



INSPIRACIONES CERÁMICAS PARA ÓPTICA E ILUMINACIÓN

CERÂMICAS INSPIRAM ÓPTICOS E ILUMINAÇÃO

Las cerámicas transparentes y translúcidas se encuentran a un paso de su aplicación industrial como nuevos materiales ópticos con un gran potencial. Los desarrolladores de SCHOTT han puesto cimientos importantes para poder fabricarlas de forma reproducible.

As cerâmicas transparentes e translúcidas estão a um passo da aplicação industrial como novos materiais ópticos de grande potencial. Os desenvolvedores da SCHOTT criaram bases importantes para sua fabricação de maneira reproduzível.

THILO HORVATITSCH

A primera vista nos recuerdan a lentes de vidrio o a filtros de color. Sin embargo, estas plaquitas cerámicas transparentes o amarillas lechosas albergan un potencial inmenso. “Gracias a las mismas hemos conseguido cumplir deseos largamente acariciados por la industria óptica acerca de un nuevo material transparente para cámaras fotográficas y otros dispositivos de reproducción de imágenes. Y estamos allanando el camino para sistemas LED altamente eficientes,” comenta la Dra. Yvonne Menke al describir dos de sus principales campos de aplicación.

La Responsable de Desarrollo de Materiales en el Dpto. de Investigación y Desarrollo de SCHOTT AG conoció la fabricación y las propiedades de este prometedor material en el laboratorio del Dr. Akio Ikesue. Este científico japonés, ganador del Premio Otto

À primeira vista, lembram lentes de vidro ou filtros de cor. E, ainda assim, um imenso potencial reside nessas plaquetas cerâmicas transparentes ou amarelo leitoso. “Graças a elas, atendemos os antigos clamores da indústria de ópticos de um novo material transparente que pode ser usado em fotografia e outros dispositivos de imagem. E estamos pavimentando o caminho para sistemas LED altamente eficientes”, garante a Dra. Yvonne Menke, ao descrever um de seus principais campos de aplicação.

A gerente de Desenvolvimento de Materiais no Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da SCHOTT aprendeu como preparar essa promissora classe de material no laboratório do Dr. Akio Ikesue. O cientista japonês e vencedor do Prêmio de Pesquisa Otto Schott nos anos 1990 sobre desenvolvimento de cerâmicas

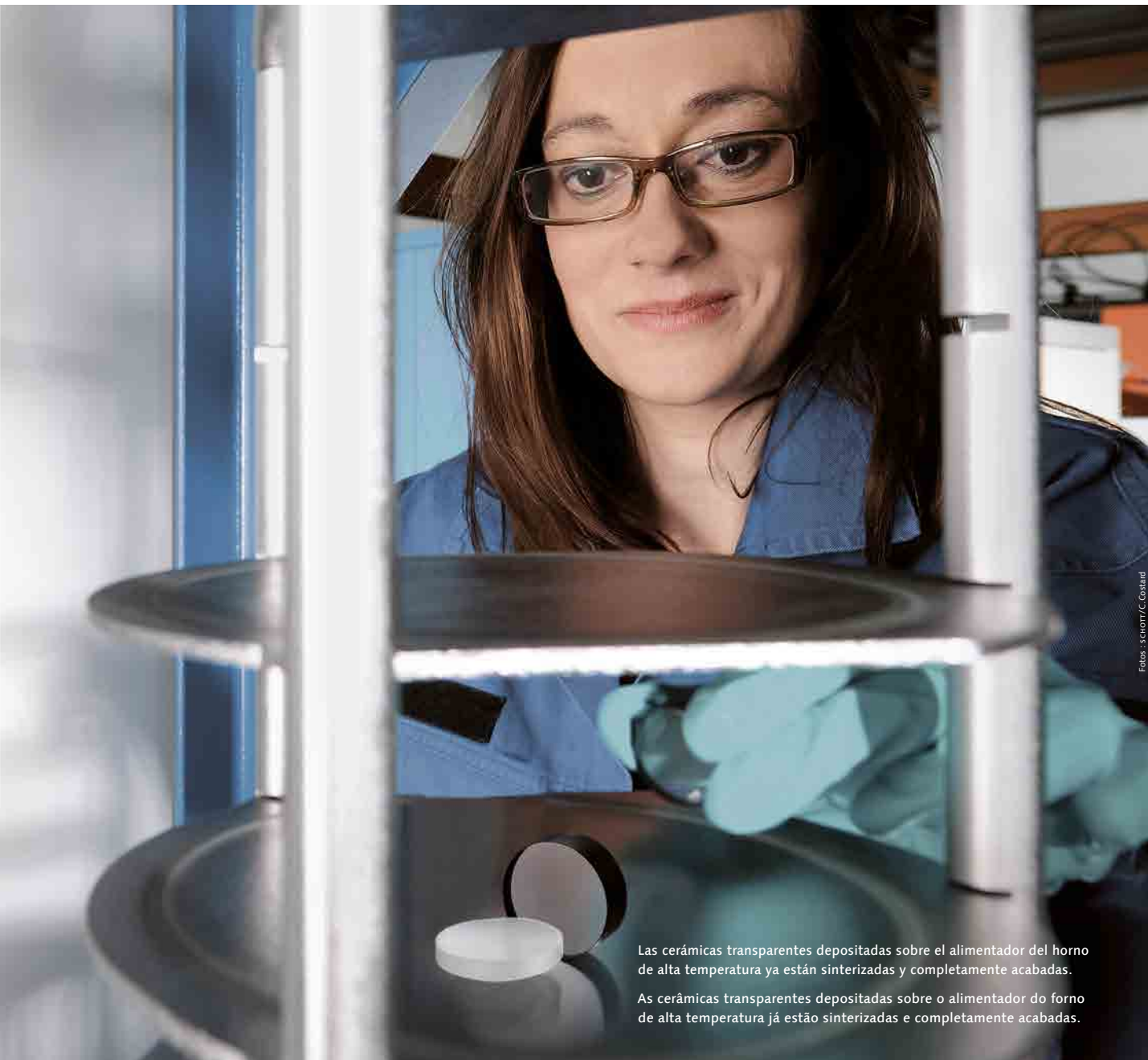


Foto: Schott/C. Gosard

Las cerámicas transparentes depositadas sobre el alimentador del horno de alta temperatura ya están sinterizadas y completamente acabadas.

As cerâmicas transparentes depositadas sobre o alimentador do forno de alta temperatura já estão sinterizadas e completamente acabadas.

Schott a la Investigación, alcanzó en los años 90 un hito en el desarrollo de cerámicas transparentes para la generación de luz láser. Las cerámicas transparentes pasivas no sólo poseen propiedades térmicas y mecánicas superiores, sino que presentan también índices de refracción elevados, de 2 y superiores, así como unos valores de dispersión excepcionales. Esto ha permitido incorporar en el diagrama Abbe nuevas zonas que el vidrio no había sido capaz de cubrir hasta ahora. Este desarrollo ha ampliado así la caja de herramientas de los diseñadores ópticos. Gracias a ello, pueden realizarse objetivos de cámara más compactos y minimizarse las aberraciones cromáticas y ópticas.

Las ventajas de este novedoso material son especialmente importantes dentro del espectro infrarrojo, porque la mencionada

transparentes para generar luz laser. As cerâmicas transparentes passivas possuem propriedades térmicas superiores e apresentam índices de refração elevados, de 2 ou mais, além de excepcionais valores de dispersão. Isto permitiu a incorporação de novas zonas no diagrama Abbe que o vidro não cobria até agora. Assim, esse desenvolvimento ampliou as ferramentas dos designers ópticos, que agora têm condições para conceber lentes mais compactas e minimizar defeitos de cores e ópticos.

As vantagens que esse material único oferece são particularmente importantes no espectro infravermelho, para o qual as ferramentas não são tão completas quanto para o vidro de faixa de espectro visível. Ao contrário de diversos tipos de vidro, algumas cerâmicas transparentes oferecem um intervalo de valores de

caja de herramientas no está allí tan bien provista como en el caso de los vidrios para el espectro visible. Algunas cerámicas transparentes ofrecen un intervalo de valores de transmisión luminosa muy amplio, que cubre desde el rango de longitudes de onda del ultravioleta (UV) hasta el rango del infrarrojo (IR), de 6 micrómetros. A la vista de esto, el nuevo material, extraordinariamente insensible a los factores ambientales, resulta también interesante en aplicaciones metrológicas o para las geo-observaciones de depósitos de materias primas mediante la utilización de cámaras especiales.

Estas cerámicas despliegan también sus ventajas como materia-

transmissão luminosa muito amplo, desde o ultravioleta (UV) até toda a gama de infravermelho, de seis micrômetros. Com isso, o novo material, super insensível aos fatores ambientais, também interessa às aplicações metrológicas para geo-observações de depósito de matérias-primas com câmeras especiais. Estas cerâmicas também trarão grandes benefícios aos materiais translúcidos ou semitransparentes para conversão de cor. A conversão é o fundamento de todas as fontes de luz LED brancas, que na verdade são azuis e recobertas por um material luminescente. Normalmente, este material usa liga de sílica, o que não o torna tão resistente ao

DE NANOPOLVO A CERÁMICA

La fabricación de cerámicas transparentes o translúcidas en los laboratorios de SCHOTT recorre una sofisticada cadena de proceso. Unos nanopulvos oxídicos altamente reactivos con composiciones diferentes en función de la aplicación se mezclan, dopan, homogeneizan en medios líquidos y se secan nuevamente. Después se prensan en forma de lente óptica y se sinterizan en hornos de alta temperatura (ver la foto inferior) a máx. 2.000°C en condiciones de vacío o a 1.800°C en contacto con el aire, para obtener las cerámicas. Finalmente las piezas sinterizadas se cortan y pulen para su procesado ulterior. <

DA NANOPARTÍCULA À CERÂMICA

A fabricação de cerâmicas transparentes ou translúcidas nos laboratórios da SCHOTT recorre a uma sofisticada cadeia de processos. Dependendo da aplicação, nanopartículas de óxido altamente reativo são misturadas, dopadas, homogeneizadas em meio líquido e secas novamente. Depois, são prensadas em forma de lente óptica e sinterizadas como cerâmicas em fornos especiais de alta temperatura (veja abaixo) a 2.000°C a vácuo, ou 1.800°C em contato com o ar. Finalmente, as peças sinterizadas são cortadas e polidas para o processamento futuro. <



Foto: Schott/C. Costard



Para colocar la cerámica translúcida en la estación para su medición en el laboratorio de láseres de SCHOTT se utiliza un aparato especial.

Um dispositivo especial é usado para colocar a cerâmica translúcida na estação de medição óptica, no laboratório de laser da SCHOTT.

les translúcidos, es decir, semitransparentes, para la conversión cromática. La conversión cromática es el fundamento de todas las fuentes de luz LED blancas, que en realidad son LEDs azules recubiertos con un material luminiscente. Este material está habitualmente ligado a silicona y, a causa de esto, no es ni lejanamente tan resistente al calor como una cerámica fluorescente producida a más de 1600°C. “En combinación con los LEDs o diodos láser de alta intensidad, la excelente estabilidad y conductividad térmica de estos convertidores cerámicos hace posible desarrollar nuevas fuentes de luz” explica el Dr. Volker Hagemann, Científico Senior en SCHOTT. Su luminancia es de 2 a 3 veces mayor que la de una típica lámpara de xenón. Sus campos de aplicación incluyen proyectores LCD, proyectores digitales de la próxima generación y focos.

Las versátiles propiedades y coordenadas de color de las cerámicas se pueden diseñar u optimizar a medida empleando un método de fabricación multietapa implantado en el laboratorio de SCHOTT (ver la pág. 14). Con la financiación del proyecto de investigación conjunto OptoKeramat, subvencionado por el Ministerio Federal de Investigación de Alemania (BMBF), se ha logrado una fabricación fácil y reproducible de sinterizados cerámicos pre-moldeados para aplicaciones ópticas y de fluorescencia. “Nuestras competencias residen principalmente en el diseño de materiales y en la tecnología de polvos y sinterización,” comenta el Dr. Menke. Esto nos ha permitido fabricar cerámicas transparentes de casi 30 mm de diámetro. “Incluso somos capaces de fabricar cerámicas translúcidas de casi 50 mm de diámetro,” asegura el Dr. Volker Hagemann. Ya se están preparando las primeras muestras iniciales. < yvonne.menke@schott.com
volker.hagemann@schott.com

calor quanto uma cerâmica fluorescente fabricada a temperaturas superiores a 1.600 °C. “Em combinação com LEDs de alta intensidade, a excepcional estabilidade de temperatura e condutividade térmica desses conversores cerâmicos permitem o desenvolvimento de novas fontes de luz”, explica o Dr. Volker Hagemann, cientista sênior da SCHOTT. A luminiscência é duas a três vezes maior que uma típica lâmpada xenon. As áreas de aplicação incluem projetores LCD, digitais de última geração e faróis.

As propriedades versáteis e coordenadas de cor das cerâmicas podem ser personalizadas ou otimizadas através de um processo de produção multipassos que vem sendo implementado nos laboratórios da SCHOTT (veja à p.14). Com a finalização do projeto de pesquisa conjunto à OptoKeramat, apoiado pelo Ministério de Pesquisa da Alemanha (BMBF), conseguiu-se uma produção fácil e replicável de sinterizados cerâmicos pré-moldados para aplicações ópticas e fluorescentes. “Nossas competências residem principalmente no design do material e na tecnologia do pó especial e sinterização”, conclui o Dr. Menke. Isto nos permitiu produzir cerâmicas transparentes com quase 30 mm de diâmetro. Estamos aptos a fabricar cerâmicas translúcidas com quase 50 mm”, garante o Dr. Hagemann. As primeiras amostras já estão em andamento. < yvonne.menke@schott.com
volker.hagemann@schott.com