



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 752

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 07 78
(21) PV 4543-78

(51) Int. Cl.³ H 01 S 3/02

(32)(31)(33) Právo přednosti od 11 07 77
(WP H 01 S/199 976)
Německá demokratická republika

(40) Zveřejněno 28 10 83
(45) Vydáno 01 05 86

(75)

Autor vynálezu PÖHLER MANFRED dr., HALLE,
STAUPENDAHL GIBBERT dr., JENA,
ECHTERMEYER FRITZ dipl. ing., HALLE (NDR)

(54) Plynová výbojka pro aktivní prostředí, zejména pro lasery a laserové zesilovače

Vynález se týká plynové výbojky pro aktivní prostředí, zejména pro lasery a laserové zesilovače.

Znamé plynové výbojky pro aktivní prostředí mají hladké válcové a kalibrované trubice z různých materiálů. Tyto plynové výbojky se používají ve spojení s rezonátory se stabilní nebo i nestabilní konfigurací. Při použití aktivního prostředí s velkým zesílením vznikají v důsledku odlišných rychlostí šíření různých transversálních elektromagnetických vidů uvnitř optického generátoru nebo zesilovače reflexy, t. z. v. mezní reflexy na hladké válcové stěně trubice. Tím se značně ztěžuje volba vidů, poněvadž pak i vyšší vidy stačí vlivem reflexů na hladké stěně trubice k rozkmitání rezonátoru. Tím vznikne nežádoucí difuzní záření. Hladká plynová výbojka, například podle německého spisu DOS č. 2, 228. 263 *poskytuje* vcelku očekávaný celkový laserový výkon.

Při použití takového záření, například k opracování materiálu, dochází k podstatně nižší hustotě energie následkem rozdílných divergencí záření. Tyto nevýhody jsou menší u známých tenkých trubic, poněvadž je u nich zlepšen poměr vidově omezeného záření k nežádoucímu difuznímu záření, takže zesílené záření má vyšší hustotu energie. Nevýhodou známých konstrukcí je poměrně nízký výkon na metr délky trubice a tedy nezbytná značná délka optických generátorů nebo zesilovačů. Přitom však platí požadavek, aby rezonátory byly co nejkratší, poněvadž u laserů s velkou stavební délkou se velice těžce

dosahuje dostatečné stability. V laserových generátorech a zesilovačích s válcovým krystalem jako aktivním prostředím může rovněž dojít k vybuzení vyšších transversálních elektromagnetických vidů, avšak následkem totálního odrazu na rozhraní mezi krystalem a okolím. Tento jev nastává často při vysokém objemovém prosvětlení aktivního krystalu. Záření, které tím vzniká, má značné nevýhody při dalším zesilování a při zaostřování pomocí optických členů.

Plynová výbojka podle vynálezu pro aktivní prostředí, zejména pro lasery a laserové zesilovače, odstraňuje uvedené nevýhody. Podstata vynálezu spočívá v tom, že trubice plynové výbojky má vnitřní povrch tvořený vlnitými, žebrovanými, šroubovicovými a/nebo jinými geometrickými tvary, které mají v radiálním, axiálním nebo obvodovém směru trubice větší rozměr než je vlnová délka zesilovaného záření. Účelně jsou geometrické tvary upraveny napříč k podélné ose trubice

Geometrické tvary na vnitřním povrchu trubice, které střídavě zvětšují a zmenšují tloušťku trubice a zvětšují její povrch, mohou být vytvořeny jako bodové výdutě, jako opakující se prstencové tvary stejné nebo nestejně opakující se tloušťky a velikosti nebo různé tloušťky a velikosti, například jako závity různých rozměrů.

Řešení podle vynálezu umožňuje, aby se uvnitř rezonátoru laseru vytvořilo podle zvolené konfigurace rezoná-

toru vidově omezené pole záření bez poruch. Při použití výbojky podle vynálezu jako zesilovače působí tato konstrukce jako bezporuchová vidová clona.

Při použití plynové výbojky podle vynálezu vznikají tím, že je vyloučeno nežádoucí difúzní záření, pro obrábění materiálu podstatně zlepšené vlastnosti záření.

V důsledku geometrického tvaru trubice plynové výbojky podle vynálezu je výkon na metr plynového výboje vyšší než u dosavadních výbojek, takže lze zmenšit délku rezonátorů laserů a zvýšit výstupní výkon laserového rezonátoru s plynovou výbojkou podle vynálezu.

Tvaru trubice plynové výbojky lze přizpůsobit tvar rotačně symetrických krystalů pro lasery v pevné fázi;

takový laser pak generuje vidově omezené záření. Další výhoda vynálezu spočívá v tom, že v důsledku zvětšeného povrchu trubice se teplota plazmatu sníží a tím se zvýší výstupní výkon na metr plynového výboje.

Plynová výbojka podle vynálezu je použitelná pro stabilní konfiguraci laseru, poněvadž i zde se vytváří čisté vidově omezené pole a tím se dosahuje zlepšeného objemového prosvětlení aktivního prostředí.

Vynález je znázorněn na příkladě provedení na výkrese. Plynová výbojka 2, která je součástí neznázorněného laseru, sestává z trubice 13, jejíž vnitřní povrch je zvlněn

v pilovitá obvodová žebra. Jinými geometrickými tvary mohou být například bodové výstupky, závitové drážky nebo prstencové drážky. Přes přívod 4 a odvod 5 chladicí kapaliny je trubice 13 chlazena chladičem 3. Uvnitř trubice 13 se vytvoří působením totálně odrazného optického členu 9 a vyvazovacího členu 8 bezporuchové, vidově omezené pole záření. Přitom jsou vidy 10 s příliš velkou divergencí a vznikající nežádoucí difúzní záření absorbovány na stěně trubice 13 a tím se odstraní, takže procházející záření 11 má nepatrné ztráty ohybem a divergence svazku vystupujícího záření 12 je minimální. Přes elektrodové přívody 7 se k elektrodám 6 přivádí potřebné napětí k zapálení výboje v plynu.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

229 752

1. Plynová výbojka pro aktivní prostředí, zejména pro lasery a laserové zesilovače, vyznačená tím, že trubice (13) plynové výbojky (2) má vnitřní povrch tvořený vlnitými, žebrovanými, šroubovicovými a/nebo jinými geometrickými tvary, které mají v radiálním, axiálním nebo obvodovém směru trubice (13) větší rozměr, než je vlnová délka zesilovaného záření.

2. Plynová výbojka podle bodu 1, vyznačená tím, že geometrické tvary jsou upraveny napříč k podélné ose trubice (13).

1 výkres

