



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201940
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 03 B 43/00

(22) Přihlášeno 06 03 79
(21) (PV 1508-79)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 10 82

(75)
Autor vynálezu HOLAN JIŘÍ RNDr., PRAHA

(54) Způsob vytváření čarových obrazců na světlocitlivých materiálech

Vynález se týká způsobu vytváření čarových obrazců na světlocitlivých materiálech interferencí světelného vlnění.

V mnoha případech je třeba vytvořit na fotografickém materiálu, popřípadě jiném materiálu citlivém k záření, čarové obrazce s určitou geometrií a předepsaným odstupňováním prostorových frekvencí. Tento problém se často vyskytuje při měření a hodnocení schopností fotografických materiálů, optických přístrojů apod. reprodukovat jemné struktury, zejména při měření rozlišovací schopnosti a funkce přenosů modulace.

K tomu se dobře osvědčila metoda, které využívá interferenci rovinné a kulové světelné vlny podle čs. autorského osvědčení č. 189.882. Jistou nevýhodou této metody však je nutnost realizovat rovinnou světelnou vlnu. K tomu se používá uspořádání, ve kterém se svazek koherentního optického záření soustředí do jednoho bodu a dalším, přesně nastaveným optickým členem se takto vzniklá kulová vlna změní na rovinnou.

Tuto nevýhodu odstraňuje způsob vytváření čarových obrazců na světlocitlivých materiálech podle vynálezu. Jeho podstatou je vytváření čarových obrazců interferencí dvou kulových světelných vln na světlocitlivé vrstvě, která je vložena do interferenčního pole.

Světlocitlivá vrstva se s výhodou uloží na povrch rotačního hyperboloidu, jehož ohniska leží v průsečících světelných paprsků, do-

padajících na světlocitlivou vrstvu z jednotlivých světelných vln.

Světlocitlivá vrstva může být také s výhodou uložena na povrch kolmého hyperbolického válce, kdy ohniska hyperbol leží na přímkách procházejících průsečíky světelných paprsků, dopadajících na světlocitlivou vrstvu z jednotlivých světelných vln.

Světlocitlivá vrstva také s výhodou tvoří tečnou rovinu k rotačnímu hyperboloidu nebo se uloží na povrchu kruhové válcové plochy aproximující povrch hyperbolického válce anebo tvoří tečnou rovinu k hyperbolickému válci.

Při způsobu podle vynálezu odpadá nutnost transformovat již vytvořenou kulovou vlnu na rovinnou.

Další předností je to, že v tomto případě existuje ve srovnání se starším způsobem další možnost, jak ovlivňovat konfiguraci obrazců. Rozložení extrémů interferenčního pole při dané vlnové délce záření je při interferenci rovinné a kulové vlny závislé na vzdálenosti citlivé vrstvy od zdroje kulové vlny, při interferenci dvou kulových vln rovněž na vzájemné vzdálenosti obou zdrojů záření.

Způsob využívající interferenci dvou kulových vln tedy zjednodušuje přístroj a současně rozšiřuje jeho možnosti.

Geometrie obrazce zaznamenaného na ozarovávaný materiál závisí na způsobu, jakým je citlivá vrstva uložena do interferenčního pole.

Často je nutné, aby exponující záření dopadalo na povrch citlivé vrstvy kolmo. Toho lze dosáhnout tak, že citlivá vrstva má tvar rotačního hyperboloidu, jehož ohniska leží ve středech kulových vln.

Při realizaci zařízení pro interferenci světelných vln je obvykle nutné, aby byl světelný svazek mezi zdroji záření a citlivou vrstvou odkloněn zrcadly apod. Způsob uložení citlivé vrstvy je určen chodem paprsků v blízkosti vrstvy a polohu středů vln určují průsečíky světelných paprsků dopadajících na světlocitlivou vrstvu z jednotlivých kulových světelných vln, nikoliv poloha reálných zdrojů kulových vln.

Uvedený způsob uložení nelze použít pro citlivé vrstvy, nanesené na podložkách, které nemohou sledovat tvar nerovinné plochy, tedy například pro převážnou většinu fotografických materiálů. V takovém případě lze dosáhnout příznivých výsledků tak, že vrstva je uložena na povrchu hyperbolického válce, jehož hyperboly mají ohniska na přímkách procházejících středy kulových vln, potom záření dopadá na citlivou vrstvu přesně kolmo na křivce a přibližně kolmo v pásu v jejím okolí.

Vyplyvá z toho jisté omezení šířky použitelného záznamu, to však není pro rezolvo-metrické měření na závadu.

Obvykle postačí uložit citlivou vrstvu na povrchu kruhového válce, který uvedený hyperbolický válec aproximuje; kruhový válec lze vyrobit snadněji než hyperbolický.

Čarové obrazce s nízkými prostorovými frekvencemi lze s dobrými výsledky zaznamenat i tehdy, je-li citlivá vrstva uložena v rovině kolmé ke spojnicí obou zdrojů záření.

Citlivé vrstvy nanesené na neohebné plošce, například fotografické desky nebo kovové anebo polovodičové materiály pokryté světlocitlivými laky-fotorezisty, je vhodné při exponování umístit tak, aby se vrstva dotýkala na povrchu myšleného rotačního hyperboloidu v místě, ležícím v oboru prostorových frekvencí, které jsou pro danou aplikaci nejdůležitější. Záznamy širokého oboru pro-

storových frekvencí se potom vytvářejí postupným exponováním potřebného počtu vzorků v různých polohách.

Jeden příklad způsobu vytváření čarových obrazců podle vynálezu je uveden na obr. 1.

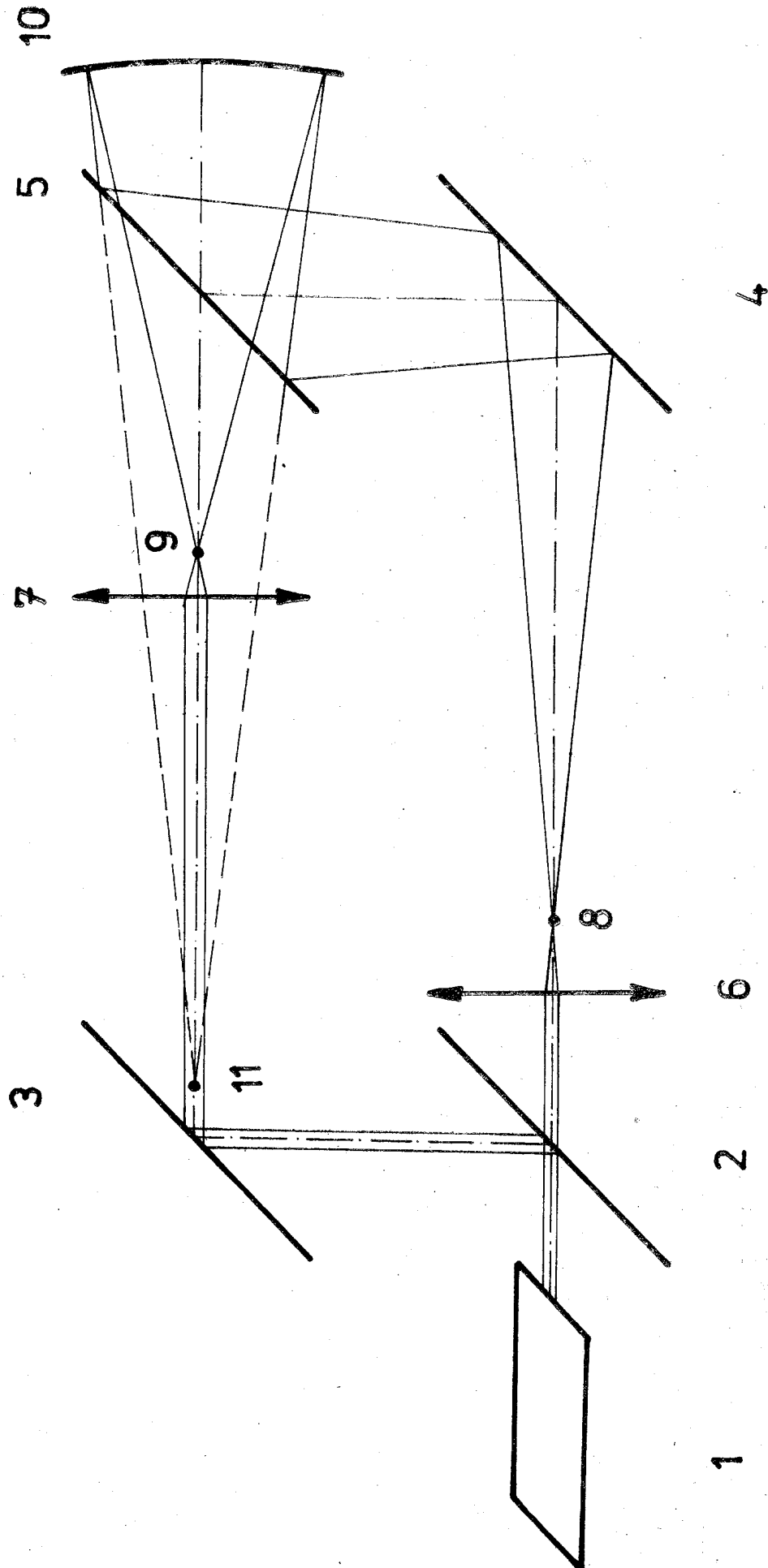
Světelné paprsky vystupující z laseru 1 se rozdělí polopropustným prvním zrcadlem 2 na dva svazky. Jeden ze svazku projde polopropustným prvním zrcadlem 2 a soustředí se první čočkou 6 do prvního bodu 8. Druhý svazek se odráží na polopropustném prvním zrcadle 2 a dále po odraze na druhém zrcadle 3 je soustředěn druhou čočkou 7 do druhého bodu 9. V bodech 8 a 9 leží skutečné zdroje kulových světelných vln. Vlna, vycházející z druhého bodu 9, dopadá na ozářovanou citlivou vrstvu uloženou na ploše 10 po průchodu polopropustným třetím zrcadlem 5; druhá vlna dopadá na citlivou vrstvu po odraze na čtvrtém zrcadle 4 a polopropustném zrcadle 5. Ohniska plochy 10 leží v tomto případě v reálném zdroji záření, tvořeném druhým bodem 9 a virtuálním zdroji 11.

Způsob uložení citlivé vrstvy podle vynálezu lze realizovat například tak, že se do interferenčního pole, vznikajícího v prostoru za polopropustným třetím zrcadlem 5 uloží citlivý materiál — fotografický film — v tělese fotografického přístroje se šterbinovou závěrkou s vyjmutým objektivem. Filmová dráha bez úprav umožňuje exponovat film uložený na rovině, další mechanismy přístroje jsou využity k posuvu a odměřování filmu. Pro exponování filmu, uloženého na povrchu kruhového nebo hyperbolického válce, se filmová dráha doplní vložkou pro vedení filmu po příslušné ploše. Film při tom prochází mezi dvěma válcovými plochami, přičemž přední z nich, tj. plocha obrácená proti interferujícím svazkům, je opatřena výřezem pro průchod záření.

Nerovinný hyperboloid je použitelný zejména tehdy, je-li možné zkoušenou vrstvu nanést v kapalném stavu na povrch tělesa uvedeného tvaru. Těleso s citlivou vrstvou se po usušení vrstvy uloží do zařízení pro expozici a zaznamenají se interferenční obrazce.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob vytváření čarových obrazců na světlocitlivých materiálech, vyznačený tím, že obrazce se vytváří interferencí dvou kulových světelných vln na světlocitlivé vrstvě vložené do interferenčního pole.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že světlocitlivá vrstva se uloží na povrch rotačního hyperboloidu, jehož ohniska leží v průsečících světelných paprsků, dopadajících na světlocitlivou vrstvu z jednotlivých světelných vln.
3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že světlocitlivá vrstva se uloží na povrch kolmého hyperbolického válce, kdy ohniska hyperbol leží na přímkách procházejících průsečíky světelných paprsků, dopadajících na světlocitlivou vrstvu z jednotlivých světelných vln.
4. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že světlocitlivá vrstva tvoří tečnou rovinu k rotačnímu hyperboloidu.
5. Způsob podle bodů 1 a 3, vyznačený tím, že světlocitlivá vrstva se uloží na povrchu kruhové válcové plochy aproximující povrch hyperbolického válce.
6. Způsob podle bodů 1 a 3, vyznačený tím, že světlocitlivá vrstva tvoří tečnou rovinu k hyperbolickému válci.



Obr. 1