

# NUEVAS LENTES HOLOGRÁFICAS PARA APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA

## CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## ABSTRACT

El grupo de **Holografía y Procesado Óptico** de la Universidad de Alicante ha desarrollado:

- 1) Un **método de generación** de lentes holográficas.
- 2) Unas **lentes holográficas** generadas con dicho método.
- 3) Un **sistema de guiado de luz** que comprende las lentes holográficas generadas con dicho método.

Este sistema mejora los visores holográficos actuales de “ver a través” (en inglés, “*see-through*”) de gran interés en la sociedad digital actual por las aplicaciones de **realidad virtual** (VR) y **realidad aumentada** (AR), ya que elimina las imágenes múltiples y permite una mejor nitidez de la imagen. Además, este sistema de guiado de luz basado en lentes holográficas será **más sencillo y menos costoso económicamente** que los actuales que utilizan prismas ópticos.

El grupo busca empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial o para colaborar en el desarrollo de nuevos sistemas y aplicaciones.



## INTRODUCTION

La **holografía** es una técnica que emplea los principios de difracción de la luz para registrar y, posteriormente, reconstruir la información óptica tridimensional (3D) de objetos. En este contexto, juegan un papel clave los llamados **elementos ópticos holográficos** (en adelante EOHs). Dichos EOHs se fabrican a partir de materiales fotosensibles de alta resolución, capaces de registrar el patrón de interferencia producido por dos haces (típicamente, haces láser) coherentes y espacialmente superpuestos. El primero de dichos haces suele denominarse como **haz de referencia**, y el segundo como **haz objeto**, esto es, un haz reflejado o dispersado por el objeto cuya información óptica se quiere registrar en el material fotosensible. Así, un EOH se genera haciendo que ambos haces interfieran en el material fotosensible, registrándose el patrón de dicha interferencia en el interior del material fotosensible, en la superficie donde coinciden el haz de referencia y el haz objeto. El patrón registrado comprende, así, la información 3D del objeto y crea una estructura fotónica capaz de difractar la luz. En consecuencia, es posible obtener una imagen reconstruida del objeto, a partir del haz difractado que resulta al incidir un haz de reconstrucción sobre el EOH.

Los EOHs se emplean en multitud de dispositivos, tales como los dispositivos de visión de **realidad aumentada** (AR). En los últimos años, los dispositivos de visión de AR han experimentado un notable desarrollo, abarcando desde los campos de los videojuegos o de la automoción, hasta la generación de nuevos dispositivos inteligentes (por ejemplo, gafas o cascos de pilotos inteligentes) que permiten acceder a información en tiempo real y sin necesidad de desviar la mirada hacia la pantalla de un dispositivo accesorio (por ejemplo, de un dispositivo móvil).

Frente a los dispositivos de video móviles, los dispositivos de visión de AR presentan principalmente tres ventajas: son sistemas

manos-libres, tienen un alto carácter de privacidad y un mayor tamaño de las pantallas. Entre los diferentes dispositivos de visión de AR, destacan, por su alto nivel de aceptación por el gran público, aquellos con capacidad de “**ver a través**” (en inglés, “*see-through*”). Sin embargo, en los dispositivos “*see-through*” sigue siendo un reto combinar la visualización de imágenes en alta calidad con una visibilidad clara “a través” para diferentes aplicaciones.

Los **actuales dispositivos de AR** que comprenden sistemas de guiado de luz basados en lentes holográficas son complejos, costosos económicamente y presentan dificultades a la hora de enfocar correctamente la imagen guiada por dichos sistemas. Por tanto, se hace evidente la necesidad de un sistema que solucione de forma satisfactoria todos estos inconvenientes.

#### TECHNICAL DESCRIPTION

La presente invención comprende:

- 1) Un **método de generación** de lentes holográficas.
- 2) Unas **lentes holográficas** generadas con dicho método.
- 3) Un **sistema de guiado de luz** que comprende las lentes holográficas generadas con dicho método.

Este dispositivo presenta una **nueva estructura y diseño** de los elementos ópticos holográficos (EOHs) que supone que, la imagen introducida al sistema que será proyectada en el ojo de la persona usuaria, llegue con más energía y mucho más nítida.

A causa de esta modificación del frente de onda realizado por hologramas, no solo, se consigue guiar la luz roja, sino que se focaliza la imagen sobre la retina del individuo (véase *Figura 1*).

Además, se ha previsto que el diseño se pueda adaptar a las distancias necesarias para cada aplicación requerida y que además se pueda aumentar el tamaño de la imagen o reducirla solo cambiando el registro de las lentes holográficas que incluye el sistema.

Este sistema consta de un sistema 4F compuesto por lentes holográficas de reflexión o transmisión, un sustrato de guiado de onda y un sistema de proyección para introducir la imagen que va al ojo de la persona usuaria o a una pantalla semitransparente.

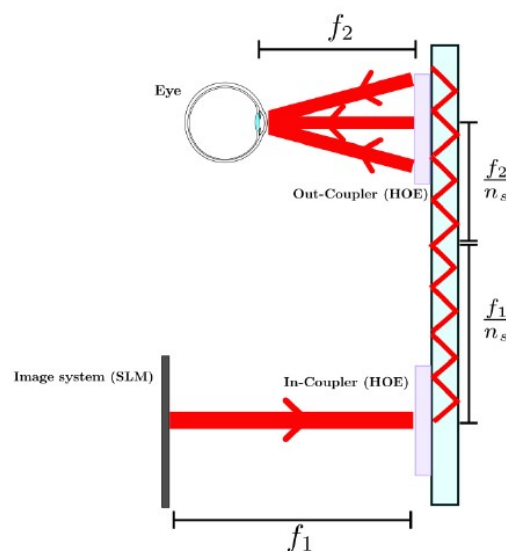


Figura 1: Diagrama del funcionamiento de las lentes holográficas

#### ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

##### VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Este nuevo sistema de guiado de luz basado en lentes holográficas será **más sencillo y menos costoso económicamente** que los actuales que utilizan prismas ópticos.
- Las **imágenes** ofrecidas serán de mucha **mayor calidad**, es decir, **mejor nitidez** que los actuales dispositivos de AR.
- El sistema **elimina las imágenes múltiples** que caracterizan a los visores holográficos actuales.

##### ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

- Este método genera una lente holográfica que guía la luz, de manera que cumple la condición angular de reflexión total en el sustrato, **sin utilizar prismas ópticos** para incidir el haz de referencia y el haz objeto en el material fotosensible. Actualmente el empleo de prismas ópticos encarece y dificulta la producción en masa de lentes holográficas.
- El diseño se pueda **adaptar a las distancias necesarias para cada aplicación** requerida y que además se pueda aumentar el tamaño de la imagen o reducirla solo cambiando el registro de las lentes holográficas que incluye el sistema.

- Este sistema compacto **no necesita de lentes analógicas ni digitales** para su funcionamiento porque su función es efectuada por los elementos ópticos holográficos (EOHs).

#### CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

La invención se encuentra desarrollada a **nivel laboratorio**.

#### MARKET APPLICATIONS

Fundamentalmente, se dirige a los sectores de las **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs)**, los **videojuegos** y la **automoción**.

#### COLLABORATION SOUGHT

El grupo busca empresas o instituciones interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante acuerdos de licencia de patente o para **colaborar** en el desarrollo de nuevas lentes holográficas.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **dos solicitudes de patente**.

- *Título de la patente: "Método de generación de lentes holográficas, lentes holográficas generadas con dicho método, y sistema que comprende dichas lentes holográficas" y "Sistema de guiado de luz basado en lentes holográficas".*
- *Número de solicitud: P202330551 y P202330552*
- *Fecha de solicitud: 03/07/2023*

#### MARKET APPLICATION (3)

Farmacéutica, Cosmética y Oftalmológica  
Ingeniería, Robótica y Automática  
Transporte y Automoción

#### TECHNICAL IMAGES (1)

