

La familia de vidrios calcogenuros de SCHOTT ofrece una transmisión excelente sobre amplios intervalos del espectro IR.

A família de vidros calcogenetos da SCHOTT oferece excelente transmissão através de amplas faixas do espectro IV.

“Nuestra investigación próxima a la fabricación nos permite optimizar continuamente la calidad de los vidrios – p. ej. la transmisión y la homogeneidad – al mismo tiempo que reduce los costes mediante una eficiencia de fusión mejorada y nuevos procesos de fabricación, como el moldeo de precisión.”

“Nossas pesquisas em estreita proximidade com a produção possibilita-nos otimizar continuamente a qualidade dos vidros – como transmissão e uniformidade –, o que reduz custos através da melhoria da eficiência e dos novos processos de produção, como a moldagem de precisão.”

Foto: SCHOTT/J. Stevens

Dr. Nathan Carlie, Investigación y Desarrollo Tecnológico, SCHOTT North America

HACIENDO VISIBLE LO INVISIBLE

TORNANDO VISÍVEL O INVISÍVEL

Los investigadores de SCHOTT optimizan continuamente los vidrios para infrarrojos y los adaptan a la medida de las aplicaciones técnicas mediante una I&D intensiva y un contacto estrecho con los clientes.

Com o intenso esforço de P&D e o estreitamento do contato com os clientes, os desenvolvedores da SCHOTT trabalham na otimização de vidros infravermelhos e em sua adaptação para aplicações industriais.

DRA. BARBARA STUMPP

No podemos ver la radiación infrarroja (IR) o térmica, pero ciertamente la podemos percibir como calor en la piel. Fue probada científicamente por vez primera en torno a 1800 por el astrónomo Friedrich Wilhelm Herschel. Descompuso la luz solar en sus componentes espectrales con un prisma. Más allá del rojo, que es la longitud de onda más larga de la luz visible, encontró radiación invisible que, aun así, calentaba. Mientras que la luz visible tiene una longitud de onda de entre 400 (azul) y 780 nm (roja), se hace una distinción entre el cercano al IR (longitud de onda de 780 nm hasta aprox. 3 μm), el IR medio (longitud de onda de 3,5 a 5 μm) y el IR térmico o largo (longitud de onda de 8 μm hasta aprox. 14 μm).

Las aplicaciones IR requieren ópticas de alta calidad

Para hacer la radiación IR visible, medible y técnicamente aprovechable, ya sea en dispositivos de visión nocturna, cámaras termográficas, sistemas de control del movimiento, pirómetros o en equipos de diagnóstico, los materiales ópticos utilizados han de satisfacer requerimientos muy especiales. El vidrio sodocálcico corriente, y también muchos vidrios especiales, son opacos en las regiones del IR medio y térmico y, por consiguiente, inadecuados. Esto es debido a la absorción de la radiación IR por las vibraciones moleculares de la matriz del vidrio (enlace silicio-oxígeno, etc.). Los vidrios especiales para IR, como los desarrollados y optimizados desde hace muchos años en los laboratorios de la sede de Duryea, Pennsylvania (EE.UU.), de SCHOTT, son perfectamente aptos. El silicio “perturbador” es sustituido por arsénico, germanio, antimonio o galio y el oxígeno por azufre, selenio o telurio. El resultado son los llamados vidrios calcogenuros. Estos vidrios ofrecen la elevada transmisión dentro de los rangos de IR de onda corta, media y larga, la reducida dependencia del índice de refracción de la temperatura y la baja

Não conseguimos ver a radiação infravermelha, mas podemos senti-la na forma de calor sobre a pele. O infravermelho (IV), ou radiação térmica, foi cientificamente provado, pela primeira vez, por volta do ano 1800 pelo astrónomo Friedrich Wilhelm Herschel. Com o uso de um prisma, ele dividiu a luz solar em seus componentes espectrais. Acima do vermelho, que é a maior faixa de comprimento visível, ele encontrou radiação invisível ainda quente. Enquanto a luz visível possui um comprimento de onda de 400 nanômetros (azul) a 780 nanômetros (vermelho), é feita uma distinção entre o IV próximo (780 nanômetros a cerca de 3 micrômetros no comprimento de onda), IV onda média (3,5 a 5 μm no comprimento de onda) e IV térmico ou onda longa (8 μm a próximo de 14 μm no comprimento de onda).

IV - aplicações precisam de ópticos de alta qualidade

Para tornar a radiação IV visível, mensurável e tecnicamente explorável – seja em dispositivos de visão noturna, câmeras térmicas de imagem, sistemas de controle de movimentos, pirómetros ou equipamentos de diagnóstico – os materiais ópticos usados nos sistemas devem atender exigências muito especiais. O vidro sodocálcico comum, assim como muitos vidros especiais, é opaco na região média e nas regiões térmicas IV e, portanto, são inadecuados. Isso é causado pela absorção da radiação IV pelas moléculas vibracionais do vidro matriz (ligação silício-oxigênio etc.). Vidros especiais IV são perfeitamente utilizáveis, como aqueles que há anos são desenvolvidos e constantemente otimizados nos laboratórios da SCHOTT em Duryea, Pensilvânia (EUA). Silício “agitado” é substituído por arsênio, germânio, antimônio ou gálio; oxigênio é substituído por enxofre, selênio ou telurio. Isso produz os chamados vidros calcogenetos, que oferecem a necessária transmissão de excelência nas



Fotos: SCHOTT / Stevens

dispersión requeridas. Se pueden combinar con otros vidrios de la serie o con otros materiales para IR. “Ofrecemos así soluciones y asistencia a los diseñadores ópticos, para el desarrollo de potentes sistemas ópticos de IR resistentes térmicamente”, explica el Dr. Nathan Carlie, de Investigación y Desarrollo Tecnológico en SCHOTT North America. Este vidrio ópticamente excelente, pero delicado, se debe proteger del ambiente operativo por medio de una ventana separadora, hecha de material resistente, que se mantenga transparente dentro de todo el ancho de banda óptico. El Dr. Keith Rozenburg, científico de SCHOTT, ha desarrollado con esta finalidad IRC-I, un proceso cerámico para producir sulfuro de zinc policristalino. El IRC-I evita las desventajas del sulfuro de zinc fabricado mediante el costoso proceso de deposición química de vapor.

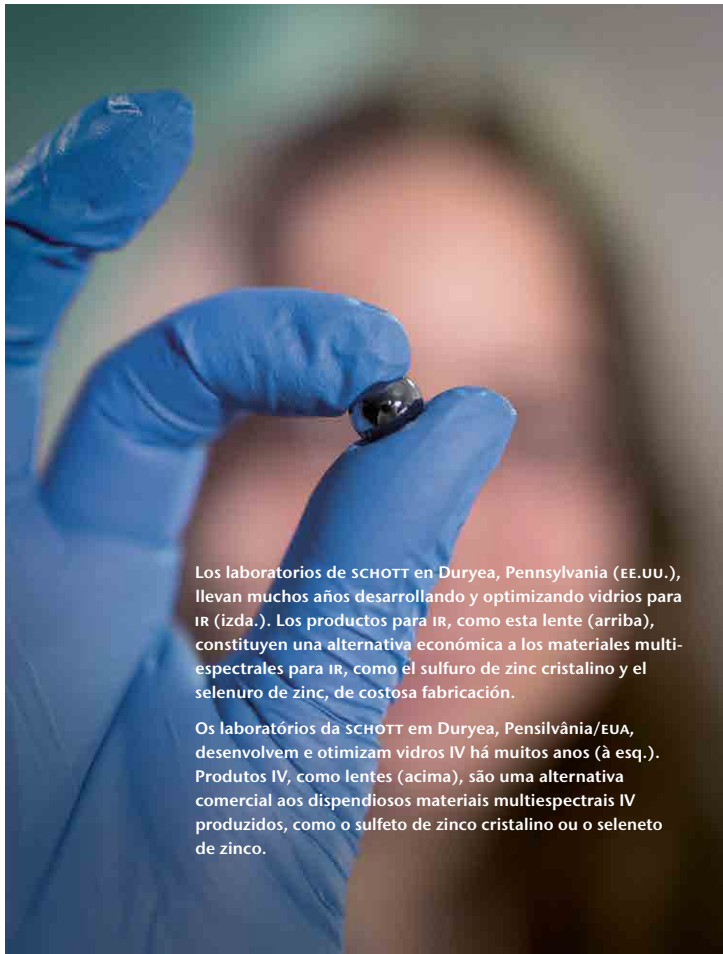
Estrategias para el futuro

Desde hace algunos años, el procesamiento de imágenes infrarrojas viene evolucionando desde las aplicaciones clásicas a unas aplicaciones multispectrales cada vez más complejas, compactas y económicas. Aquí el intervalo de longitudes de onda es más de 10 veces mayor que con las ópticas para el visible. Sus posibilidades de aplicación incluyen la observación multispectral del clima con satélites. También se están estudiando, aunque todavía no son una realidad, las cámaras de IR para smartphones y otros dispositivos

faixas IV curta, média e longa, baixa dependência de temperatura sobre os índices de refração e baixa dispersão. Os vidros calcogênicos de alta qualidade podem também ser combinados com outros vidros de série ou materiais IV. “Assim, oferecemos soluções e apoiamos os designers de elementos ópticos no desenvolvimento de sistemas ópticos IV de energia e resistentes termicamente”, explica o Dr. Nathan Carlie, de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da SCHOTT América do Norte. O vidro ópticamente excelente, mas sensível, deve ser separado do ambiente operacional por uma janela protetora, feita com material durável e transparente, ao longo de todas as etapas da produção. Para isso, o cientista da SCHOTT, Dr. Keith Rozenburg, desenvolveu o IRC-I, um processo cerâmico para a produção de sulfureto de zinco policristalino. O IRC-I impede as armadilhas provocadas pelo sulfureto de zinco através do dispendioso processo de deposição de vapor químico.

Conceitos para o futuro

Durante anos, o processamento de imagem IV foi desenvolvido desde o clássico até as aplicações multispectrais cada vez mais complexas, compactas e baixo custo. “Multispectral” significa que a faixa de comprimento de onda visível é detectada até a onda longa de IV. O intervalo do comprimento de onda é, portanto, mais de 10 vezes maior do que com os ópticos no espectro visível.



Los laboratorios de SCHOTT en Duryea, Pennsylvania (EE.UU.), llevan muchos años desarrollando y optimizando vidrios para IR (izda.). Los productos para IR, como esta lente (arriba), constituyen una alternativa económica a los materiales multispectrales para IR, como el sulfuro de zinc cristalino y el selenuro de zinc, de costosa fabricación.

Os laboratórios da SCHOTT em Duryea, Pensilvânia/EUA, desenvolvem e otimizam vidros IV há muitos anos (à esq.). Produtos IV, como lentes (acima), são uma alternativa comercial aos dispendiosos materiais multispectrais IV produzidos, como o sulfeto de zinco cristalino ou o seleneto de zinco.

móviles, que no sólo simplificarán, sino que también ampliarán considerablemente los campos de aplicación de la tecnología infrarroja en la sanidad, la agricultura, la edificación y la automoción.

Los materiales multispectrales para IR disponibles hasta ahora, como el sulfuro y el selenuro de zinc, producidos mediante deposición química de vapor, son cristalinos, difíciles de fabricar y caros de procesar. El Dr. Carlie lo explica: “Los vidrios, en cambio, se pueden fundir en grandes volúmenes y moldear a un coste bajo”. Esta nueva tecnología permite modelar a medida las propiedades ópticas de los vidrios, para adaptarlas a aplicaciones innovadoras. SCHOTT ha desarrollado nuevas composiciones de vidrio que ofrecen la dispersión calculada y el control preciso de los efectos térmicos requeridos por la próxima generación de sistemas IR ópticos. “Acabamos de lanzar al mercado los vidrios calcogenuros multispectrales IRG-X, transparentes desde el espectro del visible y a lo largo del espectro IR de onda larga completo”, explica el Dr. Carlie.

SCHOTT está trabajando en materiales para lentes de gradiente de índice para hacer posibles soluciones de imagen infrarroja miniaturizadas. Con la óptica de gradiente de índice se modifica la refracción del vidrio mediante una variación continua del material, que permite sustituir grupos de lentes completos. Así se podrán fabricar en el futuro más fácilmente y de forma más compacta y barata los sistemas de reconocimiento de imágenes IR. <

roland.langfeld@schott.com

Aplicações possíveis incluem, entre outras, vigilância multispectral do clima por satélites. De maneira visionária, câmaras IV em smartphones e outros aparelhos móveis – que não só irão simplificar, mas também ampliarão consideravelmente os campos de aplicação futura da tecnologia IV nas áreas de saúde, agricultura, habitação e indústria automotiva – já estão em pauta.

Os materiais multispectrais IV hoje disponíveis, tais como sulfureto de zinco e seleneto de zinco, produzidos através da deposição de vapor químico, são cristalinos, difíceis de serem fabricados e de processamento dispendioso. O Dr. Carlie esclarece que “os vidros, por outro lado, podem ser fundidos em grande quantidade e moldados em diversas formas, a baixo custo”. O verdadeiro facilitador para tornar real esta nova tecnologia é a capacidade de adaptar as propriedades ópticas dos vidros para atender aplicações inovadoras. A SCHOTT já desenvolveu novas composições de vidro otimizadas que providenciam a dispersão direcionada necessária e o controle preciso dos efeitos térmicos para a próxima geração de sistemas ópticos IV. “Acabamos de apresentar ao mercado os vidros multispectrais calcogenetos IRG-X, que são transparentes a partir do intervalo visível através de toda a onda longa IV”, celebra Dr. Carlie.

A tecnologia IV está prestes a receber ainda um outro impulso: a SCHOTT está trabalhando em materiais para lentes de índice gradual para permitir soluções de imagem de infravermelhos miniaturizados. Em ópticos com índices graduais, a refração no vidro é modificada por uma variação de material em contínua mutação, na qual grupos inteiros de lentes podem ser substituídos. Sistemas de reconhecimento de imagem IV podem, portanto, ser produzidos mais facilmente em forma compacta e, assim, mais eficazes em termos de custos, no futuro. <

roland.langfeld@schott.com

ESPECTRO VISIBLE ESPECTRO VISÍVEL

La radiación infrarroja comienza con una longitud de onda de 780 nm (cercano al IR) del espectro luminoso y se extiende más allá de los 14 µm (IR de onda larga).

A radiação infravermelha começa no comprimento de onda de 780 nanômetros (perto do IV) no espectro de luz e se estende para além de 14 micrômetros (ondas longas IV).

