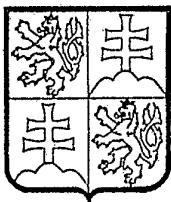


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 276 337

(11) Číslo dokumentu :

(21) Číslo přihlášky : 647-85. T

(22) Přihlášeno : 30 01 85

(30) Prioritní data :

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :

G 02 B 5/28
G 02 B 5/20

(40) Zveřejněno : 16 07 91

(47) Uděleno : 20 03 92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 13 05 92

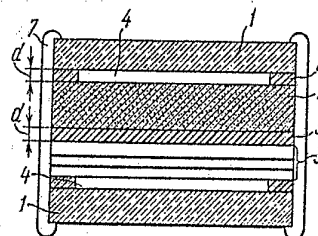
(73) Majitel patentu : BORISEVIČ NIKOLAJ ALEXANDROVIČ,
VERESČAGIN VIKTOR GRIGORJEVIČ,
KOPYLOV ANATOLIJ VASILJEVIČ, MINSK (SU)

(72) Původce vynálezu : BORISEVIČ NIKOLAJ ALEXANDROVIČ,
VERESČAGIN VIKTOR GRIGORJEVIČ,
KOPYLOV ANATOLIJ VASILJEVIČ, MINSK (SU)

(54) Název vynálezu : Infračervený disperzně-interferenční filtr

(57) Anotace :

Infračervený disperzně-interferenční filtr obsahuje disperzní systém (2) a interferenční systém (3), uspořádané mezi podložkami (1). Mezi disperzním systémem (2) a interferenčním systémem (3) leží spojující mezivrstva (5) o síle přesahující polovinu maxima propustnosti filtru, která je stejně jako disperzní systém (2) a vrstva interferenčního systému (3) s menším indexem lomu a jako podložka disperzního systému (2) zhotovena z jednoho a téhož nehygroskopického materiálu, například z chloridu draselného (KCl).



Oblast techniky

Vynález se týká techniky infračerveného záření, a to zvláště infračervených disperzně-interferenčních filtrů, které se používají k monochromatizaci záření.

Dosavadní stav techniky

Jsou známy infračervené disperzně-interferenční filtry, které představují disperzní systém "krystal-krystal", který současně slouží jako podložka pro nanesení vícevrstvého interferenčního úzkopásmového systému, který tvoří propustný profil kombinovaného filtru. Nežádoucí vedlejší propustné oblasti interferenčního systému odstraňuje disperzní systém.

Znamé interferenční vícenásobné vrstvy, které pracují v infračervené spektrální oblasti, mají dost velkou geometrickou tloušťku, která se zvětšuje se vzrůstem vlnové délky maximální propustnosti filtru, hlavně vrstvami s nižším indexem lomu. Značný rozdíl mezi koeficientem tepelné roztažnosti podložky a interferenční vrstvy, který u filmů s velkou tloušťkou ovlivňuje přilnavost filmu k podložce, způsobuje nezřídka zničení odchlípením povlaku a snížení propustnosti filtru. To platí mezi jiným při použití fluoridu strontnatého, který tvoří při výrobě interferenčních systémů hlavní materiál vrstev s nízkým indexem lomu. Filmy z fluoridu strontnatého, které se zhotovují termickým odpařováním ve vakuu, mají kromě toho volnou porézní strukturu. Po nanesení interferenčního systému se tyto póry intenzivně vyplní atmosférickou vlhkostí, která při změně okolní teploty způsobuje nekontrolovatelný posuv maxima pásma propustnosti interferenčního úzkopásmového systému. Použití fluoridu strontnatého ke zhotovování vrstev s nízkým indexem lomu v interferenčních systémech tak způsobuje při změně okolní teploty dvě význačné nevýhody: nekontrolovatelný posuv pásma propustnosti filtru a značné termické napětí ve vrstvách. Vlhkost absorbovaná vrstvami fluoridu strontnatého snižuje propustnost filtru v oblasti vlastní absorpce vody.

Jsou také známy disperzně-interferenční filtry, které obsahují vícevrstvý interferenční systém a disperzní systém, které jsou uspořádány jeden za druhým mezi dvěma podložkami. Přitom se zpravidla nanáší interferenční systém na některou podložku. Podložky poněkud zmírňují škodlivý vliv okolí - vliv atmosférické vlhkosti, tlaku atd. Při zhotovování těchto filtrů vznikají technologické potíže se vznikem optického kontaktu mezi spojovanými prvky. Je možné, že vznikne vzduchový klín nekontrolovatelné tloušťky, který snižuje maximální propustnost filtru. Při zhotovování filtru nanášením interferenčního systému přímo na disperzní systém vzniká často nesoulad maxima propustnosti obou systémů, což také způsobuje snížení maximální propustnosti filtru.

Jsou známy speciální filtry zhotovené z několika jednotlivých filtrů tak, že jsou mezi jednotlivé filtry vloženy mezivrstvy z tmelu, skla a podobných materiálů s nepatrným indexem lomu, o libovolné tloušťce. Je však také známo, že u těchto systémů může být síla mezivrstvy kritická, mohou vznikat rušivá převodová pásma.

Podstata vynálezu

Disperzně-interferenční filtr pro infračervenou oblast podle vynálezu sestává z vícevrstvého interferenčního systému a disperzního systému, které jsou uspořádány mezi podložkami za sebou, jeden za druhým, přičemž mezi disperzním systémem a interferenčním systémem leží spojovací mezivrstva. Síla této mezivrstvy přesahuje polovinu vlnové délky maxima rozsahu propustnosti filtru. Spojovací vrstva mezi interferenčním systémem a disperzním systémem jakož i vrstvy interferenčního systému s menším indexem lomu a i podložka disperzního systému jsou zhotoveny z jednoho a téhož nehygroskopického materiálu. Infračervený disperzně-interferenční filtr podle vynálezu má vysokou mechanickou pevnost, vysokou stabilitu spektrálních čar i při změně okolních parametrů, dá se jednoduše zhotovit a skýtá vysoké procento použitelných výrobků. Použití nehygroskopického materiálu pro zhotovení vrstev s nízkým indexem lomu i mezivrstvy umožňuje odstranění nekontrolovatelného posuvu pásma propustnosti filtru, který vzniká v závislosti na parametrech okolí a rozšíření rozsahu vlnových délek, pro které lze filtry zhotovit podle vynálezu.

Přehled obrázků na výkrese

Provedení podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde na obr. 1 a 2 jsou znázorněna příkladná provedení infračerveného disperzně-interferenčního filtru v podélném řezu.

Příklady provedení vynálezu

Infračervený disperzně-interferenční filtr na obr. 1 se skládá ze dvou podložek 1, které mohou být zhotoveny například ze zušlechťeného germania, Ge, teluridu zinečnatého ZnTe a podobně, mezi nimiž jsou uspořádány disperzní systém 2 a vícevrstvý úzkopásmový interferenční systém 3, jednotlivé vrstvy tohoto úzkopásmového interferenčního systému 3 se liší indexem lomu. Mezi podložkou 1 a disperzním systémem 2 a mezi druhou podložkou 1 a interferenčním systémem 3 jsou vzduchem vyplněné spojovací mezivrstvy 4. Mezi interferenčním systémem 3 a disperzním systémem 2 leží spojovací mezivrstva 5, která je zhotovena ze stejné látky jako podložka disperzního systému 2 a vrstvy interferenčního systému s nižším indexem lomu. Jako takové látky je možné použít například chlorid draselný KCl nebo bromid draselný KBr, které se nanáší termickým odpařováním ve vakuu. Mezivrstvy 4, 5 mají tloušťku d , která přesahuje polovinu vlnové délky maxima propustnosti filtru. Přitom je tloušťka vzduchových mezivrstev 4 předem určena tloušťkou vložek 6, které jsou vyrobeny z fluorovaných plastů nebo lepenky. Čelní plocha filtru je chráněna hermetickým krytem 7. Příkladem takového provedení může být filtr, jehož mezivrstva 5 je zhotovena z chloridu draselného (KCl), jeho disperzní systém 2 má podložku z chloridu draselného (KCl) do níž je zalisován práškovitý kysličník hlinitý (Al_2O_3) nebo wolframan lithný (Li_2WO_4) a jehož interferenční systém má vrstvy s nižším indexem lomu zhotoveny z chloridu draselného (KCl) a vrstvy s vyšším indexem lomu ze selenidu zinečnatého (ZnSe), germania (Ge) nebo z teluridu zinečnatého (ZnTe). Síla d mezivrstev 4, 5 je ve spektrální oblasti od 1 do 100 μm je 300 μm . Zhotovení podložky disperzního systému 2, spojovací mezivrstvy 5 a vrstev interferenčního systému 3 s nižším indexem lomu z jedné a téže látky odstraní termické napětí mezi vrstvami filtru, takže je zaručena vysoká mechanická pevnost i u interferenčních systémů velké tloušťky. Použití chloridu draselného (KCl) pro vrstvy s nižším indexem lomu, kterými není adsorbována vlhkost, umožňuje snížení nekontrolovaného posuvu maxima pásma propustnosti filtru na minimum. Mezivrstva 4, 5, jejíž tloušťka přesahuje polovinu vlnové délky maxima propustnosti filtru, odstraňuje vliv vzduchového klínu nekontrolovatelné tloušťky, nežádoucí interferenci mezi vrstvami filtru, přičemž chyby v tloušťce mezivrstvy nemají již žádný vliv na velikost maxima propustnosti filtru. Provedení disperzního interferenčního filtru znázorněné na obr. 2 má na rozdíl od provedení znázorněného na obr. 1 dvě spojovací mezivrstvy 4 vytvořené vzduchem, přičemž se jedna nachází mezi podložkou 1 a disperzním systémem 2, druhá však mezi disperzním systémem 2 a interferenčním systémem 3. Při tomto provedení se napařuje interferenční systém 3 přímo na podložku 1 a nemá při montáži pevnou vazbu k disperznímu systému 2. Je tedy možno spojit maxima pásma propustnosti disperzního a interferenčního systému 2 a 3 teprve volbou po jejich nezávislém zhotovení, podle přání. Jsou-li spojovací mezivrstvy vytvořeny jako vzduchové mezery, chybí pevná vazba mezi jednotlivými prvky filtru, nevytvářejí se mechanická napětí, protože mezivrstva 6 působí jako tlumič, který umožňuje posuv styčných ploch jednotlivých vrstev filtru, což vyrovnává tangenciální napětí. Příkladem provedení takového filtru může být například filtr, jehož disperzní systém má podložku z bromidu draselného (KBr), jodidu draselného (KI) nebo polyetylenu, do této podložky je zalisován práškovitý selenid kadebnatý (CdS) nebo selenid zinečnatý (ZnSe). Disperzní systém má vrstvy s vyšším indexem lomu zhotoveny ze selenidu zinečnatého (ZnSe), germania (Ge) nebo teluridu zinečnatého (ZnTe) a vrstvy s nižším indexem lomu z chloridu draselného (KCl) nebo jodidu cesného (CsJ).

Maximum pásma propustnosti disperzního systému je možno měnit použitím různých plnidel, například molybdenanů, wolframanů, síranů, dusičnanů atd. Tímto maximem je třeba zintenzivnit maximum propustnosti interferenčního systému, jehož poloha se může měnit známým způsobem napařování vrstev příslušné síly.

Struktura infračerveného disperzně-interferenčního filtru podle vynálezu zaručuje dostatečnou mechanickou pevnost, i při velké tloušťce interferenčního systému, a zároveň stabilitu spektrálních čar při změně tlaku a teploty okolí i při vzniku vzduchového klínu mezi vrstvami filtru při montáži.

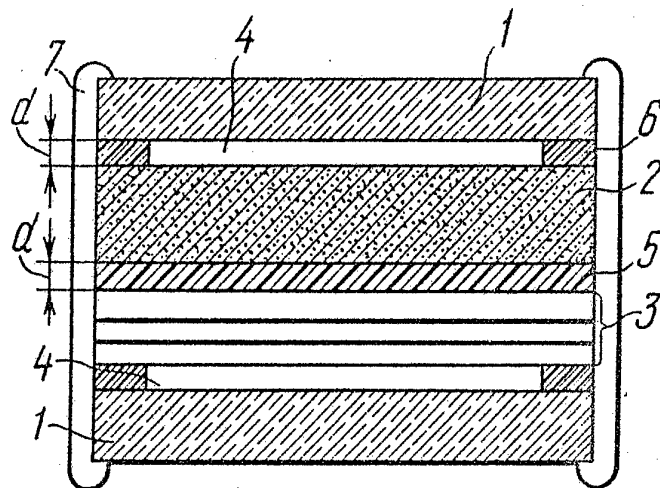
P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Infračervený disperzně-interferenční filtr pro infračervenou oblast s vícevrstevným interferenčním systémem a disperzním systémem, které jsou uspořádány jeden za druhým za sebou mezi podložkami, vyznačující se tím, že mezi disperzním systémem (2) a interferenčním systémem (3) leží spojovací mezivrstva (5) o síle přesahující polovinu vlnové délky maxima rozsahu propustnosti filtru, kde spojovací vrstva (5) mezi interferenčním systémem (3) a disperzním systémem (2) a vrstvy s interferenčním systémem (3) s menším indexem lomu i podložka disperzního systému (2) jsou z jednoho a téhož nehygroskopického materiálu.

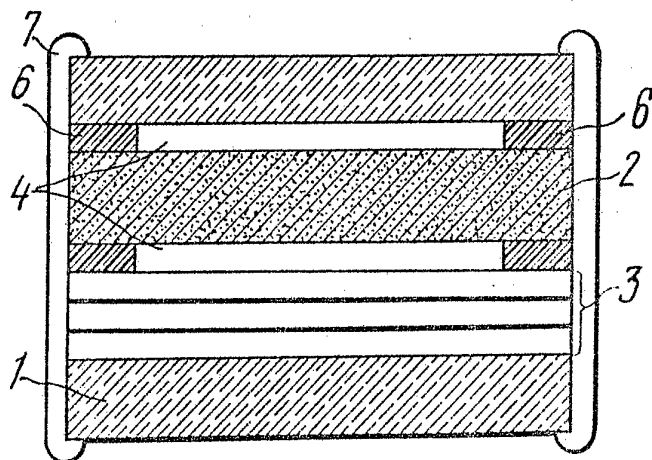
2. Infračervený disperzně-interferenční filtr podle bodu 1, vyznačující se tím, že nehygroskopický materiál je chlorid draselný (KCl) nebo bromid draselný (KBr).

3. Infračervený disperzně-interferenční filtr podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že disperzní systém (2) obsahuje substrát chloridu draselného (KCl), na který je nalisován kysličník hlinitý (Al_2O_3) nebo prášek wolframanu litného (Li_2WO_4).

4. Infračervený disperzně-interferenční filtr podle jednoho z bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že vrstvy interferenčního systému (3) s nižším indexem lomu jsou zhotoveny z chloridu draselného (KCl) a vrstvy s vyšším indexem lomu ze selenidu zinečnatého (ZnSe), germanidu zinečnatého (ZnGe) nebo teluridu zinečnatého (ZnTe).



Obr. 1



Obr. 2