ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257178

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
G 01 T 1/15
H 01 L 31/10

(22) Přihlášeno 17 06 86
(21) PV 4445-86.I

(40) Zveřejněno 17 09 87

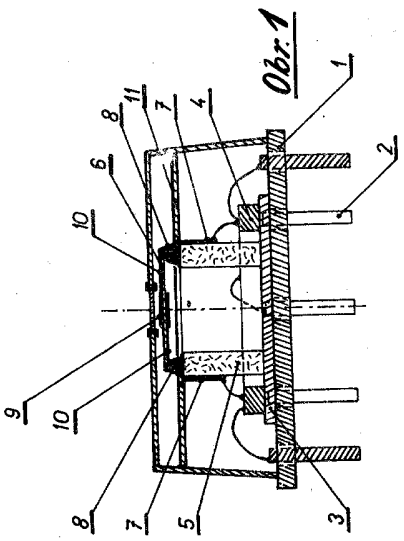
(45) Vydáno 15 02 89

(75)
Autor vynálezu NOVÁK LEOŠ prom. fyz., KOMRZÝ HANA, PRAHA

(54) Integrovaný pyroelektrický detektor záření

Integrovaný pyroelektrický detektor je určen k detekci a měření elektromagnetického záření. Vlastní čidlo záření a přenosový člen jsou společně zapouzdřeny s nosnou konstrukcí zajišťující jejich vzájemné tuhé spojení. Elektricky je vlastní čidlo záření připojeno k přenosovému členu vodivým lakem, takže odpadají drátové nebo podobné spoje, které u dosavadních konstrukcí odváděly z čidla mnoho tepla, snižovaly citlivost a způsobovaly mikrofoničnost. Integrovaný pyroelektrický detektor má rozsáhlé použití v širokém oboru vlnových délek elektromagnetického záření a je vhodný i pro zjišťování průměrných koncentrací plynných látek, například CO_2 ve vzduchu v rozsáhlém prostoru bez nutnosti odebírat vzorky. Umožňuje také konstruovat zabezpečovací zařízení i miniaturních rozměrů k různým civilním i vojenským účelům.

Obr. 1



Vynález se týká integrovaného pyroelektrického detektoru záření, sestávajícího z vlastního pyroelektrického čidla záření a přenosového členu, které jsou zároveň s mechanicky tuhou nosnou konstrukcí společně zapouzdřeny.

U dosud používaných technologií integrace se čidlo záření spojuje s přenosovým členem zpravidla drátovými vodiči, aniž by se respektovala minimalizace tepelné vyzby mezi čidlem a okolím. Odtud vyplývá nižší citlivost a poměrně vysoký teplotní šum čidla záření vedle značné mikrofoničnosti způsobené především tímto dosavadním způsobem spojení čidla s přenosovým členem. Je třeba řešit prostorové uspořádání čidla záření a ostatních komponent přenosového členu s ohledem na efektivní konverzi pohlceného záření ve změnu teploty čidla záření a optimální propojení integrovaných součástek s ohledem na nežádoucí vazby a mikrofoničnost celého systému.

Shora uvedené nevýhody jsou značně potlačeny nebo i zcela odstraněny integrovaným pyroelektrickým detektorem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na základové desce, opatřené průchozími přívody je připevněna nosná destička přenosového členu, na níž je upevněna také nosná konstrukce vlastního čidla záření, vytvořená například ve tvaru dutého válce, zhotovená z tepelně a elektricky izolačního materiálu, na níž jsou vytvořeny vodivé dráhy, například nanesením vodivého laku a nosné kontakty, vytvořené miniaturními kapičkami elektricky vodivého tmelu, jimiž je k nosné konstrukci upevněno vlastní čidlo záření v místech mimo jeho aktivní plochu, přičemž nosnými kontakty jsou současně propojeny přívody vlastního čidla záření s vodivými drahami.

Tímto způsobem je zajištěna minimální tepelná vazba vlastního čidla k okolí a v důsledku toho maximální efektivita přeměny pohlceného záření ve změnu teploty čidla a minimální teplotní šum čidla, určený tepelnou vodivostí, danou zejména spojením vlastního čidla s jeho nosnou konstrukcí. Provedení vodivých drah na tuhé nosné konstrukci čidla též potlačuje mikrofoničnost integrovaného systému.

Příklad konstrukce pyroelektrického detektoru záření podle vynálezu je znázorněn na výkresu, kde na obr. 1 je celkové uspořádání, na obr. 2 je detail uchycení čidla v řezu a na obr. 3 je v pohledu shora. Na základové desce 1, opatřené průchozími přívody 2 je připevněna nosná destička 3 přenosového členu 4, na níž je upevněna také nosná konstrukce 5 vlastního čidla 6 záření, zhotovená z taveného křemene ve tvaru korálku.

Na nosné konstrukci 5 jsou naneseny nosné kontakty 8 v podobě kapiček elektricky vodivého tmelu a na plášti korálku, naneseny vodivé dráhy 7, propojující přívody vlastního čidla 6 s obvody přenosového členu 4 přes vodivé kontakty 8, upevňující vlastní čidlo 6 záření mimo jeho aktivní plochu 9, jež je propojena přívody 10 s nosnými kontakty 8. Kovové stínění 11 tvoří zároveň hermetické pouzdro celého systému integrovaného pyroelektrického detektoru záření.

Užitečný signál vzniká ve vlastním čidle na základě pyroelektrického jevu v destičkovém výbrusu pyroelektrika, například $LiTaO_3$ a je úměrný časové změně teploty čidla záření, vyvolané vývinem tepla v důsledku konverze záření pohlceného čidlem.

Vedle základních předností, které mají pyroelektrické detektory vůbec, se detektor podle vynálezu vyznačuje miniaturními rozměry a velmi malou hmotností. To předurčuje jeho využití v přenosných detekčních systémech, nebo umožňuje umístit detektor přímo do ohniskové roviny optické soustavy. Vzhledem k hermeticky zapouzdřeným vysokoimpedančním vývodům vlastního čidla záření je detektor možno použít i v prostředí s proměnlivou vlhkostí a fluktujícím tlakem. Odolává také lépe chvění než dosavadní detektory. Vysoká citlivost a měrná detektivita umožňují nejnáročnější aplikace při detekci infračerveného záření, zvláště v oboru kolem 10 μm vlnové délky, kde úspěšně konkuruje polovodičovým detektorům, které pracují jen při teplotách kapalného dusíku.

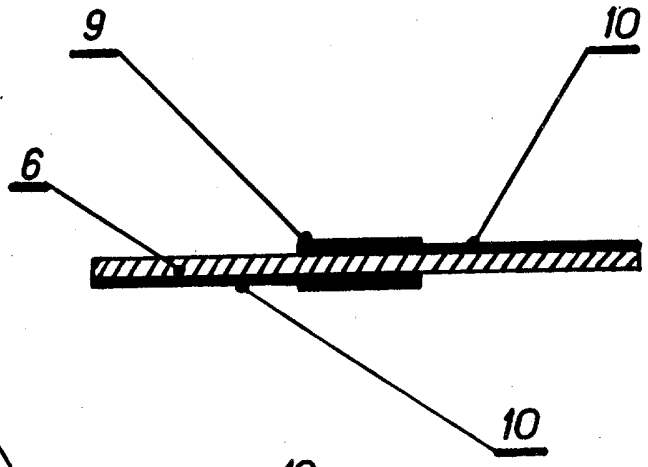
Zvláště pozoruhodné možnosti nabízí pyroelektrický detektor podle vynálezu pro monitorovací účely ve spojení s laserem CO_2, například při kontrole ovzduší ve velkém prostoru bez odebírání vzorků a ve vojenské technice.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

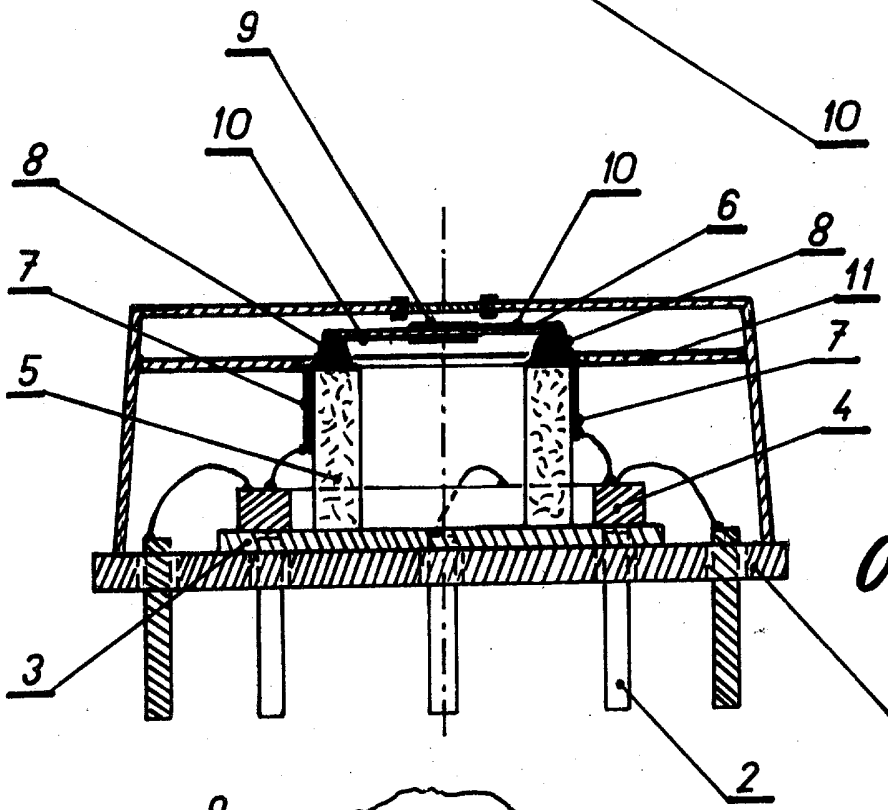
1. Integrovaný pyroelektrický detektor záření sestávající z vlastního pyroelektrického čidla záření a základního přenosového členu společně propojených do standardního elektrického zapojení a umístěných ve společném pouzdru, vyznačený tím, že na základové desce (1) opatřené průchozími přívody (2) je připevněna nosná konstrukce (5) vlastního čidla (6) záření, vytvořená například ve tvaru dutého válce, zhotovená z tepelně a elektricky izolačního materiálu, na níž jsou vytvořeny jednak vodivé dráhy (7) například nanesením elektricky vodivého laku a jednak nosné kontakty (8), vytvořené miniaturními kapičkami elektricky vodivého tmelu, upevňujícími k nosné konstrukci (5) vlastní čidlo (6) záření v místech mimo jeho aktivní plochu (9), přičemž nosnými kontakty (8) jsou současně propojeny přívody (10) vlastního čidla (6) záření s vodivými dráhami (7).

2. Integrovaný pyroelektrický detektor záření podle bodu 1, vyznačený tím, že aktivní prvky přenosových obvodů, tvořící přenosový člen (4) jsou umístěny v kovovém stínění (11), elektricky vodivě spojeném s kostrou.

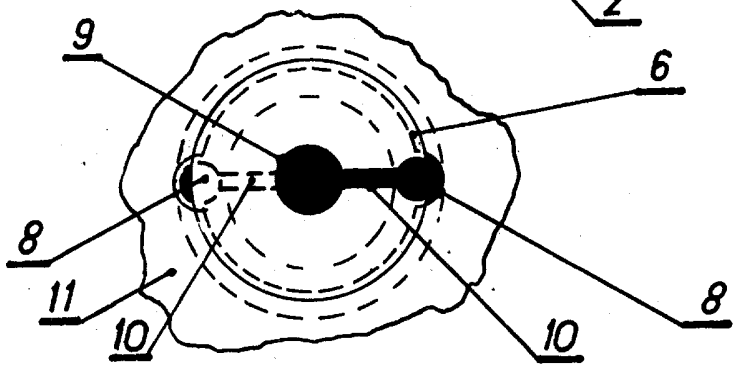
1 výkres



Obr. 2



Obr. 1



Obr. 3

Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs