

 Contenido archivado el 2024-06-18



Microresonator based Frequency Comb Generators

Resultados resumidos

Los peines de frecuencia se acercan a su utilización en el mundo real

Los peines de frecuencias ópticos se han desarrollado para ensanchar los límites de la metrología, en aspectos que van desde la mejora de la precisión de los radares hasta la búsqueda de planetas parecidos a la Tierra. El desarrollo de peines de frecuencias más compactos abre el camino hacia una gama más amplia de aplicaciones.



© Thinkstock

Un peine de frecuencias óptico consiste en una fuente de luz con líneas espectrales estrechas equiespaciadas que se pueden ver como los dientes de un peine. Puesto que las frecuencias de las líneas espectrales son conocidas, el peine se utiliza para determinar frecuencias desconocidas midiendo el batimiento. Esto último revela la diferencia entre la frecuencia desconocida y las del peine.

Los peines de frecuencia ópticos se obtienen utilizando láseres pulsados en modo bloqueado en los cuales el equiespaciado entre las distintas líneas viene determinado por la frecuencia de repetición de los láseres. Recientemente, ha aparecido una nueva clase de generadores de peines de frecuencia monolíticos a partir del acoplamiento de un láser de onda continua con una microcavidad de óxido

de silicio de gran finura. Este nuevo enfoque puede dar lugar a una eficiencia y compacidad sin precedentes.

Los investigadores del proyecto μ COMB (Microresonator based frequency comb generators), financiado por la Unión Europea, han avanzado varios pasos hacia la realización de este tipo de dispositivos. Utilizando resonadores cristalinos, desarrollaron peines de frecuencias con microrresonador en el rango de longitudes de onda del infrarrojo medio, intervalo de longitudes de onda especialmente importante para la detección de moléculas.

Con este fin, el equipo de μ COMB estudió y refinó varias técnicas de fabricación con el fin de obtener lo que también se conoce como peines de Kerr con distintos materiales huésped y estructuras. Entre ellos, los microanillos definidos mediante litografía son compatibles con las estructuras de metal-óxido complementario, lo cual permite integrar resonadores y guías de ondas de acoplamiento en una estructura monolítica.

Para acercar más estos peines de frecuencias a sus posibles aplicaciones, se debía superar un obstáculo. Cuando se generan con resonadores cristalinos o a base de nitruro de silicio, presentan ruido de fase que se manifiesta con el ensanchamiento de las líneas espectrales. Por lo que se sabe, el origen de este ruido no es externo, como se creía antes del proyecto μ COMB, sino intrínseco al proceso de formación del peine de frecuencias.

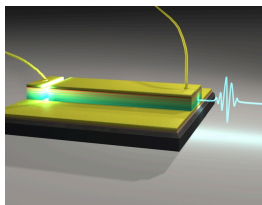
La explicación de este fenómeno, que no se conocía anteriormente, dio lugar a medidas eficaces para superar este inconveniente. También se identificaron las condiciones para el funcionamiento con un ruido de fase reducido. Un logro totalmente innovador fue la obtención de estados en modo bloqueado en microrresonadores, lo cual proporciona una salida que combina pulsos cortos con una alta frecuencia de repetición.

Estos estados de bajo ruido allanaron el camino para que ya sea posible obtener peines de Kerr totalmente estabilizados. Solo unos días después de finalizar el proyecto μ COMB, se demostró la posibilidad de obtener una coherencia temporal sin precedentes en un espectro de ocho octavas de amplitud generado con un peine de frecuencias con microrresonador.

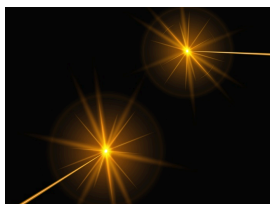
Palabras clave

Peines de frecuencia, líneas espectrales, láser de onda continua, microrresonador, detección molecular

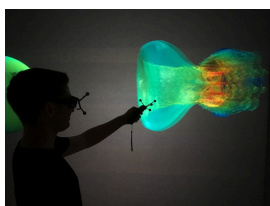
Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación



Superación de los límites de los láseres de cascada cuántica



Un láser amarillo revoluciona el tratamiento de las enfermedades oculares y cutáneas



Un modelado avanzado revela los secretos de los flujos de fluidos complejos



Robots al rescate en casos de aislamiento hospitalario



Información del proyecto

μCOMB

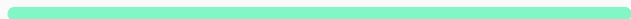
Financiado con arreglo a

Identificador del acuerdo de subvención:
251680

Proyecto cerrado

Fecha de inicio
1 Junio 2010

**Fecha de
finalización**
31 Mayo 2014



Specific programme "People" implementing the
Seventh Framework Programme of the European
Community for research, technological
development and demonstration activities (2007 to
2013)

Coste total
€ 1 736 750,00

**Aportación de la
UE**
€ 1 736 750,00

Coordinado por
MENLO SYSTEMS GMBH
 Germany

Última actualización: 22 Abril 2016

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/181105-frequency-combs-make-their-way-to-realworld-use/es>

European Union, 2025