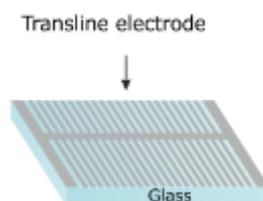


“Lentes sintonizables de cristal líquido con aplicaciones oftálmicas y en tecnologías inmersivas”



Representación de la estructura del peine de electrodos.

Resumen

La UC3M ha desarrollado diseños de lentes de cristal líquido que son sintonizables, de fácil fabricación y permiten obtener una **gran apertura, elevada potencia óptica, tensión de control sencilla** y se superan limitaciones técnicas previas gracias a un novedoso patrón de electrodos y líneas de transmisión eléctrica. Estas lentes presentan **aplicaciones en Oftalmología** (lentes progresivas), en **dispositivos de realidad aumentada y realidad virtual, zoom óptico, visión 3D, redes de difracción...**

Descripción

La UC3M ha desarrollado un conjunto de diseños de lentes sintonizables de fácil fabricación que están formadas por microlentes de cristal líquido que permiten obtener una gran apertura, elevada potencia óptica, tensión de control sencilla y se superan limitaciones técnicas previas gracias a un novedoso patrón de electrodos y líneas de transmisión eléctrica.

La microestructura de la lente está compuesta por una línea de transmisión eléctrica que genera un gradiente de tensión (entre dos electrodos extremos) y una serie de peines micrométricos que distribuyen homogéneamente la tensión por toda la superficie de la lente. Así la lente puede ser sintonizada modificando su tensión. La novedad del desarrollo reside en un patrón de electrodo especial, fabricado en óxido de indio y estaño (ITO), diseñado para transmitir la tensión por toda la superficie del dispositivo. Se proponen varios diseños empleando esta técnica:

i) **Líneas de transmisión ortogonales** (figura 1): se generan lentes de gran apertura con 4 tensiones de control. En esta propuesta la línea de transmisión se encuentra perpendicular a los electrodos de control. Se pueden implementar dos versiones, con apertura cuadrada (Fig. 1a) o circular (Fig. 1b).

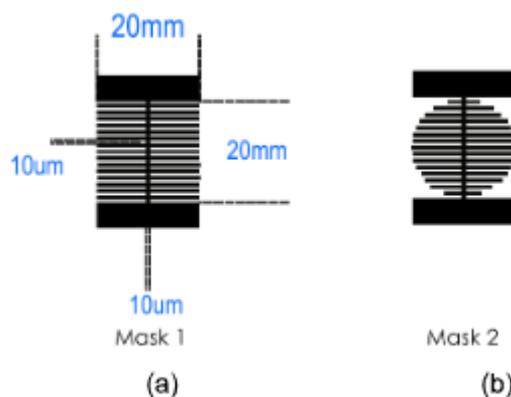


Fig. 1: Diseño de lentes con líneas de transmisión ortogonales. (a) Estructura con apertura cuadrada, (b) estructura con apertura circular.

ii) **Líneas de transmisión como divisor de tensión** (figura 2): se generan lentes de gran apertura con una sola tensión de control.



Fig. 2: Máscara de electrodos del diseño de lente con estructura de línea de transmisión actuando como divisor de tensión.

iii) **Líneas de transmisión en configuración de Fresnel** (figura 3): se generan lentes de gran apertura, elevadas potencias ópticas y solo requiere dos tensiones de control.

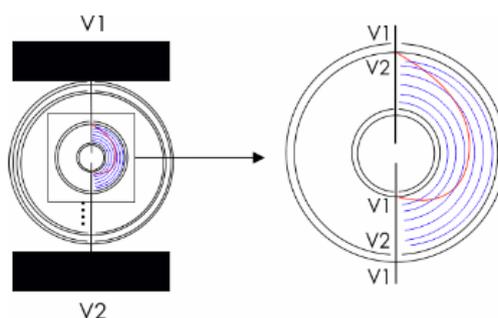


Fig. 3: Configuración del electrodo para la lente con línea de transmisión y zonas Fresnel.

iv) Otras alternativas de diseño: lentes cilíndricas, generadores de vórtices ópticos, redes de difracción.

Estos diseños presentan aplicaciones en Oftalmología (lentes progresivas) y en dispositivos de realidad aumentada y realidad virtual. Estas lentes adaptativas pueden suponer una revolución en la siguiente generación de gafas sintonizables mediante tensión, el zoom óptico y la visión 3D.

Aspectos innovadores

- Lentes de cristal líquido sintonizables mediante un patrón de electrodos especial, fabricado en óxido de indio y estaño (ITO), diseñado para transmitir la tensión por toda la superficie del dispositivo.
- Nuevo método de fabricación de lentes adaptativas basadas en cristal líquido.

Ventajas competitivas

- Sencilla fabricación. Impresión de los electrodos sobre el sustrato de vidrio por fotolitografía.
- Lentes más sencillas y económicas. Con estos diseños protegidos se requieren menos electrodos (generadores de líneas de tensión).
- Estos diseños permiten obtener lentes con fácil control de la tensión, gran apertura, elevada potencia óptica, elevada velocidad de conmutación y se superan limitaciones técnicas previas.

Estado de desarrollo

En proyecto de I+D con el objetivo de mejorar los diseños que ya se han fabricado y caracterizado para poder usar las lentes en aplicaciones oftalmológicas.