



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197718

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 1. 12. 77

(21) (PV 7970-77)

(40) Zveřejněno 31. 8. 79

(45) Vydáno 31. 8. 82

(51) Int. Cl.³

G 02 F 1/00,

G 02 F 1/01,

H 05 B 41/32,

H 05 B 41/34

(75) Autor vynálezu PIRKL SLAVOMÍR ing. CSc. a TUČEK JINDŘICH ing., Pardubice

(54) Způsob fotografie obrazu izoterm, barevně vyjádřených pomocí cholesterických kapalných krystalů a zařízení pro jeho provádění

Vynález se týká způsobu fotografie obrazu izoterm, barevně vyjádřených pomocí cholesterických kapalných krystalů, bez jejich tepelného ovlivňování a s eliminací rušivého zrcadlení a zařízení pro jeho provádění.

Použití cholesterických kapalných krystalů pro termografii je v řadě oborů celkem známé, ovšem každý z nich má své funkční a aplikační podmínky.

Základ této měřicí techniky spočívá v tom, že tenké vrstvy cholesterických kapalných krystalů, nanesené na povrch zkoumaného předmětu a osvětlené bílým světlem, se v důsledku své materiální struktury chovají vůči dopadajícímu světlu podobně jako optická mřížka, jejíž konstanta se mění v závislosti na teplotě. Tím se měřený povrch jeví barevným, kde potom každá barva odpovídá určité teplotě v tom kterém místě povrchu předmětu.

Cholesterické kapalně krystaly jsou ovšem cirkulárně dichroické, což znamená, že rozptylují pouze polovinu dopadajícího světla, tj. jeho levotočivou nebo pravotočivou složku podle druhu krystalu, zatímco druhá polovina prochází vrstvou kapalného krystalu nezměněna a dopadá na povrch měřeného předmětu, od něhož se může odrážet, a tak rušit pozorování vlastních barev, vzniklých selektivním rozptylem na vrstvě kapalného krystalu. Proto se měřený předmět natírá nejprve černou barvou, ve které se prošle světlo absorbuje, a teprve potom se takto upravený povrch pokryje tenkou vrstvou kapalného krystalu.

Ke stálé a objektivní dokumentaci této velmi názorné informace o rozložené povrchové teplotě za pomoci zmíněných kapalných krystalů se potom použije barevné fotografie, při níž ovšem je třeba respektovat dále uvedené specifické podmínky.

Světlo musí být vzhledem k cirkulárnímu dichroismu kapalných krystalů intenzivnější, než při obvyklém fotografování barevných objektů. Přitom požadavek zvýšené intenzity osvětlení je dále zdůrazněn tím, že se často jedná (zvláště v lékařství) o fotografování členitých povrchů z malé vzdálenosti, kde potom jsou zvýšené nároky na dodržení hloubky ostrosti, takže je třeba fotografovat s více zacloněným objektivem.

Přitom tepelné záření světelného zdroje nesmí ovlivňovat rozložení teploty na měřeném objektu, který má v důsledku černého podkladového nátěru zvýšenou citlivost vůči ohřevu infračerveným zářením.

Světelný zdroj by měl mít spektrální rozložení blízké dennímu světlu.

Světelné zdroje potom musí být rozmístěny tak, aby se nezrcadlily na silně lesklé vrstvě kapalných krystalů.

S ohledem na výše uvedené požadavky je tedy značně omezena možnost použití trvale svítících reflektorů s obyčejnými nebo i halogenovými žárovkami.

Většinou při fotografování izoterm od kapalných krystalů se používají výbojkové bleskové zdroje, které vyhovují prvním třem podmínkám.

Splnění čtvrtého požadavku však vyžaduje použití trvale svítících zdrojů, které slouží k nastavení nejvhodnějšího směru osvětlení a při vlastním fotografování se potom nahradí zdrojem bleskového světla.

Přitom však je ještě třeba připomenout, že přemísťováním světelného zdroje nebo jejich většího počtu nelze dost dobře eliminovat všechna možná místa zrcadlení u členitějších povrchů fotografovaných předmětů. V takovém případě lze použít známé metody polarizačních fólií, z nichž jedna je otočně umístěna před objektivem fotoaparátu a druhá otočně před světelným zdrojem. Vzájemným natočením polarizačních rovin obou fólií lze docílit prakticky dokonalé potlačení všech zrcadlicích míst bez nutnosti vyhledávání přesného směru osvětlu.

Tato metoda se také využívá při fotografování se zdrojem bleskového světla a to tak, že se polarizační filtry nastaví s pomocí náhradního trvale svítícího zdroje, a potom se při fotografování zamění tento náhradní zdroj za zdroj výbojkový. Zde ovšem jde o časově náročnou manipulaci s potřebou zachování umístění zdroje světla i fotoaparátu na pevných stativích, kde však při výměně uvedených zdrojů stejně může dojít k nepřesnostem nastavení filtrů. Přitom však není odstraněna nevýhoda působení nežádoucího infračerveného záření od náhradního zdroje světla, která se vyskytuje i u speciálních bleskových zdrojů, vybavených vestavěným náhradním žárovkovým trvale svítícím zdrojem, takže takového způsobu i zařízení není možno použít právě při fotografování izoterm, barevně vyjádřených s pomocí cholesterických kapalných krystalů.

Takové potřebě vyhovuje způsob a zařízení pro jeho provádění, které představuje tento vynález.

Podstata způsobu fotografie obrazu izoterm, barevně vyjádřených pomocí cholesterických kapalných krystalů, podle vynálezu, a to bez jejich tepelného ovlivnění, za pomocí zdroje bleskového osvětlení a s vyloučením rušivého zrcadlení na snímaném obraze s pomocí polarizačních filtrů, spočívá v tom, že se otočné polarizační filtry fotoaparátů a alespoň jednoho zdroje bleskového osvětlení nastaví při té které vzdálenosti obrazu s pomocí méně intenzivních záblesků téhož zdroje bleskového osvětlení, jdoucích za sebou o té frekvenci, při níž oko vnímá záblesky osvětlení jako trvalý svit, a to tak, že se na fotografovaném objektu eliminují rušivé odrazy stroboskopického osvětlení.

Podstata zařízení pro provádění způsobu fotografie obrazu izoterm podle vynálezu, kde fotografický přístroj a normální síťový zdroj bleskového osvětlení, opatřené polarizačními filtry, jsou upevněny na společném držáku a nebo mohou být rozmístěny samostatně, spočívá v tom, že na normální síťový zdroj bleskového světla, pozůstávající z výbojky, napájecího kondenzátoru pro jednotlivé intenzivní záblesky a zapalovacího obvodu, který je tvořen vn — transformátorem, zapalovacím kondenzátorem a na ně vázanými dělicími odpory, je pomocí konektoru s rozpojovacím kontaktem, umístěným v zapojení výbojky, připojen adaptér pro jednotlivý a stroboskopický svit zdroje bleskového světla, ovládaný přepínačem provozu, pozůstávající z ob-

vodu napájecího kondenzátoru pro stroboskopické záblesky a jeho nabíjecího odporu, a k němu paralelně připojených obvodů, a to spouštěcího obvodu, který je tvořen oddělovacím transformátorem, spouštěcím kondenzátorem a odporovým děličem, který je propojen synchronizačním konektorem na fotoaparát, dále obvodu relaxačního oscilátoru, který je tvořen doutnavkou, kondenzátorem a odporem, a k nim připojeného společného spínače zapalovacího obvodu, který sestává z tyristoru, sériově zapojeného odporového děliče s ochrannou diodou, který je potom přes konektor připojen na zapalovací obvod normálního síťového zdroje bleskového světla.

Výhody způsobu a zařízení podle vynálezu jsou tyto:

způsob podle vynálezu umožňuje nastavení polarizačních filtrů pro eliminaci rušivého zrcadlení za použití méně intenzivních stroboskopických záblesků z téhož zdroje bleskového světla a tím také nedochází k ovlivňování teploty fotografovaného objektu tepelným zářením světelného zdroje;

zařízení poskytuje možnost využít tutéž výbojku při zmíněném nižším světelném výkonu, a odpadá zde tudíž potřeba a manipulace s pomocným světelným zdrojem;

zařízení lze snadno realizovat při použití libovolného síťového zdroje bleskového světla, a to s pomocí jednoduchého elektronického adaptéru a zařízení lze dále použít všude tam, kde je nutno rychle a spolehlivě fotografovat nekovové lesklé předměty, aniž by hodnota snímků byla snížena nežádoucím zrcadlením.

Příklad způsobu a zařízení podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, kde představuje:

obr. 1 — schéma umístění a optického vztahu obrazu, zdroje bleskového světla a fotoaparátu, opatřených polarizačními filtry;

obr. 2 — blokové schéma propojení zdroje bleskového světla a adaptéru;

obr. 3 — detailní schéma zdroje bleskového světla a adaptéru.

Podle obr. 1 fotoaparát 4 a zdroj bleskového světla 2 jsou upevněny na společném držáku, čímž je umožněno nasvětlení a fotografování z jednoho místa, i když je možno také tyto přístroje rozmístit samostatně, a to s jejich příslušným propojením.

Před zorným polem aparátu a zdroje jsou potom umístěny otočné polarizační filtry 3, s pomocí nichž je při stroboskopickém osvětlení umožněna eliminace rušivého zrcadlení na zobrazovaném povrchu měřeného objektu.

Při fotografování se postupuje tak, že zdroj bleskového světla 2 se přepne na stroboskopický osvit, zaostří se fotoaparát 4 a nastaví se polarizační filtry 3 obou přístrojů tak, aby byly ve směru fotografování potlačeny zrcadlicí plochy. Poté se zdroj bleskového světla 2 přepne na jednotlivé záblesky a stisknutím spouště fotoaparátu 4 se potom provede expozice.

Na obr. 2 je potom blokové schéma připojení zdroje blesk. světla 2 na adaptér 1, který pozůstává ze spínače zapalovacího obvodu 6 a k

němu paralelně přiřazených dvou obvodů, a to oscilátoru 7 pro stroboskopické záblesky a spouštěcího obvodu 8 pro jednotlivé záblesky.

Na obr. 3 je potom detailní zapojení zdroje bleskového světla 2 a adaptéru 1.

Podle tohoto zapojení sestává zdroj bleskového světla 2 z výbojky V, napájecího kondenzátoru C₁ a zapalovacího obvodu. Do napájení výbojky V je zařazen rozpojovací kontakt Kr, který je součástí konektoru pro připojení adaptéru 1.

Zapalovací obvod je tvořen vn-trasformátorem Tr₁, zapalovacím kondenzátorem C₂ a na ně vázanými dělicími odpory R₂, R₃, R₄.

Adaptér 1, který je ovládán přepínačem provozu PŘ pro jednotlivý a stroboskopický svit zdroje bleskového světla 2, pozůstává z obvodu dalšího napájecího kondenzátoru C₃ pro stroboskopické záblesky a jeho napájecího odporu R₅ a k tomuto obvodu paralelně přiřazených obvodů, a to spouštěcího obvodu 8 a obvodu relaxačního oscilátoru 7.

Spouštěcí obvod 8 je tvořen oddělovacím transformátorem Tr₂, spouštěcím kondenzátorem C₄ a odporovým děličem R₆, R₇, R₈ a je dále propojen přes synchronizační konektor K₂ na fotoaparát 4.

Obvod relaxačního oscilátoru 7 je tvořen doutnavkou D, kondenzátorem C₅ a odporem R₉.

K oběma uvedeným obvodům 8 a 7 je potom připojen spínač zapalovacího obvodu 6, který sestává z tyristoru Ty, sériově zapojeného odporového děliče R₁₀, R₁₁ s ochrannou diodou D₂, který je potom dále připojen přes konektor K₁ na zapalovací obvod zdroje bleskového světla 2.

Zdroj bleskového světla 2 a adaptér 1 jsou napájeny ze střídavé sítě přes společný usměrňovač D₁.

Zdroj bleskového světla 2 může být použit buď jen pro jednotlivý intenzivní záblesk bez adaptéru 1, kde potom je rozpojovací konektor Kr propojen, nebo s adaptérem 1 pro jednotlivý a stroboskopický osvit, kde je rozpojovací kontakt Kr rozpojen.

Volba provozu zdroje 2 se potom provede přepínačem provozu PŘ. Podle toho je potom výbojka V napájena - při fotografování z kondenzátoru C₁ a při stroboskopickém osvitu z kondenzátoru C₃. V obou případech je výbojka V spouštěna zapalovacím obvodem.

Při provozu zdroje 2 s jednotlivými záblesky synchronizační kontakt fotoaparátu 4, připojený k adaptéru 1 přes konektor K₂ vybijí spouštěcí kondenzátor C₄ přes oddělovací transformátor Tr₂, sepne tyristor Ty spínače zapalovacího obvodu 6, a tím uvede přes konektor K₁ do činnosti zapalovací obvod a s ním výbojku V.

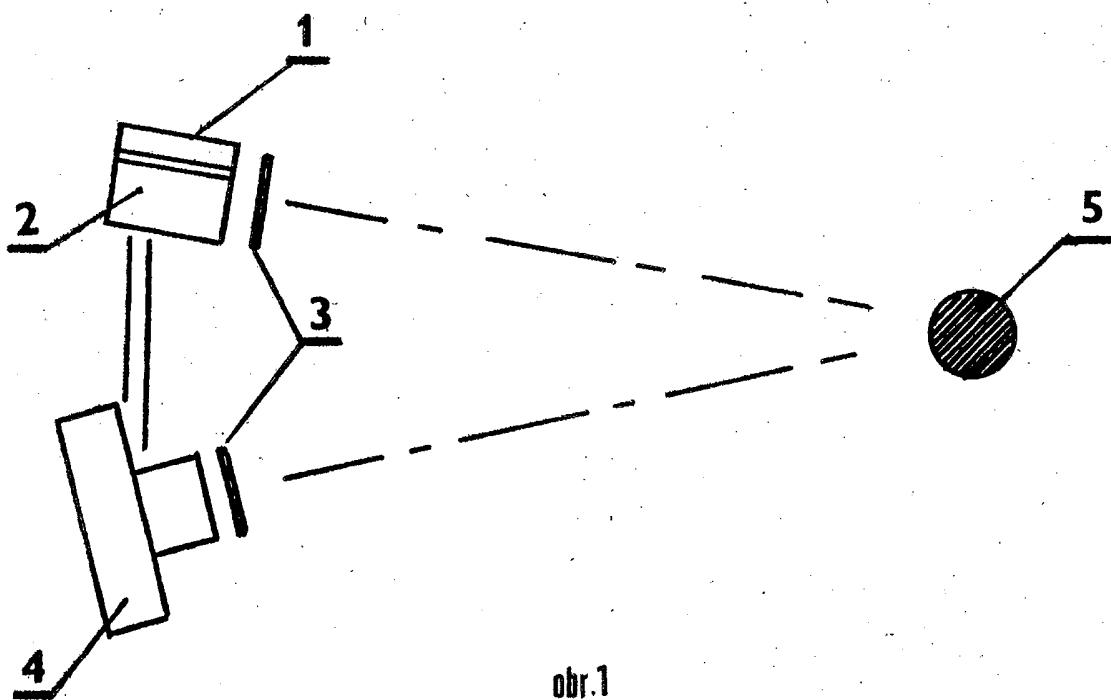
Při provozu zdroje 2 se stroboskopickým svítem, kde je ve funkci napájecí kondenzátor C₃, je tyristor Ty periodicky ovládán relaxačním oscilátorem 7, a tím také uvádí v činnost zapalovací obvod výbojky V.

Zařízení podle vynálezu bylo realizováno s použitím malého síťového zdroje bleskového světla SL 3 se směrným číslem 2L (výroby NDR),

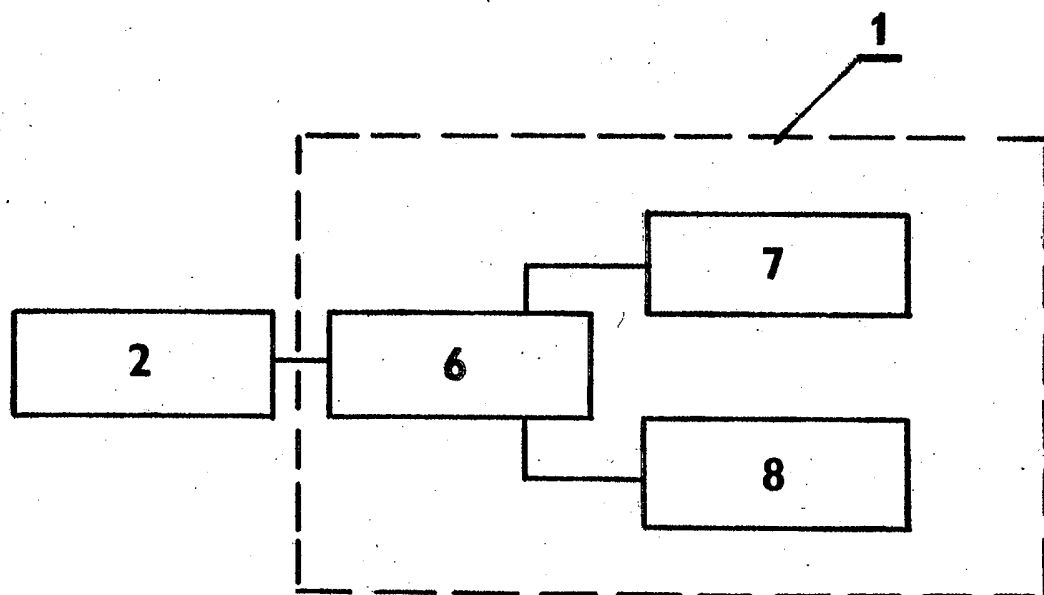
kterému je také podobný československý zdroj bleskového světla SB 235. Hodnota energie jednotlivého záblesku byla 30J a energie stroboskopických záblesků při frekvenci 30 Hz byla 0,08 J/1 záblesk.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob fotografie obrazu izoterm, barevně vyjádřených pomocí cholesterických kapalných krystalů, bez jejich tepelného ovlivnění, za pomoci zdroje bleskového světla a s vyloučením rušivého zrcadlení od obrazu za pomoci polarizačních filtrů, vyznačený tím, že polarizační roviny otočných polarizačních filtrů fotoaparátu a alespoň jednoho zdroje bleskového světla se natočí při té které vzdálenosti obrazu s pomocí méně intenzivních záblesků téhož zdroje bleskového světla, jdoucích za sebou s frekvencí 10 až 50 Hz, s výhodou potom 20 až 40 Hz tak, že úhel mezi polarizační rovinou lineárně polarizovaného zrcadlově odraženého světla od obrazu a polarizační rovinou filtru fotoaparátu má hodnotu 90° a aby oko tento stav vnímalo jako vymizení rušivých zrcadlových odrazů.
2. Zařízení k provádění způsobu fotografie podle bodu 1, kde fotoaparát a normální síťový zdroj bleskového světla, opatřené polarizačními filtry, jsou upevněny na společném držáku a nebo rozmístěny samostatně a navzájem elektricky propojeny, vyznačené tím, že na normální síťový zdroj bleskového světla (2) je pomocí konektoru s rozpojovacím kontaktem (Kr) v obvodu výbojky (V) připojen adaptér (1) pro jednotlivý a stroboskopický svit zdroje bleskového světla (2), přepínaný přepínačem provozu (PŘ), který tvoří obvod dalšího napájecího kondenzátoru (C₃) pro stroboskopické záblesky a jeho napájecí odpor (R₅) a k němu paralelně přiřazený jednak spouštěcí obvod (8), propojený synchronizačním konektorem (K₂) na fotoaparát (4), jednak obvod relaxačního oscilátoru (7), a k nim oběma připojený společný spínač zapalovacího obvodu (6), který je pak přes konektor (K₁) připojen na zapalovací obvod síťového zdroje bleskového světla (2).
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že spouštěcí obvod (8) tvoří oddělovací transformátor (Tr₂), spouštěcí kondenzátor (C₄) a odporový dělič (R₆, R₇, R₈).
4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že obvod relaxačního oscilátoru (7) tvoří doutnavka (D), kondenzátor (C₅) a odpor (R₉).
5. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že společný spínač zapalovacího obvodu (6) tvoří tyristor (Ty), sériově zapojený odporový dělič (R₁₀, R₁₁) a ochranná dioda (D₂).



obr. 1



obr. 2

