

NOUVEAUX FILMS ENREGISTREURS

UTILES POUR LES APPLICATIONS D'INGÉNIÉRIE OPTIQUE

JEAN J.A. COUTURE, CÉGEP BEAUCE-APPALACHES ET ROGER A. LESSARD, C.O.P.L., UNIVERSITÉ LAVAL

RÉSUMÉ

Les progrès des applications de l'Optique et de la Photonique sont partiellement liés à la disponibilité de nouveaux matériaux enregistreurs de haute qualité. Pour répondre à ces besoins, nous avons mis au point récemment de nouveaux films enregistreurs solides à partir de colloïdes bichromatées et dopées par des colorants qui permettent, entre autre, l'enregistrement en temps réel à 442 nm et à 532 nm sous certaines conditions. Nous présenterons l'étude des résultats de caractérisation de deux types de films sont utilisables pour des applications en ingénierie optique pour la résolution de problèmes industriels.

La présente recherche est une recherche disciplinaire scientifique avec applications scientifiques et technologiques. Nous présentons une synthèse des résultats de caractérisation relatifs à trois nouveaux milieux enregistreurs et quelques applications d'ingénierie optique.

En effet, nous avons préparé et caractérisé les films de caséine dopés par les quatre colorants azoïques suivants: éthyle orange (EO), méthyle orange (MO), alizarine GG et alizarine R. Ces études ont été réalisées au moyen de la technique de l'holographie en temps réel avec enregistrements à 442 nm et reconstruction simultanée à 633 nm. Ces films sont effaçables et ne requièrent aucun développement chimique et/ou thermique. Ensuite, nous avons comparé ces films CAS-AZO avec des films semblables ayant une matrice d'alcool polyvinylique (PVAL-AZO). Les résultats finaux démontrent que l'efficacité de diffraction des films CAS-AZO est cinq fois plus faible que celle des films PVAL-AZO correspondants. D'autre part, certains films CAS-AZO ont un effet de mémoire puisque dans certains cas l'effacement ne s'effectue pas à 100 %. Grâce à cet effet de mémoire d'une part et à l'effet d'effacement partiel d'autre part, il est possible d'utiliser ceux-ci

en interférométrie holographique pour des applications industrielles en utilisant la technique du multiplexage holographique. Finalement, les films les plus performants sont: PVAL-AZO, PVAL-ALLGG, PVAL-MO. Actuellement, nous poursuivons nos études en holographie de polarisation en vue d'augmenter l'efficacité de diffraction et de faciliter l'utilisation de ces films en milieu industriel.

Dans la seconde partie du présent travail, nous avons préparé et utilisé les films de caséine et alcool polyvinylique (CAS-DC et PVAL-DC) dans un montage d'interférométrie holographique pour l'étude des petits déplacements, des défauts, et des modes de vibration d'une plaque métallique d'usage industriel. Il est à noter que dans les meilleures conditions l'efficacité diffractonelle des hologrammes en temps réel atteint une valeur maximale de 50 % pour les films CAS-DC d'une part, et 79 % pour les films PVAL-DC d'autre part. Récemment ces films de CAS-DC et PVAL-DC ont été utilisés avec succès pour la détection de défauts par la technique d'interférométrie holographique.

Dans la dernière partie de notre travail, nous avons amorcé l'étude expérimentale des propriétés non linéaires des films CAS-AZO, PVAL-AZO, PVAL-DC et CAS-DC en laser pulsée à 532 nm. Dans ce cas notre intérêt principal demeure la caractérisation des films potentiellement utilisables pour la résolution de problèmes de détection rapide des défauts par la méthode optique non destructive. Les premiers résultats obtenus sont très intéressants; cependant nous avons de nouveaux problèmes, et en particulier les problèmes thermiques.

À notre avis, l'avantage principal de la technique utilisant la lumière laser pulsée demeure celui de la réalisation de l'étude des objets en mouvement en milieu industriel; à cela s'ajoute l'avantage de nos films qui ne nécessitent aucun développement thermique et/ou chimique. Outre la poursuite de nos travaux de recherche, elle nous conduit à des étapes de recherche technologique.