



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215370

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 K 11/16

(22) Přihlášeno 23 05 79

(21) (PV 3545-79)

(40) Zveřejněno 30 10 81

(45) Vydáno 29 02 84

(75)

Autor vynálezu

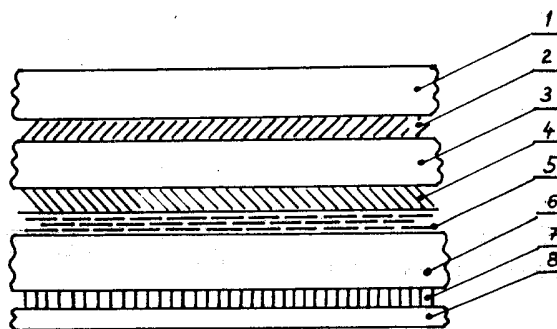
POSPÍŠIL EDUARD RNDr. a POSPÍŠILOVÁ JARMILA MUDr., OLOMOUČ

(54) Krytá vratná vícerozsahová teploměrná fólie k plošnému teplotnímu mapování

Krytá vratná vícerozsahová teploměrná fólie určená k plošnému barevnému teplotnímu mapování biologických i technických objektů. Konstrukce fólie je vyřešena optimalizací jejích mechanických vlastností. Vzájemné posunutí intervalu existence mezofáze dvou ke konstrukci použitých kapalně krystalických teplotních indikátorů umožňuje téměř dvojnásobné rozšíření sledovaného intervalu teplot bez ztráty přesnosti nebo jednoduchosti barevné teplotní mapy. V samolepícím provedení umožňuje fólie kontinuální a dlouhodobé sledování rozložení teplot a samolepící vrstva zlepšuje přestup tepla ze sledovaného objektu do fólie.

Účelem vynálezu je zjištění rozložení teploty, respektive šíření tepla předměty s nepříliš tvarově složitým povrchem. Výhodou je možná indikace skrytých vad ať již existujících nebo teprve vznikajících. V biologii a v lékařství řeší fólie problém rychlého a přímého plošného barevného teplotního mapování částí organismů.

Vlastní konstrukční uspořádání teploměrné fólie vyplývá z přiloženého výkresu.



Vynález se týká kryté vratné vícerozsahové teploměrné fólie, sloužící k plošnému teplotnímu mapování biologických i technických objektů, řešené tak, že kontinuální vrstvy kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterolického typu jsou oboustranně chráněny inertními vrstvami a umožňující svou konstrukcí získání optimálních mechanických vlastností.

Dosud známé teploměrné fólie používané k teplotnímu mapování ať už biologických, nebo technických objektů, jsou založeny na termosenzitivních elektrooptických vlastnostech kapalně krystalických látek cholesterolického typu. Většina těchto látek vykazuje v intervalu teplot odpovídajícím jejich teplotě existence mezofáze na teplotě závislý selektivní rozptyl, tzn., že po osvětlení vnějším zdrojem světla odrážejí v tomto intervalu teplot světlo, jehož vlnová délka je závislá na teplotě. Nerozptýlená část primárního světelného svazku prochází vrstvou kapalně krystalické látky beze změny a její odraz na podložce, na které je termosenzitivní látka umístěna, by mohl rušit odrážené světlo. Proto je výhodné, aby nerozptýlené části primárního světelného svazku byly absorbovány buď černou podložkou, nebo černým pigmentem, který je rozptýlen přímo ve vrstvě termosenzitivní kapalně krystalické látky cholesterolického typu. Kapalně krystalické látky cholesterolického typu jsou nazývány teplotními kapalně krystalickými indikátory a z jejich výše uvedených termosenzitivních elektrooptických vlastností vyplývají možnosti jejich použití v technice plošného teplotního mapování.

Při plošném teplotním mapování biologických nebo technických objektů technikou termosenzitivních fólií jsou k orientačním měřením používány nekryté vratné teploměrné fólie, získávané tak, že na podkladovou černou fólii, inertní vůči použitému kapalně krystalickému teplotnímu indikátoru i organickému rozpouštědlu, ve kterém je indikátor pro snazší aplikaci rozpuštěn, je nanášena nekrytá vrstva indikátoru. Teplotně závislé barvy těchto nekrytých fólií jsou dostatečně jasné a hluboké. Fólie jsou však časově nestálé a nekrytá vrstva kapalně krystalického teplotního indikátoru je velmi citlivá i na nepatrná znečištění, která mohou měnit její termosenzitivní vlastnosti, a to i během měření.

Teploměrné fólie, jejichž časová stálost je větší než několik měsíců, jsou v podstatě získávány dvěma způsoby. V prvním případě je kapalně krystalický teplotní indikátor vpraven přímo do látky, ze které je fólie vyrobena. Tato fólie může být samonosná nebo je při výrobě nanášena na nosnou podkladovou fólii. Materiál vlastní termosenzitivní fólie nebo nosné podkladové fólie musí být černě pigmentován. Barevné teplotní mapy získávané tímto typem fólií jsou většinou nepříliš výrazné, někdy až mdlých a lomených barev, což ztěžuje jejich záznam i vyhodnocování. Druhým typem jsou teploměrné fólie, v jejichž hmotě jsou ve víceméně pravidelných vzdálenostech rozmístěny – zakapslovány – kapičky, malá uzavřená množství kapalně krystalického teplotního indikátoru o průměru asi 0,05 mm. Fólie je opět černě

pigmentována. Získané teplotně závislé barvy jsou jasné, ale jejich intenzita je omezena nespojitostí rozptylové vrstvy kapalně krystalického teplotního indikátoru. Výhodou těchto termometrických fólií je, že vlastní indikátor je izolován a nemusí být pigmentován. Nejčastější nevýhodou je malá transparentnost vrchních vrstev fólie a nespojitost rozptylové vrstvy kapalně krystalického teplotního indikátoru. Oba druhy fólií jsou obvykle vyráběny jako vratné a mohou být použity k opakovaným nebo kontinuálním měřením. Teplotní rozsah popsaných fólií odpovídá teplotnímu rozsahu existence mezofáze použitých kapalně krystalických teplotních indikátorů a obvykle se v požadovaném intervalu teplot volí asi čtyři až pět Kelvinů. Omezenost intervalu, ve kterém existuje použitý kapalně krystalický indikátor ve stavu mezifáze, je základní nevýhodou obou popsaných druhů termometrických fólií. Tuto nevýhodu nemají fólie, ve kterých jsou uzavřeny (zakapslovány) kapičky dvou kapalně krystalických teplotních indikátorů, jejichž intervaly existence mezofáze jsou vzájemně teplotně posunuty o dva až čtyři Kelvinů tak, aby intervaly existence mezofáze použitých indikátorů na sebe spojitě navazovaly. Hlavní nevýhodou této konstrukce termosenzitivních fólií je ta skutečnost, že je poměrně zmenšeno množství každého použitého kapalně krystalického teplotního indikátoru a tím i jasnost barev získané barevné teplotní mapy.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny krytou vratnou vícerozsahovou teploměrnou fólií k plošnému teplotnímu mapování podle vynálezu, jehož podstatou je uspořádání a spojení jednotlivých částí teploměrné fólie, která se skládá ze dvou vrstev kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterolického typu, přičemž vrstvy mají vzájemně posunutý teplotní interval existence mezofáze a jsou současně pojidlem mezi transparentní fólií krycí, transparentní fólií izolační a podkladovou fólií opatřenou nátěrem podkladové černé barvy, přičemž transparentní fólie jsou inertní vůči kapalně krystalickému teplotnímu indikátoru cholesterolického typu i vůči organickému rozpouštědlu použitému pro jeho snazší aplikaci. Podkladová fólie může být na spodní straně dále opatřena samolepící vrstvou, chráněnou až do použití ochrannou fólií.

Krytím spojitých vrstev kapalně krystalického teplotního indikátoru nerozpustnou inertní fólií se dosáhne jejich dlouhodobé stability, zvláště s ohledem na možný vliv vzdušného kyslíku. Výjimečné jasnosti a hloubky teplotně závislých barev vytvořené barevné teplotní mapy je dosaženo spojitostí každé z vrstev kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterolického typu a dobrou transparentností krycí a oddělovací inertní transparentní fólie. Trvalého spojení jednotlivých vrstev termometrické fólie je dosaženo vlastními vrstvami kapalně krystalického indikátoru. Vrstvy není tedy nutné jinak spojovat. Oddělení podkladové fólie černou podkladovou barvou od spodní vrstvy kapalně krystalického teplotního indikátoru umožňuje volit materiál této fólie pouze s ohle-

dem na požadované mechanické vlastnosti termometrické fólie, a ne s ohledem na nutnou inertnost podkladové fólie vůči použitému kapalně krystalickému teplotnímu indikátoru a použitému organickému rozpouštědlu. Posledně uvedená vlastnost je základní výhodou vícerozsahové teplotně měrné fólie podle vynálezu. K výrobě vícerozsahové termosenzitivní fólie podle vynálezu lze použít kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterického typu stejného druhu, s tím, že pro jednotlivé vrstvy musí mít kapalně krystalický indikátor posunutý teplotní interval existence mezofáze o 4 Kelvinů, je-li rozsah existence mezofáze pro všechny vrstvy 5 Kelvinů. Vrstva kapalně krystalického teplotního indikátoru umístěná ve fólii blíže k měřenému objektu má teplotní interval existence mezofáze v absolutní hodnotě teplot posunutý do vyšší hodnoty. Původně barevně shodné teplotně závislé barevné odstíny difraktovaného světla jsou průchodem vrchními vrstvami fólie barevně odlišeny a rozlišení teplot určených podle barvy světla difraktovaného na jednotlivých vrstvách kapalně krystalického teplotního indikátoru je snadné. Životnost fólie je větší než čtvrt roku. Samolepící vrstva, kterou může být opatřena spodní strana teplotně měrné fólie, podstatně usnadňuje v některých případech manipulaci s fólií při snímání teplotní mapy a umožňuje dosáhnout zlepšení přestupu tepla z měřeného objektu do teplotně měrné fólie.

Konkrétní provedení kryté vratné vícerozsahové teplotně měrné fólie k plošnému teplotnímu mapování podle vynálezu je zobrazeno na výkresu.

Na jednu stranu podkladové fólie 6 je nanese vrstva podkladové černé barvy 5, která odděluje podkladovou fólii 6 a na vrstvu podkladové černé barvy 5 nanese vrstvu 4 kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterického typu. Teplotní interval existence mezofáze tohoto indikátoru je posunut o čtyři Kelvinů proti teplotnímu intervalu existence mezofáze kapalně krystalického

teplotního indikátoru cholesterického typu použitého později pro vytvoření vrstvy 2. Po vyschnutí rozpouštědla je vrstva 4 kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterického typu přetřena vlasovým štětcem, aby byly odstraněny možné zbytky rozpouštědla a dosaženo vzniku smykových napětí, vyvolávajících jednotnou orientaci vrchní vrstvy molekul ve vrstvě 4. Na vrstvu 4 je těsně nalepena (např. pomocí gumového válečku na skleněné desce) transparentní fólie 3, izolační. Na vrchní stranu transparentní fólie 3, izolační, je nanese spojitá vrstva 2 kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterického typu s teplotním intervalem existence mezofáze posunutým o čtyři Kelvinů níže proti teplotě intervalu existence mezofáze kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterického typu použitého pro vrstvu 4, za stejných podmínek jako při nanášení vrstvy 4. Na vrstvu 2 je těsně nalepena transparentní fólie 1 krycí, podobným postupem, jako byla nalepována transparentní fólie 3 izolační na vrstvu 4. Spodní strana podkladové fólie 6 může být opatřena samolepící vrstvou 7, která musí být až do použití kryta ochrannou fólií 8.

Kryté vratné vícerozsahové fólie podle vynálezu lze použít všude tam, kde je účelné znát rozložení teplot v ploše. V případě, kdy interval sledovaných teplot neodpovídá funkčnímu intervalu fólie, je k její výrobě nutné použít kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterického typu s odpovídajícím teplotním intervalem existence mezofáze. Zvláště významné využití najde teplotně měrná fólie podle vynálezu v lékařství, např. v termografii ženského prsu, termografii končetin, určení umístění placenty těhotných apod., v jednorázovém, opakovaném nebo kontinuálním teplotním mapování biologických i technických objektů, např. při sledování teplotních map pokusných zvířat během probíhajícího pokusu nebo při vyhledávání nehomogenit technických objektů sledováním šíření tepla apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Krytá vratná vícerozsahová teplotně měrná fólie k plošnému teplotnímu mapování, vyznačená tím, že se skládá ze dvou vrstev (2, 4) kapalně krystalického teplotního indikátoru cholesterického typu, přičemž vrstvy (2, 4) mají vzájemně posunutý teplotní interval existence mezofáze a jsou současně pojidlem mezi transparentní fólií (1) krycí, transparentní fólií (3) izolační a podkladovou fólií (6), opatřenou nátěrem podkladové černé barvy (5),

přičemž transparentní fólie (1, 3) jsou inertní vůči kapalně krystalickému teplotnímu indikátoru cholesterického typu i vůči organickému rozpouštědlu použitému pro jeho snazší aplikaci.

2. Krytá vratná vícerozsahová teplotně měrná fólie podle bodu 1, vyznačená tím, že spodní strana podkladové fólie (6) je opatřena samolepící vrstvou (7), chráněnou až do použití ochrannou fólií (8).

215370

