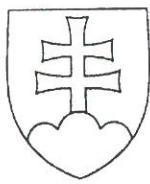


ÚRAD PRIEMYSELNÉHO VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

OSVEDČENIE

o práve prednosti

predseda



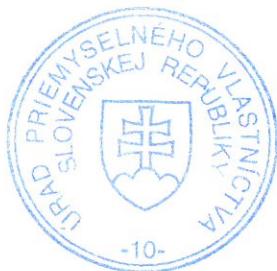
ÚRAD PRIEMYSELNÉHO VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

potvrdzuje, že
KVANT spol. s r.o., FMFI UK Mlynská dolina, 842 48 Bratislava, SK;

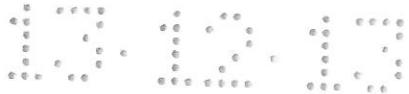
podal dňa **13. 12. 2013** prihlášku úžitkového vzoru

značka spisu PÚV **50143-2013**

a že pripojený opis a 1 výkres sa zhodujú úplne s pôvodne podanými prílohami tejto prihlášky.



Banská Bystrica 15.1.2015



Spôsob zvyšovania intenzity žiarenia laserového zväzku modrej oblasti spektra pomocou spájania laserových zväzkov

Oblast' techniky

Uvedené technické riešenie sa týka spájania viacerých laserových zväzkov pomocou polarizačných kociek a dichroického filtra do jedného laserového zväzku.

Doterajší stav techniky

V súčasnosti sa pri zvyšovaní intenzity žiarenia laserového zväzku využívajú nasledovné prístupy:

1. Zosilnenie čerpania: zväčšovanie hustoty energie v aktívnom prostredí vedie k zosilneniu generácie laserového žiarenia, ale aj k zvýšeniu teploty aktívneho prostredia. Pri istej hodnote hustoty energie v aktívnom prostredí nastáva stav nasýtenia, kedy už zväčšovanie hustoty energie nevedie k zosilneniu generácie.
2. Laserová matica: viacero laserových zväzkov usporiadaných rovnobežne blízko seba v jednom smere tvorí laserovú maticu. V dostatočnej vzdialenosť od zdrojov žiarenia sa kvôli rozbiehavosti zväzky spoja do jedného zväzku. Prierez vzniknutého zväzku má pomerne nízku kvalitu.
3. Polarizačná kocka: pomocou polarizačnej kocky sa dajú spojiť dva laserové zväzky s navzájom kolmou rovinou polarizácie dopadajúce na kocku z rôznych smerov do jedného laserového zväzku s intenzitou žiarenia rovnou súčtu intenzít vstupujúcich zväzkov.
4. Dichroický filter: dichroický filter odráža špecifické pásmo vlnových dĺžok a zvyšok žiarenia prepúšťa. Týmto spôsobom je možné spojiť dva laserové zväzky tak, že jeden zo zväzkov sa odráža od jednej strany filtra a druhý zväzok s vlnovou dĺžkou mimo odrazného páisma filtra dopadá na filter z opačnej strany a po prechode filtrom sa spája s prvým zväzkom. Odrazné pásmo dichroického filtra zvyčajne nie je dostatočne úzke na spájanie zväzkov s rozdielom vlnových dĺžok menším ako 20 nm.

Podstata technického riešenia

Podstatou technického riešenia je spojenie štyroch diódových laserových zväzkov z modrej oblasti vlnových dĺžok pomocou kombinácie dvoch polarizačných kociek a jedného dichroického filtra do jedného laserového zväzku. Zo štyroch laserových zväzkov dve dvojice zväzkov majú navzájom rozdielnú vlnovú dĺžku, pričom v každej dvojici sa nachádzajú zväzky s rovnakou vlnovou dĺžkou a navzájom kolmou rovinou polarizácie. Vlnová dĺžka žiarenia spájaných zväzkov leží v oblasti vlnových dĺžok 440 až 470 nm, pričom vlnová dĺžka žiarenia jednej z dvojíc zväzkov je menšia ako 450 nm a vlnová dĺžka žiarenia druhej dvojice zväzkov je väčšia ako 460 nm.



Zväzky s rovnakou vlnovou dĺžkou a rôznou polarizačiou sú spájané pomocou polarizačných kociek. Vzniknuté dva nepolarizované zväzky s rozdielnymi vlnovými dĺžkami sa spájajú pomocou špeciálneho dichroického filtra. Keďže poloha odrazného pásma filtra na osi vlnových dĺžok závisí aj od uhla dopadu žiarenia na filter, otáčaním filtra sa dá jemne dodaťovať poloha odrazného pásma. Týmto spôsobom je odrazné pásmo nastavené tak, aby filter odrážal žiarenie s vlnovou dĺžkou menšou ako 450 nm a prepúšťal žiarenie s vlnovou dĺžkou väčšou ako 460 nm.

Viacero optických systémov zhodných so systémom popísaným vyššie je možné kombinovať tak, že ich výstupné laserové zväzky tvoria laserovú maticu. Napr. minimálne dva výstupné laserové zväzky pochádzajúce z minimálne ôsmich modrých diódových laserov sú usporiadane v priestore rovnobežne tak, že tvoria laserovú maticu.

Hlavná výhoda technického riešenia spočíva v tom, že plynulo spája štyri laserové zväzky, čím sa dosahuje vysoká intenzita žiarenia a kvalita výsledného laserového zväzku. Uvedené riešenie je výhodné najmä pre zvyšovanie intenzity zväzkov diódových laserov, pretože v uvedenej oblasti vlnových dĺžok diódové lasery nemajú dostatočnú intenzitu potrebnú pre mnohé aplikácie.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Na obr. 1 je zobrazený spôsob spájania štyroch laserových zväzkov do jedného laserového zväzku.

Na obr. 2 je zobrazený spôsob spájania ôsmich laserových zväzkov do dvoch rovnobežných laserových zväzkov, ktoré tvoria laserovú maticu.

Príklady uskutočnenia technického riešenia

Príklad 1

Obr. 1 znázorňuje spôsob spájania štyroch laserových zväzkov do jedného laserového zväzku VZ. Žiarenie diódových laserov DL₁ a DL₂ má väčšiu vlnovú dĺžku ako žiarenie laserov DL₃ a DL₄. Žiarenie laserov DL₁ a DL₃ je polarizované v horizontálnej rovine a je označené šípkami. Žiarenie laserov DL₂ a DL₄ je polarizované vo vertikálnej rovine a je označené čiernymi bodmi. Pomocou polarizačnej kocky PK₁ sa zväzok lasera DL₁ po odraze od zrkadla Z spája so zväzkom lasera DL₂ do jedného nepolarizovaného zväzku. Podobne sa pomocou polarizačnej kocky PK₂ zväzok lasera DL₃ po odraze od zrkadla Z spája so zväzkom lasera DL₄. Vzniknuté nepolarizované zväzky s rôznymi vlnovými dĺžkami sa spájajú do jedného zväzku VZ pomocou dichroického filtra DF.

Príklad 2

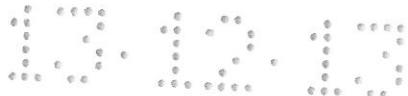
Obr. 2 znázorňuje dva optické systémy S₁ a S₂ oddelené prerušovanou čiarou, ktoré sú zhodné so systémom popísaným v prvom príklade uskutočnenia. Obidva optické systémy



obsahujú identické optické prvky plniace rovnaké funkcie ako optické prvky v systéme popísanom v prvom príklade uskutočnenia. Systémy sú usporiadane tak, že výstupné zväzky obidvoch systémov VZ_1 a VZ_2 sú v priestore usporiadane rovnobežne blízko seba a tvoria tak laserovú maticu.

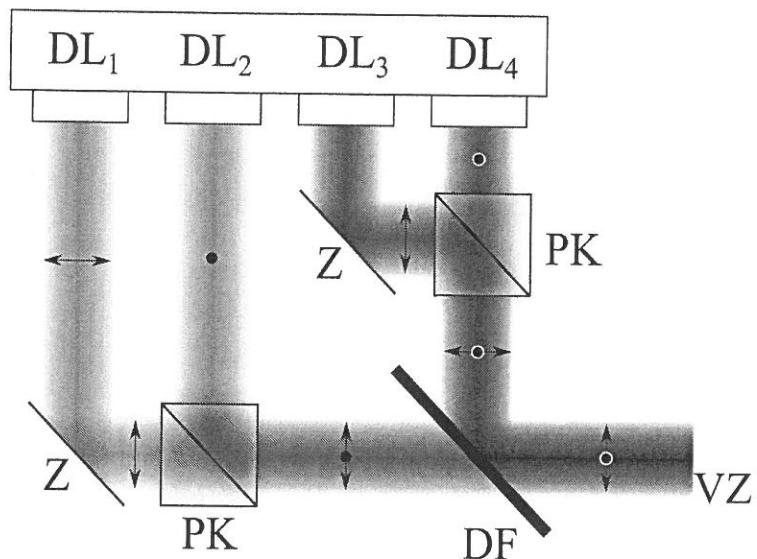
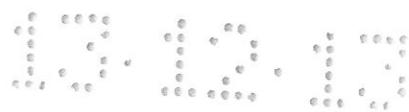
Priemyselná využiteľnosť

Uvedené technické riešenie môže nájsť využitie pri konštrukcii laserov s intenzívnym laserovým zväzkom a kvalitným prierezom zväzku. Lasery s týmito vlastnosťami sú určené najmä na vedecké účely, ako zdroje svetla v laserových projektoroch, laserovej televízii a laserovej grafike.

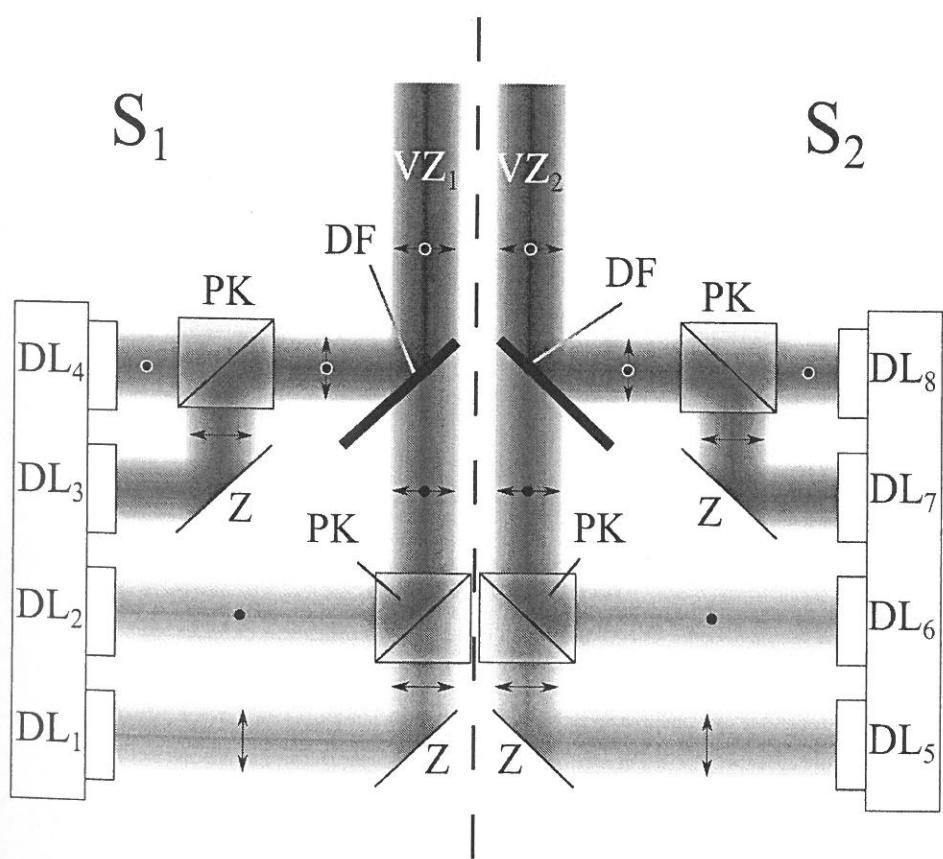


NÁROKY NA OCHRANU

1. Spôsob spájania viacerých modrých laserových zväzkov do jedného modrého laserového zväzku (VZ) **vyznačujúci sa tým, že** sú spájané štyri laserové zväzky diódových laserov (DL₁), (DL₂), (DL₃) a (DL₄) pomocou kombinácie dvoch polarizačných kociek (PK) a dichroického filtra (DF), pričom dve dvojice zväzkov laserov (DL₁), (DL₂) a (DL₃), (DL₄) majú navzájom rôzne vlnové dĺžky a v každej dvojici sa nachádzajú zväzky s rovnakými vlnovými dĺžkami s navzájom kolmými rovinami polarizácie.
2. Spôsob podľa nároku 1 **vyznačujúci sa tým, že** vlnová dĺžka žiarenia spájaných zväzkov leží v oblasti vlnových dĺžok 440 až 470 nm, pričom vlnová dĺžka žiarenia jednej z dvojice zväzkov laserov (DL₁) a (DL₂) je menšia ako 450 nm a vlnová dĺžka žiarenia druhej dvojice zväzkov laserov (DL₃) a (DL₄) je väčšia ako 460 nm.
3. Spôsob podľa nárokov 1 a 2 **vyznačujúci sa tým, že** zväzky s rovnakými vlnovými dĺžkami sa spájajú po odraze od zrkadiel (Z) pomocou polarizačných kociek (PK) a vzniknuté dva zväzky sa spájajú do jedného zväzku (VZ) pomocou dichroického filtra (DF), pričom odrazné pásmo filtra je upravené pomocou presného nastavenia uhla dopadu zväzkov.
4. Spôsob podľa nárokov 1 až 3 **vyznačujúci sa tým, že** minimálne dva výstupné laserové zväzky (VZ₁) a (VZ₂) z minimálne ôsmych modrých diódových laserov (DL₁) až (DL₈) sú usporiadane v priestore rovnobežne tak, že tvoria laserovú maticu.



Obr. 1



Obr. 2

