



ÚRAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 257

(11)

(B1)

{51} Int. Cl.<sup>3</sup>

G 01 K 11/12

(22) Přihlášeno 31 05 78

(21) PV 3541-78

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 30 06 82

(75)

Autor vynálezu

SVOBODA JAN, Ostrava

## (54) Zařízení pro řádkové bezdotykové snímání plošných povrchových teplot

1

Vynález se týká zařízení pro řádkové bezdotykové snímání plošných povrchových teplot umožňujícího samočinné, plynulé a bezdotykové snímání rozložení teploty na ploše sledovaného objektu a řeší způsob zobrazení a vyhodnocení těchto plošných teplot na dvoupisátkovém souřadnicovém zapisovači.

Pro zobrazení rozložení teplot na plošném objektu se používá speciálního tzv. termovisního snímání pomocí zvláštních kamer, které po zaměření na objekt zobrazí na přídatném zařízení — obrazovce — průběh teplot v černobílém nebo barevném podání, které je možné prostřednictvím dalšího přídatného zařízení zachytit a vyhodnotit v libovolném rozsahu nebo rozmezí teplot. Takové zařízení je výhodné a praktické, avšak je poměrně složité, jeho doba používání je časově závislá na zásobě tekutého dusíku za účelem chlazení čidla a je náročné na obsluhu a údržbu, kterou mohou provádět jenom úzce specializovaní odborníci. Také transport a použití v provozních podmínkách jsou značně choulostivé. Zařízení samo je potom značně nákladné.

Je účelem tohoto vynálezu vytvořit poměrně univerzální a jednoduché zařízení vyhovující provozním podmínkám. Jeho podstatou je souřadnicový zapisovač opatřený dvěma nezávislými zesilovači patřícími každý k jednomu z pisátek, z nichž první pisátko je opatřeno čidlem, například fotobuňkou, zaznamenávající světelný tok ze sledovaného objektu, přičemž výstup čidla

2

je veden na zesilovač druhého pisátka uloženého na pojezdovém mostu, a dvojitý koncový vypínač, jehož první systém je určen k ovládání obvodu zajišťujícího spuštění časové základny zapisovače a jeho druhý systém je určen k ovládání obvodů k nastavení nulové polohy pisátek prostřednictvím krokového relé s rozdělovacími kontakty a odpory.

Zařízení může být opatřeno projektorem upraveným pro umístění negativu s obrazem sledovaného a předem fotografovaného předmětu a obráceným k záznamové ploše zapisovače.

Výhodou zařízení podle vynálezu je možnost všestranného použití, možnost jednoduché realizace, která kromě základní jednotky, tj. souřadnicového zapisovače se dvěma pisátky na ose Y zapisovače, vyžaduje již jen nenáročné úpravy, takže pořizovací cena celého zařízení je jen zlomkem ceny přístrojů používajících systému termovize. Další výhodou je jednoduchost měření i vlastního vyhodnocování. Do těžkých provozních podmínek se neinstalují žádné choulostivé přístroje, zkoumaný objekt se prostě v provozu vyfotografuje, přičemž vlastní vyhodnocení se provede automaticky v klidných podmínkách laboratoře.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je vysvětlen za pomoci připojeného výkresu.

Projektor 1 je držen nosičem 2 tak, aby při projekci negativu 3 dopadalo světlo prošlé negativem 3 na plochu registračního pa-

píru 24 souřadnicového zapisovače 4. Světelný zdroj 5 projektoru 1 zajišťuje rovnoměrné osvětlení negativu 3 po celé jeho ploše. Pojezdový most 10 souřadnicového zapisovače 4 nese první písátka 19 souřadnicového zapisovače 4 umístěné na nosiči 7 písátka, na kterém je současně uloženo citlivé čidlo 6. Dvojitý koncový vypínač 8 připravený k rámu zapisovače 4 je ovladatelný dorazem 9 umístěným na pojezdovém mostu 10 zapisovače 4. První systém tohoto dvojitého koncového vypínače 8 ovládá obvod 11, který zajišťuje spuštění časové základny, a tím pojezd mostu 10 podél osy X. Druhý systém dvojitého koncového vypínače 8 ovládá magnet 12 prvního pole 13 krokového voliče, mezi jehož sadu rozdělovacích kontaktů 14 jsou zapojeny odpory 15, které tvoří přídatný obvod 16 pro obvod 17 zabudovaný v zapisovači 4 a obsahující potenciometr 18. Tento potenciometr 18 je zabudován v zesilovači 25. Obvod 17 zabudovaný v zapisovači 4 umožňuje nastavení nulové polohy prvního písátka 19. V druhém poli 31 krokového voliče jsou na rozdělovacích kontaktech 26 zapojeny odpory 27, které tvoří přídatný obvod 28 pro další obvod 29 zabudovaný v zapisovači 4 obsahující potenciometr 30 ovládající v dalším zesilovači 22 nastavení nulové polohy druhého písátka 23 umístěného na mostu 10. Tento další zesilovač 22 je součástí zapisovače 4. V obvodu magnetu 12 krokového voliče je zapojen napájecí zdroj 20. Čidlo 6, tvořené například fotodiodou, opatřenou úzkou měřicí stěrbinou nebo clonou, eventuálně optikou, je lehkými připojovacími kablíky 21 připojeno k zesilovači 22 ovládajícímu druhé písátka 23 zapisovače 4.

Dvojitý koncový spínač 8 ovládaný dorazem 9 dává impuls jednak k opakovanému spuštění pojezdu mostu 10 prostřednictvím obvodu 11 zajišťujícího spuštění časové základny, jednak impuls k postupnému rádkovému poklesu prvního písátka 19 s čidlem 6 vždy po vrácení mostu 10 do levé krajní polohy. To se zajišťuje tak, že po každém postupném pojezdu mostu 10 podél osy X a po jeho vrácení do výchozí polohy,

což se uskutečňuje obvodem 17 zabudovaným v zapisovači 4, se uvede v činnost první pole 13 krokového voliče o jeden krok, čímž se prostřednictvím odporu 15 prvního pole krokového voliče ovlivní obvod 17 zabudovaný v zapisovači 4 a první písátka 19 změni svou polohu na mostu 10 o určitý předem stanovený krok daný velikostí odporu 15 prvního pole krokového voliče. Tytéž automatické sestupné kroky vykonává i druhé písátka 23. Tak první písátka 19, které působí jako rastrovací, i druhé písátka 23 provádějí automaticky postupné rádkové pohyby po celé ploše promítnutého obrazu negativu 3 na ploše záznamového papíru 24 zapisovače 4. Okamžité stavy světelného toku v jednotlivých bodech plochy promítaného obrazu snímá lehké čidlo 6 na nosiči 7 prvního písátka 19. Výstupní napětí čidla 6 se přivádí lehkým ohebným připojovacím kablíkem 21 na vstup zesilovače 22, který s libovolnou nastavenou citlivostí ovládá druhé písátka 23, které tak za postupu podél osy X zobrazuje okamžité změny světelného toku na podkladový registrační papír 24. Tímto rádkovým posuvem čidla 6 se současným záznamem změny světelného toku pomocí druhého písátka 23 se získá úplný obraz teplotního pole zkoumaného předmětu. Hustota snímaných řádků se řídí počtem a velikostí odporů 15 prvního pole krokového voliče a odporů 27 druhého krokového voliče.

Zařízení podle vynálezu je použitelné všude, kde se zjišťuje plošné rozdělení teplot například ve válcovnách při válcování plechu nebo v ocelárnách pro kontrolu teploty kokil.

Alternativně v případech, kdy zkoumaný předmět je svou plochou srovnatelný s velikostí záznamové plochy zapisovače, a kdy jeho teplota v jednotlivých bodech plochy zůstává konstantní po dobu alespoň několika minut, je možné vypustit fotografování předmětu a jeho zobrazení pomocí projektoru a použít místo toho citlivého čidla 6 vedeného prvním písátkem 19 přímo jako detektoru tepelného záření.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro rádkové bezdotykové snímání plošných povrchových teplot s dvoupísátkovým souřadnicovým systémem, vyznačující se tím, že obsahuje souřadnicový zapisovač (4) opatřený dvěma nezávislými zesilovači (25, 22) patřícími každý k jednomu z písátek (19, 23), z nichž první písátka (19) je opatřeno čidlem (6), například fotobuňkou, zaznamenávající světelný tok ze sledovaného objektu, přičemž výstup čidla (6) je veden na zesilovač (22) druhého písátka (23) uloženého na pojezdovém mostu (10), a dvojitý koncový vypínač

(8), jehož první systém je určen k ovládní obvodu (11) zajišťujícího spuštění časové základny zapisovače (4) a jeho druhý systém je určen k ovládní obvodů (17, 29) k nastavení nulové polohy písátek (19, 23) prostřednictvím krokového relé s rozdělovacími kontakty (14, 26) a odpory (15, 27). 2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že nad záznamovou plochou souřadnicového zapisovače (4), je umístěn projektor (1) upravený pro umístění negativu (3) s obrazem sledovaného a předem fotografovaného předmětu.

