

Con el continuo desarrollo de materiales y tecnologías de fabricación durante las últimas tres décadas, la atenuación de la transmisión de las fibras ópticas de polímero (POF) se ha reducido considerablemente. Las POF son ventajosas para las redes domésticas, así como para las interconexiones de almacenamiento, y tienen ventajas significativas para muchas aplicaciones de detección, que incluye el límite alto de tensión elástica, alta resistencia a la fractura, alta flexibilidad en la flexión, alta sensibilidad a la tensión y coeficientes termoópticos negativos.

Esta tesis consigue mejorar la tecnología de irradiación con láser para POF e investiga dispositivos especiales basados en redes de difracción en POF para comunicaciones ópticas, microondas, fotónica y detección. En particular, desarrollamos la tecnología de fabricación rápida de FBGs en POF con un estudio detallado y la optimización de los parámetros de fabricación de redes de difracción de Bragg en fibra (FBG). Los resultados más destacados incluyen un FBG uniforme de 8 dB con un solo pulso láser Nd: YAG (26 nsm) (8 ns) basado en fibra dopada con BDK, que es el tiempo más corto presentado hasta ahora para la fabricación de FBGs en POF. La irradiación de fibras ópticas de polímero utilizando diferentes materiales basado en el láser KrF a 248 nm permitió demostrar un mejor rendimiento en comparación con el sistema que emplea el láser He-Cd a 325 nm. Además, se fabricaron FBGs uniformes en POFs de índice escalón dopadas con TS en menos de 1 segundo mediante la repetición de pulsos con baja energía. Finalmente, el estudio de la irradiación UV con pulsos de baja energía para la fabricación de redes de difracción estables permitió ahorrar energía en el proceso de fabricación de FBGs en POF, como uno de los principales requisitos para la producción en masa.

Basándonos en la tecnología de fabricación mejorada, nos centramos en la fabricación de redes de difracción con diferentes estructuras: se fabricó un FBG de desplazamiento de fase utilizando dos pulsos de 15 ns a 248 nm KrF superpuestos por el método de Moiré; el primer FBG con chirp sintonizable se logró utilizando un solo pulso corto de láser, que abrió nuevas perspectivas a las aplicaciones basadas en redes de difracción con chirp en POF; también se propuso un nuevo método basado en gradientes térmicos para obtener FBG con chirp en POF basadas en FBG uniformes, y se demostró como la forma más conveniente publicada hasta la fecha para lograr este tipo de FBGs no uniformes en POF; y, finalmente, también se han fabricado redes de difracción de largo período utilizando un proceso de fabricación de corto tiempo, especialmente en comparación con investigaciones anteriores.

En la última parte de la tesis, y en base a los dispositivos basados en redes de difracción obtenidos a lo largo de este trabajo, se han propuesto varias aplicaciones. De manera similar a los FBG en fibra de sílice, los FBGs con chirp en POF tienen muchas aplicaciones futuras en las áreas de comunicaciones ópticas y de los sensores. Este documento describe la aplicación de detección de tensión basada en una FBG con chirp sintonizable en POF, su aplicación para detección térmica en sistemas biomédicos; e ilustra el potencial de los dispositivos de dispersión sintonizables en el campo de las comunicaciones ópticas, bien como compensación de dispersión o en fotónica de microondas.