

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

119 033

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 26.05.79 (P. 215878)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.81

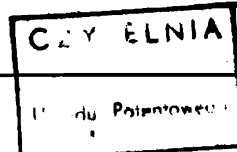
Opis patentowy opublikowano: 31.03.1984

MKP

Int. Cl.³

G01J 5/00

G01K 15/00



Twórcy wynalazku: Zbigniew Buchwald, Krzysztof Brachlowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Stożkowa wnęka promieniująca wzorca promieniowania termicznego

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest stożkowa wnęka promieniująca wzorca promieniowania termicznego, stosowana w miernictwie podczerwieni.

Stan techniki. Znanе są wzorcowe źródła termicznego promieniowania podczerwonego oparte na wnękowych modelach technicznych ciała doskonale czarnego. Wzorce z wnęką jednostożkową należą do najczęściej stosowanych rodzajów pomiarowych źródeł promieniowania. Wzorce termicznego promieniowania podczerwonego i bliskiego zakresu widzialnego zawierają wnękę wykonaną ze stali żaroodpornej ogrzewaną do temperatury roboczej za pomocą zestawu grzejników elektrycznych zasilanych ze wspólnego źródła mocy grzejnej.

W celu zredukowania pasożytniczego promieniowania przez grzejniki i inne elementy konstrukcyjne jak również w celu powiększenia sprawności energetycznej urządzenia wnęka wraz z grzejnikami jest umieszczona w specjalnych osłonach termoizolacyjnych.

Skuteczna emisyjność wnęki stożkowej przy dyfuzyjnym rozpraszaniu na powierzchni wyraża się wzorem:

$$\hat{E} = 1 - \rho \cdot \sin \varphi$$

gdzie: $\hat{E}$ – współczynnik emisyjności skutecznej

ρ – współczynnik odbicia powierzchni wewnętrznej wnęki

φ – kąt rozwarcia stożka

Wysokie wartości emisyjności skutecznej uzyskuje się przy małych wartościach kąta rozwarcia stożka, najczęściej rzędu kilkunastu stopni. Powoduje to znaczne wydłużenie poosiowego wymiaru wnęki promieniującej, a zatem i całego urządzenia w stosunku do średnicy otworu promieniującego. Kolejną wadą wnęki stożkowej są trudności w uzyskaniu dobrej izolacji termicznej otworu wylotowego oraz nierównomierny rozkład wzdłużny skrośnej rezystancji termicznej materiału wnęki.

Istota wynalazku. Stożkowa wnęka promieniująca według wynalazku zawiera co najmniej trzy promienniki, z których dwa promienniki krańcowe tylny i przedni mają różne kąty rozwarcia, zaś promienniki środkowe posiadają założoną wartość różną od zera kąta rozwarcia stożka wnęki promieniującej, przy czym promienniki krańcowe tylny i przedni mają większą wartość kąta rozwarcia od wartości założonej promienników środkowych

i są połączone współosiowo z promiennikami środkowymi tak, że promiennik tylny ma kierunek zbieżności zgodny z promiennikami środkowymi, zaś promiennik przedni ma odwrócony kierunek zbieżności w stosunku do promienników środkowych i tylnego. Ponadto stożkowa wnęka promieniująca zawiera kompensacyjne uzwojenie grzejne usytuowane współosiowo w prowadnicy termopary zasilane ze wspólnego z uzwojeniami grzejnymi źródła mocy grzejnej.

Korzystne jest jeśli promienniki są łączone pomiędzy sobą przy różnicy temperatury dwóch łączonych promienników większej od 500 deg i ujemnej różnicy średnic dwóch łączonych elementów promienników.

Korzystne skutki techniczne wynalazku. Zgodnie z wynalazkiem zestaw promienników środkowego i tylnego umożliwia znaczne skrócenie długości poosiowej stożkowej wnęki promieniującej, przy czym w tym zestawie rolę tylnego promiennika spełnia odrębny promiennik o większym kącie rozwarcia a zatem mniejszej długości.

Średnica wylotu promiennika tylnego jest większa od średnicy wlotu promiennika środkowego, dzięki czemu powierzchnia wewnętrzna promiennika tylnego jest nie mniejsza od powierzchni wewnętrznej zastąpionej tylnej części promiennika jednostożkowego.

Ponadto w takiej wnęcie nie występują przegrody cienkościenne charakteryzujące się niekorzystnie dużym gradientem temperatury.

Zestaw promiennika środkowego i przedniego umożliwia sprowadzenie do minimum gradientów temperatury występujących w części wylotowej promienników, bez wprowadzenia do układu promieniowania elementów o niekontrolowanych właściwościach emisyjnych.

Umieszczenie kompensacyjnego uzwojenia grzejnego w prowadnicy termopary zasilanego ze wspólnego z uzwojeniami grzejnymi źródła mocy grzejnej, kompensuje w sposób kontrolowany nadmiarowy strumień strat ciepła płynący poprzez rdzeń prowadnicy i ujednolica temperaturę spiny termopary z temperaturą roboczej części wnęki z niedokładnością mniejszą od jednego kelwina w całym roboczym zakresie temperatury.

Ponadto dzięki zastosowaniu wielostożkowej wnęki promieniującej zmniejszono nierównomierność rozkładu wzdłużnego skrośnej rezystancji termicznej materiału wnęki.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia stożkową wnękę promieniującą w przekroju osiowym.

Przykład wykonania. Stożkowa wnęka promieniująca składa się z promiennika 1 środkowego, tylnego 2 i przedniego 3. Promienniki 1, 2, 3 są połączone ze sobą współosiowo wykorzystując zjawisko skurczu termicznego, które polega na tym, że łączone cylindryczne elementy 1a i 3a promienników 1 i 3 przed połączeniem są wstępnie ogrzewane, zaś cylindryczne elementy 1b i 2b promienników 1 i 2 są wstępnie chłodzone. Po dokonaniu połączenia wnęka promieniująca stanowi monolit o bardzo małych rezystancjach cieplnych obszarów złączy.

Kąt φ_1 rozwarcia stożka promiennika 1 środkowego jest kątem założonym wnęki promieniującej i od jego wartości, a także od wartości współczynnika odbicia ρ powierzchni wewnętrznej wnęki zgodnie z zależnością:

$$\hat{E} = 1 - \rho \cdot \sin \varphi$$

zależy współczynnik emisyjności skutecznej wnęki.

Kąt φ_2 rozwarcia stożka i średnica D_2 otworu wylotowego promiennika 2 tylnego są większe od kąta φ_1 założonego i średnicy D_1 otworu wlotowego promiennika 1 środkowego, oraz promiennik 2 ma kierunek zbieżności zgodny z promiennikiem 1 środkowym.

Zastosowanie promiennika 3 przedniego o kącie φ_3 rozwarcia stożka i średnicy D_3 otworu wylotowego, który ma odwrócony kierunek zbieżności w stosunku do promiennika 1 środkowego i tylnego 2, sprowadza do minimum występujący w części wylotowej wnęki promieniującej gradient temperatury.

Względny dobór kątów φ_3 i φ_1 oraz średnic D_3 i D_1 zapewnia uzyskanie jednolitych właściwości emisyjnych na przestrzeni wnęki.

Kompensacyjne uzwojenie 4 grzejne umieszczone jest współosiowo w prowadnicy termopary, zaś uzwojenia 5 grzejne dostosowane swoją mocą do rezystancji termicznych obszarów wnęki promieniującej usytuowane są na obwodzie zewnętrznym tej wnęki, przy czym uzwojenia 4 i 5 zasilane są ze wspólnego źródła mocy grzejnej.

Stożkowa wnęka promieniująca działa w sposób niżej opisany. Uzwojenia grzejne zasilane są z sieci prądu przemiennego poprzez układ regulacyjny automatycznie ustalający temperaturę pracy, w wyniku czego stożkowa wnęka emituje promieniowanie termiczne. W tych warunkach otwór D_3 wylotowy jest płaskim źródłem promieniowania o rozkładzie widmowym bliskim do rozkładu widmowego ciała doskonale czarnego. Moc tego promieniowania jest przeliczana w oparciu o temperaturę wnęki i powierzchnię otworu D_3 wylotowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stożkowa wnęka promieniująca wzorca promieniowania termicznego zawierająca promienniki oraz uzwojenie grzejne i prowadnicę termopary, z n a m i e n n a t y m, że zawiera co najmniej trzy promienniki (1, 2, 3), z których dwa promienniki krańcowe, tylny (2) i przedni (3) mają różne kąty rozwarcia, zaś promienniki (1) środkowe posiadają założoną wartość różną od zera kąta rozwarcia stożka wnęki promieniującej, przy czym promienniki krańcowe tylny (2) i przedni (3) mają większą wartość kąta rozwarcia od wartości założonej promienników (1) środkowych i są połączone współosiowo z promiennikami (1) środkowymi tak, że promiennik tylny (2) ma kierunek zbieżności zgodny z promiennikami (1) środkowymi, zaś promiennik przedni (3) ma odwrócony kierunek zbieżności w stosunku do promienników (1) środkowych i tylnego (2), ponadto stożkowa wnęka promieniująca zawiera kompensacyjne uzwojenie (4) grzejne usytuowane współosiowo w prowadnicy termopary, zasilane ze wspólnego z uzwojeniami (5) grzejnymi źródła mocy grzejnej.

2. Wnęka według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że promienniki (1, 2, 3) są łączone pomiędzy sobą przy różnicy temperatur dwóch łączonych promienników większej od 500 deg i ujemnej różnicy średnic dwóch łączonych elementów (1a) i (2b) oraz (1b) i (3a) promienników (1, 2, 3).

