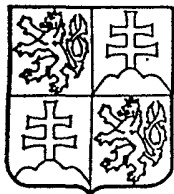


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 4300-88.W
(22) Přihlášeno 20 06 88

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 16 01 91

269 357

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

G 02 B 5/04,
G 02 F 1/00,
G 01 J 3/14,
G 01 N 21/00

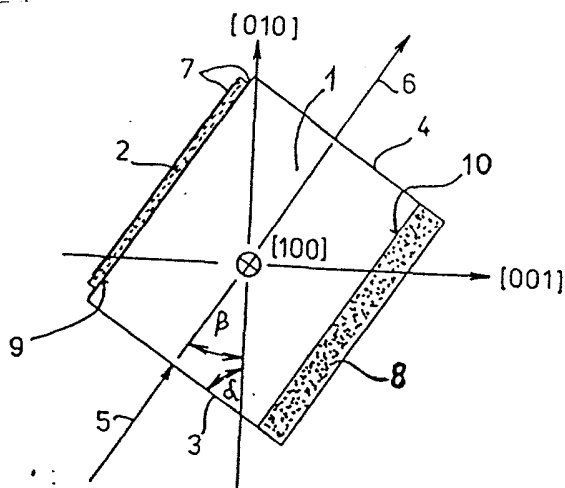
(75)
Autor vynálezu

KLÍMA MILOŠ ing. CSc.,
KOŠTÁL EMIL doc. ing. CSc.,
BARTA ČESTMÍR ing. CSc., PRAHA

(54)

Objemová akustooptická jednotka

(57) Je řešena objemová akustooptická jednotka, splňující současně požadavek velké šířky pásma a velké vstupní úhlové apertury a je tvořena výbrusem monokryystalu chloridu olovnatého (PbCl_2) ve tvaru kvádr. Kvádr je vymezen vstupní plochou určenou pro vstup světelného svazku a protilehlou výstupní plochou. Vstupní plocha svírá s krystalografickou osou úhel α v rozmezí 33° až 36° a leží v ní krystalografická osa. Piezoelektrický měnič je umístěn na jedné boční ploše výbrusu, kolmé ke vstupní ploše a výstupní ploše a svírající s krystalografickou osou úhel β v rozmezí 54° až 57° . V této boční ploše zároveň leží i krystalografická osa. Absorbér pak je umístěn na druhé boční ploše, protilehlé k boční ploše.



Vynález se týká objemové akustooptické jednotky, která slouží k ovládní parametrů optického záření ve smyslu interakcí s akustickou vlnou v transparentním monokrystalu. Jedná se zejména o tyto funkční prvky: intenzitní modulátor, deflektor, laditelný optický filtr a signálový procesor.

Dosavadní akustooptické jednotky byly založeny buď na isotropní interakci, nebo na anisotropní interakci v opticky uniaxiálním prostředí. Geometrie akustooptické interakce je koncipována pro dvě základní konfigurace. V případě akustooptických modulátorů, deflektorů a signálových procesorů se jedná zejména o široké kmitočtové pásmo interakce, což odpovídá tečnému směru vlnového vektoru akustické vlny vůči ploše vlnových normál difrakovaného světelného svazku. Druhá varianta, užívaná zejména u laditelných optických filtrů, vychází z tzv. podmínky paralelních tečen, kdy tečny k plochám vlnových normál v koncových bodech vlnových vektorů dopadající a difrakované světelné vlny jsou paralelní. Tato podmínka odpovídá v dané konfiguraci maximální hodnotě vstupní úhlové apertury, neboť vliv divergence světelného svazku je kompenzován úhlovou změnou dvojtlomu. Maximální hodnota vstupní úhlové apertury je výhodná i v případě modulátorů, kde vstupní světelný svazek je obvykle silně fokusován s velkým divergenčním úhlem.

Z uniaxiálních monokrystalů se nejčastěji využívá kysličník teluričitý TeO_2 . Při návrhu geometrie anisotropní akustooptické interakce je nutno volit řešení výhodné buď z hlediska šířky pásma, nebo z hlediska velikosti vstupní úhlové apertury. Nevýhodou uniaxiálních monokrystalů je, že oba tyto požadavky se vzájemně vylučují a výsledná akustooptická jednotka je tedy kompromisním řešením.

Tuto nevýhodu odstraňuje objemová akustooptická jednotka podle vynálezu, tvořená výbrusem z transparentního monokrystalu chloridu olovnatého, opatřená piezoelektrickým měničem a absorbérem a jeho podstatou je to, že výbrus je ve tvaru kvádra, který je vymezen vstupní plochou určenou pro vstup světelného svazku a tato vstupní plocha svírá s krystalografickou osou (010) úhel α v rozmezí 33° až 36° a leží v ní i krystalografická osa (100). Dále je kvádr vymezen výstupní plochou, určenou pro výstup světelného svazku, která je protilehlá ke vstupní ploše. Piezoelektrický měnič je umístěn na jedné boční ploše, kolmé ke vstupní a výstupní ploše, která svírá s krystalografickou osou (010) úhel β v rozmezí 54° až 57° a v ní rovněž leží krystalografická osa (100). Na protilehlé boční stěně k této boční stěně s piezoelektrickým měničem je pak umístěn absorbér.

Objemová akustooptická jednotka podle vynálezu dosahuje oproti dosavadním řešením velkou šířku pásma akustooptické interakce, což dovoluje u intenzitního modulátoru dosáhnout vyššího mezního modulačního kmitočtu. Navíc je současně splněna podmínka maximální vstupní úhlové apertury, což je zvláště významné při aplikaci laditelných optických filtrů s obrazovými senzory.

Konkrétní příklad provedení objemové akustooptické jednotky podle vynálezu je uveden na výkresu.

Objemová akustooptická jednotka je tvořena výbrusem 1 ve tvaru kvádra, který je z monokrystalu chloridu olovnatého (PbCl_2). Vstupní plocha 3 výbrusu 1 svírá s krystalografickou osou (010) úhel α v rozmezí 33° až 36° . Rovnoběžně s touto vstupní plochou 3 leží zároveň krystalografická osa (100). Protilehle ke vstupní ploše 3 leží výstupní plocha 4. Kolmo ke ploše 3 (vstupní) a výstupní ploše 4 leží první boční plocha 9, která svírá s krystalografickou osou (010) úhel β v rozmezí 54° až 57° , zároveň v ní leží krystalografická osa (100). Na této první boční ploše 9 je umístěn piezoelektrický měnič 2 s elektrodami 7. Protilehlá druhá boční plocha 10 výbrusu je opatřena absorbérem 8 akustické vlny.

Vstupní plochou 3 prochází vstupní optický svazek 5, který vystupuje výstupní plochou 4 jako výstupní optický svazek 6. Piezoelektrický měnič 2, na jehož elektrody 7

je připojeno vysokofrekvenční napětí, mechanicky střižně kmitá, a vyvolává tak ve výbrusu 1 objemovou postupnou akustickou vlnu, která se šíří směrem k absorbérovi 8. Absorbér 8 zajišťuje pohlcení energie na něj dopadající akustické vlny. Tím se zabrání odrazu akustické vlny zpět do objemu výbrusu 1 monokrystalu. V objemu výbrusu 1 dochází k interakci světelné vlny s akustickou, čímž se dosáhne ovlivnění parametrů světelné vlny, tzn. například při použití detektoru u intenzitních modulátorů dochází k ovlivnění amplitudy, u deflektorů k ovlivnění směru apod.

Toto uspořádání při použití vlnové délce $632,8 \cdot 10^{-9}$ m a při dané orientaci výbrusu 1 má tyto parametry: vstupní úhlovou aperturu 0,066 rad, šířku pásma akustické vlny 32 MHz a střední kmitočet akustické vlny 80 MHz. Je tedy výhodné pro realizaci akustooptických intenzitních modulátorů s velkou šířkou pásma. Pro srovnání dosud známé akustooptické jednotky, navržené jako deflektory, dosahují relativní šířky pásma větší než 0,5, tj. například na středním kmitočtu 80 MHz činí šířka pásma 60 MHz, avšak vstupní úhlová apertura je velmi malá a činí zhruba 10^{-4} rad. Akustooptické la-
ditelné filtry jsou naopak navrženy pro mimořádně velké vstupní úhlové apertury cca 0,09 až 0,1 rad, avšak relativní šířka kmitočtového pásma je velmi malá, zhruba 0,01. Pro realizaci intenzitního modulátoru je však třeba splnit oba požadavky, tj. velkou šířku pásma, aby bylo přeneseno celé kmitočtové pásmo amplitudově modulovaného signálu a současně velkou vstupní úhlovou aperturu, neboť světelný svazek, vstupující do modulátoru, musí být dobře fokusován.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Objemová akustooptická jednotka tvořená výbrusem z transparentního monokrystalu chloridu olovnatého (PbCl_2), opatřená piezoelektrickým měničem a absorbérem, vyznačující se tím, že výbrus (1) je ve tvaru kvádru, který je vymezen vstupní plochou (3) určenou pro vstup světelného svazku, která svírá s krystalografickou osou (010) úhel (α) v rozmezí 33° až 36° a leží v ní krystalografická osa (100) a výstupní plochou (4), protilehlou ke vstupní ploše (3), přičemž piezoelektrický měnič (2) je umístěn na jedné boční ploše (9) kolmé ke vstupní ploše (3) a výstupní ploše (4), která svírá s krystalografickou osou (010) úhel (β) v rozmezí 54° až 57° a v ní rovněž leží krystalografická osa (100).

1 výkres

