

ABSTRACT

The research describes the lasing action of C460, R640 and DF doped into poly(vinyl alcohol) (PVA) film on glass slides. The solid-state dye lasers were studied with respect to spectral features, efficiency, photostability, beam characteristics, and input power of the pumping laser system. When pumped by a Transverse Excited nitrogen laser, the solid-state dye lasers produced superradiant emissions at an incident energy threshold of only a few hundred microjoules per pulse. The absorbed input conversion efficiency of DF is the highest ($8 \sim 11\%$ with degradation of $<15\%$ after 1000 pulses) compared with the efficiencies of C460 ($4 \sim 8\%$) and R640 ($6 \sim 10\%$). The efficiency and stability of the dyes in PVA were higher than those with poly(methyl methacrylate) as host material. However, the absorption of the pumping pulse is low ($<50\%$). The profile of the laser beams depended on regularity of the edges of the glass slides. Two beams were observed for the slides having 'as-cut' edges whereas only one beam was observed for the polished 'as-cut' edges and the frosted edges. At a glass-thickness/film-thickness ratio exceeding 35, the resulting beam is fully wave-guided. When the three dyes were separately coated onto one frosted edge slide and the thickness ratio maintained above this level, the resulting solid state dye laser produced a three-colour beam.

ABSTRAK

Pengeluaran laser dari pewarna organik C460, DF dan R640 yang didopkan ke dalam filem poli(vinil alkohol) (PVA) pada kaca mikroskop telah diselidiki. Laser pewarna berkeadaan pepejal ini telah dikaji dari segi sifat-sifat spektra, kecekapan pengeluaran, kestabilan foto, ciri-ciri alur laser dan juga peranan kuasa tuju sistem laser penguajaan. Apabila teruja oleh sebuah laser nitrogen ujaan melintang, ia berupaya mengeluarkan alur laser dengan tenaga tuju beberapa mikrojoule sahaja. Kecekapan pertukaraan keserapan input (absorbed input conversion efficiency) adalah tertinggi bagi DF ($8 \sim 11\%$ dengan kejatuhan tenaga $<15\%$ selepas 1000 denyutan) berbanding dengan C460 ($4 \sim 8\%$) dan R640 ($6 \sim 10\%$). Secara keseluruhan, kecekapan dan kestabilan pewarna-pewarna di dalam PVA ini adalah lebih tinggi daripada yang didopkan di dalam perumah poli(metil metakrilat). Walau bagaimanapun penyerapan tenaga oleh filem adalah rendah ($<50\%$). Profil alur laser bergantung kepada keadaan pinggir kaca mikroskop. Dua alur sinaran diperolehi apabila kaca dengan pinggiran ‘as-cut’ digunakan manakala kaca mikroskop ‘as-cut’ yang telah digilapkan pinggirnya dan kaca mikroskop berpinggir ‘frosted’ memberikan sealur pancaran laser sahaja. Nisbah ketebalan kaca/ketebalan filem melebihi 35 dapat memastikan pengeluaran sealur sinaran laser secara berpandu-gelombang di dalam kaca berpinggir ‘frosted’. Apabila ketiga-tiga pewarna/PVA dilapiskan secara berasingan ke atas kaca ini, dengan nisbah ketebalan yang melebihi had ini, laser

pewarna berkeadaan pepejal yang terhasil mengeluarkan sealur pancaran laser tiga warna.