



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

263 325

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 16 07 87
(21) PV 5396-87.H

(51) Int. Cl.⁴

G 01 K 15/00

(40) Zveřejněno 16 08 88
(45) Vydáno 1.3.1990

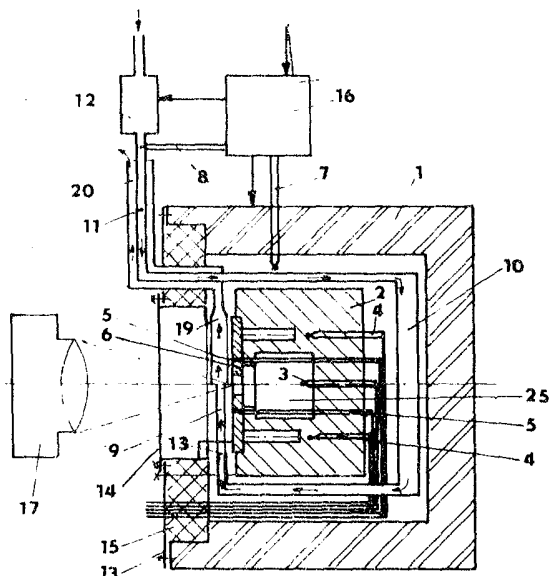
(75)
Autor vynálezu

NERUDA JOSEF ing. CSc.,
JANATA VLADIMÍR, PRAHA

(54)

Zařízení pro provozní kontrolu, zejména
bezkontaktních měřidel teplot

Podstata zařízení spočívá v tom, že v píce je uložen blok černého tělesa, který má na čelní stěně zapuštěnou desku z materiálu, jehož emisivita má být ověřena. Před čelní stěnou bloku černého tělesa je vytvořena tepelná clona proudícího vzduchu. Řešení lze využít pro provozní kontrolu bezkontaktních a kontaktních měřidel.



Vynález se týká zařízení pro provozní kontrolu, zejména bezkontaktních měřidel teplot, včetně závislosti na emisivitě materiálů, které budou objektem měření.

Bezkontaktní měření povrchových teplot těles pomocí přístrojů, měřících teplotu pomocí měření celkové energie, vyzařené v určitém, poměrně širokém rozsahu vlnových délek, je možné jen za předpokladu znalosti poměrné emisivity povrchu měřeného materiálu. Poměrná emisivita různých materiálů a různých druhů povrchů se pohybuje v širokých mezích. Literатурní údaje je možno užívat jen jako informativní hodnoty, a proto nedílnou součástí bezkontaktního měření teploty je stanovení emisivity měřeného materiálu. Z různých metod stanovení zářivosti je nejvíce používané měření poměrné zářivosti porovnáváním přímého záření černého tělesa se zářením reálného povrchu o stejné teplotě. V praxi se tato metoda realizuje pomocí dostatečně hmotného bloku materiálu, do kterého se vytvoří otvor dle známých zásad konstrukce vyzařovacích dutin černých těles, blok se umístí do pece nebo se na něm vytvoří systém ohřevu. Pomocí termočlánků se stanoví teplota v otvoru a na čele bloku. Zářivosti se určují výpočtem z naměřených hodnot teploty pyrometrem v otvoru a na čele bloku.

Tato metoda má řadu konfliktních uzlů, které mohou značně ovlivnit výslednou přesnost. Jsou to: značný záporný teplotní gradient, který vzniká na přechodu čelo bloku - atmosféra; odražená záření od teplejších částí systému ohřevu; velké změny teplotních polí povrchu odvodem tepla kontrolními termočlánky; růst okysličování měřeného povrchu čela bloku. Při větším množství materiálu, na němž musí být zjištěna emisivita, je nevýhodou výroba nových bloků s kontrolními termočlánky. Jsou známy též referenční zdroje tepelného záření, kde teplotním zářičem je málohmotná plocha - plech - jednostranně ohříváná topným systémem. U takových řešení se porovnávají údaje pyrometru s kontrolním termočlánkem a není možné měření v otvoru s emisním součinitelem blízkým k 1,0. Další nevýhodou je malá tepelná setrvačnost sestavy a z toho vyplývající nejistota stálosti gradace teplotního pole na ohřívaném plechu terče, vznikající od nedefinovatelného proudění okolní atmosféry i od vlivu instalace kontrolního kontaktního čidla.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro provozní kontrolu, zejména bezkontaktních měřidel teplot, sestávající z pícky, ve které je uloženo černé těleso se zářicí dutinou podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že blok černého tělesa je na čelní stěně, do které ústí zářicí dutina, opatřen zapuštěnou vyměnitelnou destičkou s alespoň jedním otvorem. Před čelní stěnou bloku černého tělesa může být vytvořena tepelná clona proudícího vzduchu o teplotě shodné s teplotou černého tělesa. Ve vnitřním prostoru pícky může být spolu s blokem černého tělesa uspořádán stabilizátor teploty vzduchu, na jehož ústí, zasahujícím před okraj zářicí dutiny, je vytvořena tryska tepelné clony, přičemž u protilehlého okraje zářicí dutiny je uspořádán lapač vzduchu, spojený s výstupním potrubím. V otvoru pícky může být uložen těsnicí model s otvory pro kontaktní měřidla teplot. V otvoru pícky může být uspořádán systém labyrintu, tvořený kroužky z materiálu, který propouští teplotní záření, ale sám nezáří.

Výhodou zařízení podle vynálezu je jeho univerzálnost, protože umožňuje jak kalibraci bezkontaktních měřidel teplot a stanovení emisivity různých materiálů, které budou objektem měření, tak i kalibraci malých kontaktních teplotních čidel, např. měrných konců plášťových termočlánků.

Příklad provedení je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde značí obr. 1 podélný řez zařízením při kalibraci bezkontaktního měřidla, obr. 2 podélný řez zařízením při kalibraci kontaktních čidel a obr. 3 podélný řez zařízením s labyrintem.

V písce 1 je uložen blok 2 černého tělesa se zářicí dutinou 25 a kontrolními termočlánky 4. Čelo bloku 2 je opatřeno kontrolními termočlánky 5 a zářicí dutina 25 je opatřena kontrolními termočlánky 3. Na čelní stěně bloku 2 černého tělesa je zářicí dutina 25 zakryta vyměnitelnou destičkou 6 s otvorem z materiálu, jehož emisivita má být ověřena. Osa otvoru je shodná s osou zářicí dutiny 25. Uvnitř pícky 1 je kolem bloku 2 černého tělesa vedeno přívodní potrubí 11, spojené s předehríváčem vzduchu 12 s přívodem tlakového vzduchu. Za zadní stěnou bloku 2 černého tělesa tvoří přívodní potrubí 11 stabilizátor 10

teploty vzduchu a na jeho ústí, zasahujícím před okraj zářící dutiny 25, je vytvořena tryska 18. U protilehlého okraje zářící dutiny 25 je uspořádán lapač vzduchu 19, spojený s výstupním potrubím 20, ve kterém je uložena ta část přívodního potrubí 11, vedená mimo vnitřní prostor pícky 1. Vzduch proudící mezi tryskou 18 a lapačem vzduchu 19 tvoří tepelnou clonu 9. Vstupní otvor pícky 1 je na čele opatřen tepelnou izolací 15 s čelní deskou 13, na kterou dosedá rám 14 výstupního otvoru. Topný systém pícky 1 je spojen s regulátorem 16 teploty, spojený s předehřívacem vzduchu 12. Regulátor 16 teploty má dva termočlánky 7, 8, z nichž jeden zasahuje do přívodního potrubí 11 a druhý do vnitřního prostoru pícky 1. Při zjednodušeném provedení (obr. 3) je ve vstupním otvoru pícky 1 uspořádán systém labyrintu, tvořený kroužky 24. Pro kroužky 24 je použit průhledný materiál, který propouští tepelné záření, ale sám nezáří, např. safír. V případě kontroly kontaktních měřidel teplot je ve vstupním otvoru pícky 1 uložen místo rámu těsnicí modul 21 s otvory pro uložení teplotních čidel 22, která při kontrole procházejí otvory vyměnitelné destičky 6 a zasahují do otvorů v bloku 2 černého tělesa.

Do bloku 2 černého tělesa se nasadí destička 6 z materiálu, na němž se má ověřit emisivita. Topný systém pícky 1, řízený regulátorem 16 teploty a termočlánkem 7 ohřívá blok 2 černého tělesa. Současně na stejnou teplotu se ohřívá vzduch v předehříváči 12, který proudí přívodním potrubím 11, stabilizátorem 10 a vytváří před destičkou 6 tepelnou clonu 9. Předehřátý vzduch v systému clony 9 podstatně zkracuje ohřev i stabilizaci teploty v bloku 2 černého tělesa. Po ustálení teploty je tepelný gradient v bloku 2 černého tělesa i destičky 6 nepatrný. Případnou poruchu systému vyhřívání pícky 1 nebo tepelné clony 9 signalizují termočlánek 4 bloku 2 a termočlánek 5 čela bloku 2. Tepelná clona 9 umožňuje minimalizovat vzdálenost čela bloku 2 černého tělesa k okraji pícky 1. Po ustálení teploty na termočlánku 3 zářící dutiny je možno kalibrovat bezkontaktní měřidlo 17 teploty při emisivitě blízké 1,0, a to se zaměřením na otvor v destičce 6 v ose bloku 2 černého tělesa. Posune-li se měřidlo 17 mimo otvor destičky 6 (obr. 3), získá se na měřidle 17 údaj pro výpočet emisivity materiálu destičky 6. Při kontrole

kontaktních měřidel /obr. 2/ se kontrolovaná čidla 22, 23 porovnávají s termočládky 4 bloku 2 černého tělesa. Tepelná clona 9 v tomto případě vytváří zónu stabilizované teploty na tělesech zkoušených čidel, a tím zabraňuje nežádoucímu odvodu tepla od měrného konce. V ose bloku 2 černého tělesa může být kontrolováno teplotní čidlo 23 o větším průměru, zasahující do zářící dutiny bloku 2, nebo může být tímto otvorem vsunut teplotní etalon a pomocí tohoto kontrolován termočlánek 3 zářící dutiny bloku 2 černého tělesa.

Zařízení podle vynálezu lze využít pro provozní kontrolu bezkontaktních a kontaktních měřidel teplot.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

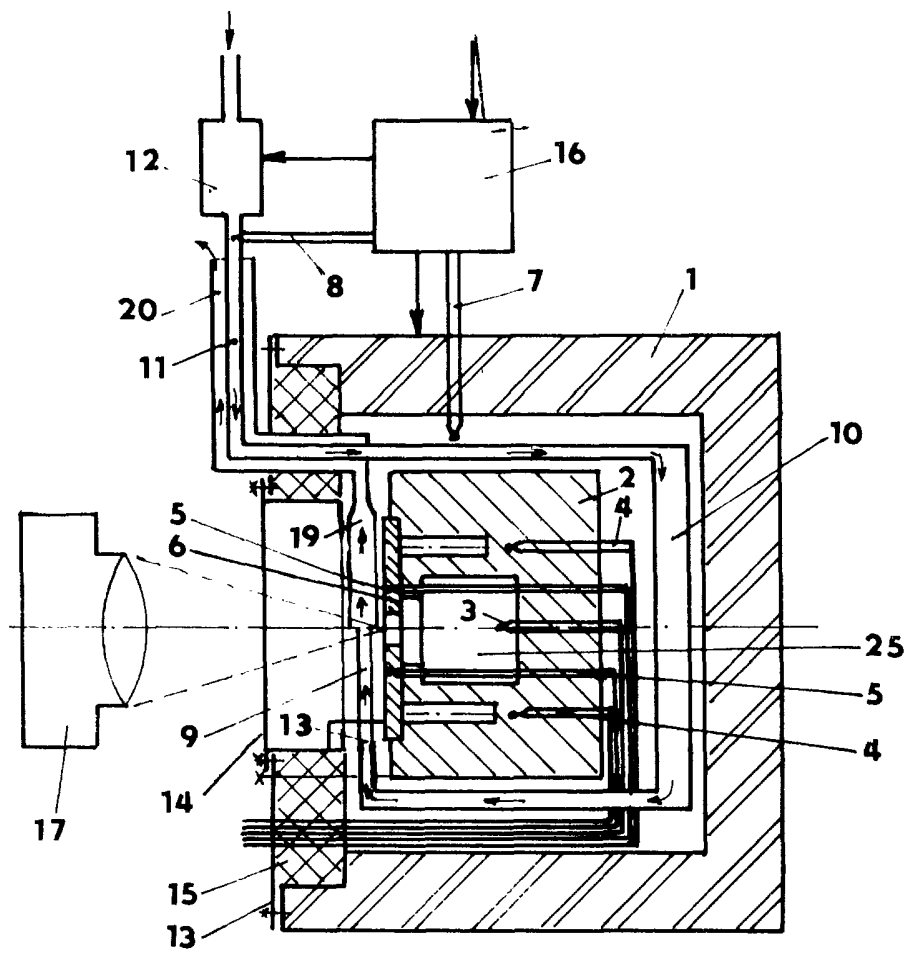
1. Zařízení pro provozní kontrolu, zejména bezkontaktních měřidel teplot, sestávající z pícky, ve které je uloženo černé těleso se zářící dutinou, vyznačené tím, že blok (2) černého tělesa je na čelní stěně, do které ústí zářící dutina (25), opatřen zapuštěnou vyměnitelnou destičkou (6) s *nejméně* jedním otvorem.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že před čelní stěnou bloku (2) černého tělesa je vytvořena tepelná clona (9) proudícího vzduchu o teplotě shodné s teplotou černého tělesa.

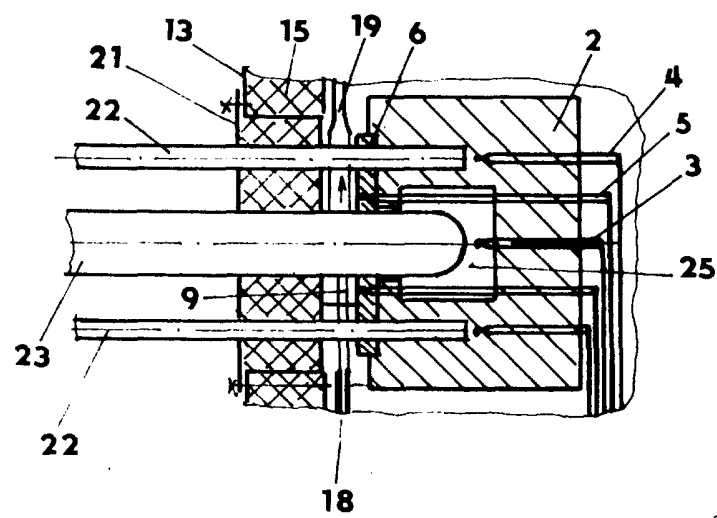
3. Zařízení podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že ve vnitřním prostoru pícky (1) je spolu s blokem (2) černého tělesa uspořádán stabilizátor (10) teploty vzduchu, na jehož ústí, zasahujícím před okraj zářící dutiny (25), je vytvořena tryska (18) tepelné clony (9), přičemž u protilehlého okraje zářící dutiny (25) je uspořádán lapač vzduchu (19), spojený s výstupním potrubím (20).

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v otvoru pícky (1) je uložen těsnicí modul (21) s otvory pro kontaktní měřidla teplot.

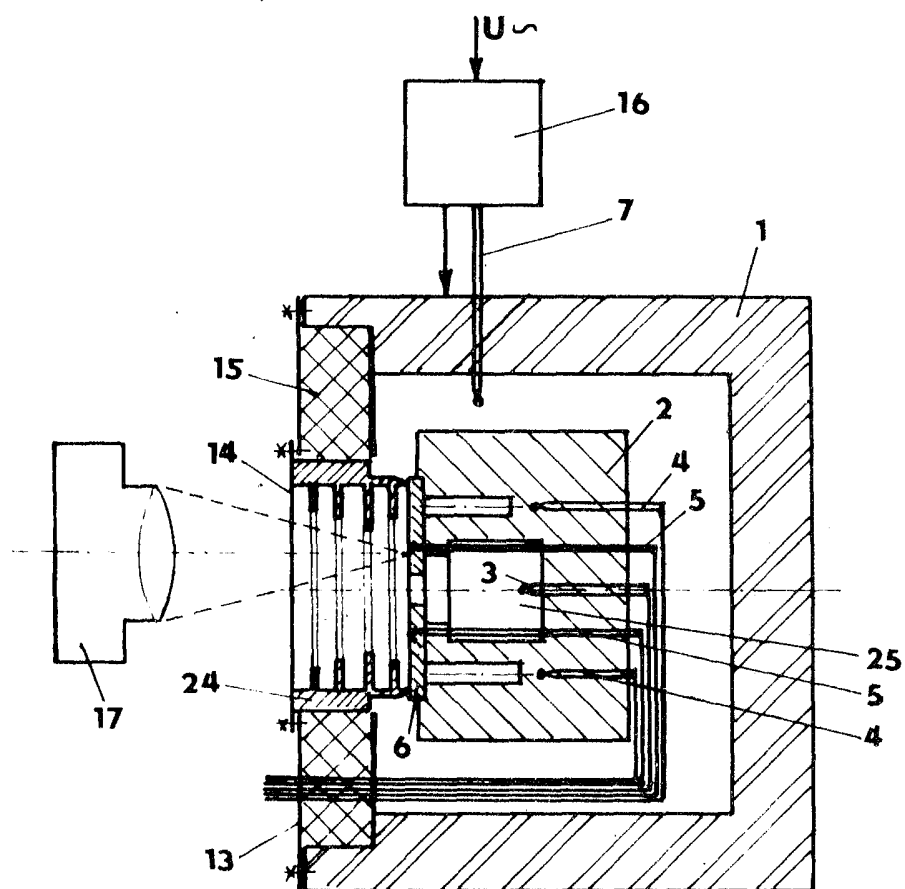
5. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v otvoru pícky (1) je uspořádán systém labyrintu, tvořený kroužky (24) z materiálu, který propouští teplotní záření, ale sám nezáří.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3