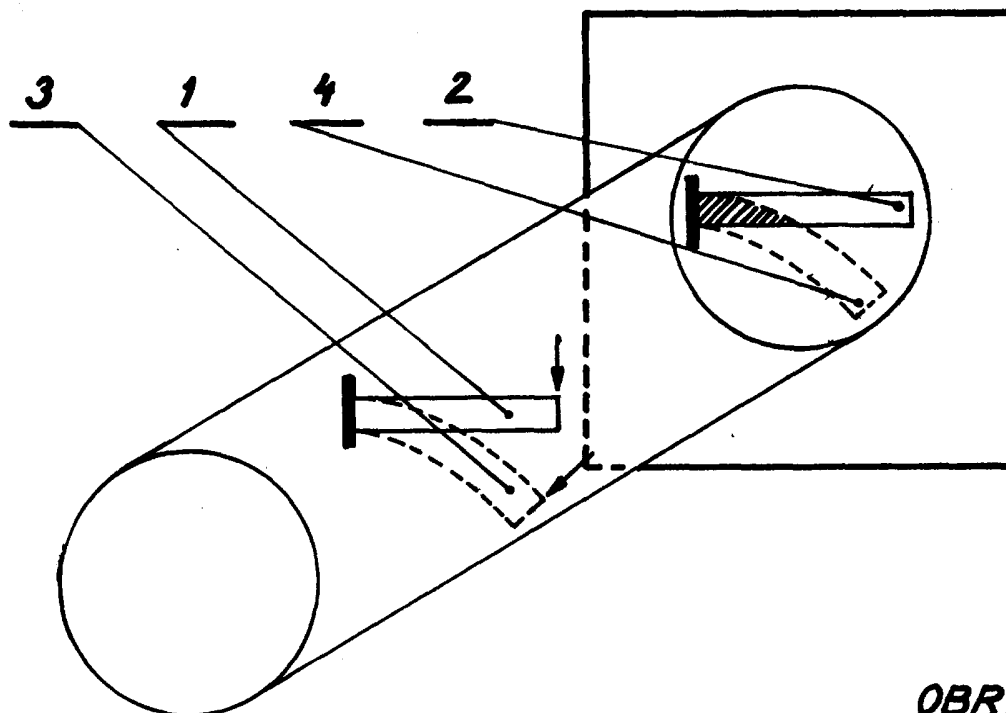
Na obr. 1 je znázorněn příklad nezatíženého modelu 1, jakož i jeho obraz na holografické desce 2 a současně zatížený model 3 a jeho obraz 4 na holografické desce 2. Interferenční obrazec vzniká pouze ve šrafované oblasti. V obr. 2 je znázorněna planparalelní deska 1 a na holografické desce 2 vznikne její obraz od polohy zatíženého modelu 3 jako jeho obraz 4 na holografické desce 2. Šrafováním je opět vyznačeno místo vznikajícího interferenčního pole.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

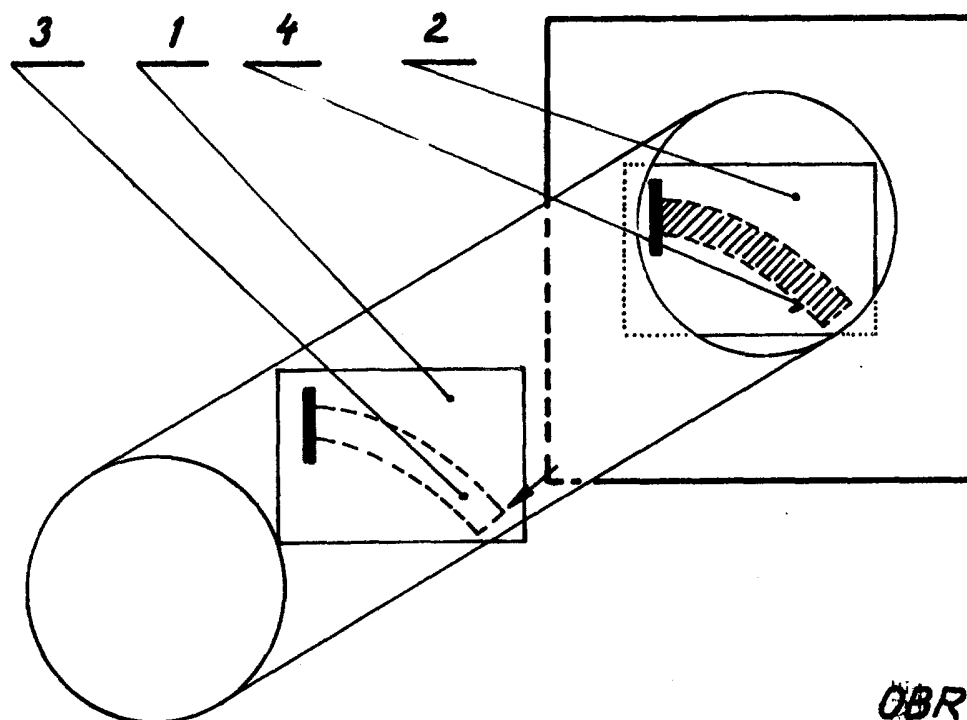
Způsob holografické interferometrie pro modely s velkými deformacemi a posuny při zatě-
žování s dvojnásobnou expozicí nebo holografické interferometrie "real-time", vyznačený tím,
že při první expozici v nezatíženém stavu se prosvětluje planparalelní deska z modelového
materiálu a pro druhou expozici nebo pro pozorování v metodě "real-time" se deska nahradí
planparalelním modelem z téhož materiálu jako deska, o téže tloušťce, který se zatíží, při-
čemž planparalelní deska při první expozici je takové velikosti a umístění, že se obsáhne
velikost a umístění zatíženého modelu, čímž vznikne interferenční pole, odpovídající stavu
napětí modelu v celé jeho ploše i v případě, že části modelu nebo i celý model před a po
zatížení jsou mimo zákryt.

1 výkres

243623



OBR. 1



OBR. 2