

La radiología digital con detectores de panel plano abre nuevas posibilidades de diagnóstico, facilita las intervenciones quirúrgicas complejas e incrementa sus posibilidades de éxito.

Raios-X digitais com detectores de imagem plana abrem novas possibilidades, simplificam difíceis procedimentos cirúrgicos e melhoram as chances de sucesso.

# ÓPTICA DE FIBRAS INGENIOSA PARA LA MODERNA RADIOLOGÍA

## FIBRA ÓPTICA INTELIGENTE

### PARA A RADIOLOGIA MODERNA

La sofisticada radiología dinámica o en 3D resultaría imposible sin utilizar detectores de panel plano de última tecnología, que incorporan rápidos sensores CMOS. Las placas fibroópticas ("faceplates") de elevada transmitancia y atenuación de los rayos X conformes con RoHS favorecen esta tendencia.

Dinâmica sofisticada ou raio-X 3D seriam impossíveis sem o uso de detectores de imagem plana que possuem os rápidos sensores CMOS. Novas placas de fibras ópticas em conformidade RoHS, que oferecem alta transmissão e atenuação de raios-X, são o suporte desta tendência.

THILO HORVATITSCH

**E**n la actualidad, los equipos radiológicos en 3D que rotan en torno a la mandíbula del paciente y generan numerosas imágenes independientes, que se pueden unir en el ordenador para formar imágenes tridimensionales, son bastante corrientes en las clínicas dentales avanzadas. Tanto esta tecnología como la denominada radiología dinámica están ganando rápidamente presencia en los quirófanos. En este caso se realizan series rápidas de tomas, que aparecen mostradas en la pantalla como secuencias continuas de imágenes – una especie de control en vivo para el cirujano.

Estas fascinantes técnicas de generación de imágenes de la moderna radiología abren nuevas posibilidades de diagnóstico, facilitan las intervenciones quirúrgicas complejas y aumentan significativamente sus posibilidades de éxito. Todo esto se puede atribuir a las tecnologías radiológicas digitales. El revelado de la placa es ahora cosa del pasado. En su lugar se registran las imágenes, ya sea directamente o por medio de sensores de imagen, y a continuación se digitalizan, de forma que se puede acceder a las mismas y distribuirse muy rápidamente vía ordenador. La tecnología digital es además mucho más sensible a la luz, presenta tiempos de exposición cortos y permite obtener series de imágenes. Al mismo tiempo reduce la exposición a la radiación, en algunos casos hasta el 90% en comparación con la radiología tradicional.

Todo esto lo hace posible una tecnología avanzada. Los equipos radiológicos digitales se pueden dividir en detectores de panel plano

**H**oje, aparelhos de raio-X 3D, que giram em torno da boca do paciente, produzem imagens individuais diferentes e podem ser unidas no computador em formas tridimensionais, são comuns em consultórios dentários avançados. Com eles, fazem-se implantes milimétricos. Ambas as tecnologias ganham terreno também nas salas de cirurgia. Aqui, uma série de fotos aparece na tela do computador como sequências de imagens contínuas – um tipo de controle ao vivo para os cirurgiões.

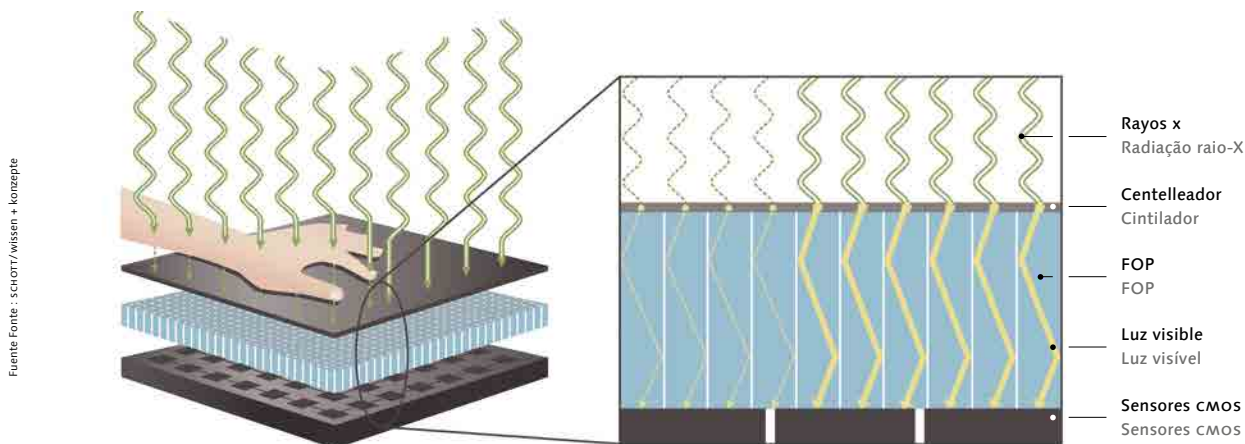
Essas fascinantes técnicas de imagem usadas na moderna radiologia abrem novas possibilidades de diagnóstico, permitem procedimentos cirúrgicos difíceis e melhoram muito as chances de sucesso. Tudo isso pode ser atribuído às tecnologias de raio-X digital que estão substituindo as técnicas analógicas. Em vez do moroso procedimento do filme, as imagens são gravadas diretamente ou por meio de sensores e, em seguida, digitalizadas para que possam ser acessadas e distribuídas rapidamente. A tecnologia digital também é bem mais sensível à luz, tem curtos tempos de exposição e permite a produção de toda uma série de imagens. Ao mesmo tempo, reduz a radiação em cerca de 90%, em comparação com radiografias tradicionais.

Aparelhos de raio-X digitais podem ser divididos em detectores de imagens planas diretas e indiretas que gravam e convertem a radiação a partir de tubos de raio-X em sinais de imagem digital. A conversão direta é feita com o uso de um fotocondutor, normalmente de silício amorfo (a-Si), e pode ser comparada ao LCD ou

directos e indirectos, que captan y convierten la radiación de los tubos de rayos X en señales de imagen digitales. La conversión directa se realiza utilizando un fotoconductor, compuesto habitualmente por un silicio amorfo (a-Si), comparable a la tecnología LCD o TFT de capa delgada utilizada en los displays. En los detectores de panel plano indirectos, los rayos X inciden primero sobre una capa centelleadora y son convertidos en luz visible. A continuación, los sensores de imagen realizan el procesado de forma muy similar a como lo hacen en las cámaras digitales. Los detectores de panel plano actuales basados en técnica a-Si y los sensores CCD son especialmente aptos para producir imágenes radiológicas estáticas. Sin embargo, su velocidad de lectura difícilmente alcanza la necesaria para la radiología dinámica o en 3D. Por esta razón se utilizan para este tipo de aplicaciones en los detectores de panel plano más pequeños, y en el futuro también en los grandes, preferentemente

TFT, ou com a tecnologia de película fina utilizada em telas. Com detectores de imagem plana indireta, primeiro, o raio-X entra em contato com a camada cintiladora para, então, converter-se em luz visível. Depois, os sensores executam o processamento da mesma forma que em câmeras digitais. Os atuais detectores de imagem plana, com base na técnica a-Si ou nos sensores CCD são particularmente adequados para a produção de imagens de raio-X estático. Porém, sua velocidade de leitura é suficiente apenas para raios-X 3D. Por isso, sensores CMOS rápidos e de baixo consumo são usados principalmente em aplicativos que requerem muitos recursos em menores e, no futuro, em grandes detectores de imagem plana. No entanto, estes detectores semicondutores são bastante sensíveis a radiação dos raios-X. Ópticos ascendentes que bloqueiam a luz do raio-X, que não é convertida pelo cintilador, podem proteger o sensor e melhorar o seu desempenho.

## RADIOLOGÍA DIGITAL: UNA PLACA DE FIBRAS PROTEGE LOS SENSORES RAIO-X DIGITAL: UMA PLACA DE FIBRA PROTEGE OS SENSORES



En el caso de los detectores de panel plano indirectos, los rayos X penetran el objeto a examinar, inciden sobre una capa centelleadora y, a continuación, son convertidos en luz visible. Cuando se confía el procesado digital a sensores de imagen CMOS hay que intercalar una placa fibroóptica (FOP). Ésta permite el paso de la luz visible convertida, pero bloquea los rayos X, protegiendo de esta forma los sensibles sensores. La placa consiste en numerosas fibras individuales alineadas en paralelo, a través de las cuales se guía la luz mediante la denominada reflexión total.

Com os detectores de imagem plana indireta, a radiação dos raios-X penetra através do objeto a ser examinado, encontra a camada cintiladora e a converte em luz visível. Se os sensores de imagem CMOS estão operando em processamento digital, a placa de fibra óptica (FOP) deve ser usada como uma camada intermediária. Isso permite que a luz convertida passe, mas bloqueia a radiação dos raios-X e, assim, protegem os sensores sensíveis. A placa consiste de muitas fibras individuais alinhadas em paralelo, pela da qual a luz é guiada através da chamada reflexão total.

sensores CMOS rápidos y de bajo consumo. Sin embargo, estos detectores semicondutores son sensibles a los rayos X. Una óptica previa bloquea los rayos X no convertidos por el centelleador, protegiendo el sensor y mejorando sus prestaciones.

Exactamente esto es lo que hacen las placas fibroópticas como las que lleva ofreciendo SCHOTT desde hace tiempo. Este tipo de placas consiste en una serie de fibras individuales extraordinariamente finas, alineadas en paralelo de forma altamente precisa y

E é exatamente isso que as placas de fibra óptica fazem, como as que a SCHOTT oferece há algum tempo. Este tipo de placa é constituído por um certo número de fibras individuais muito finas, alinhadas em paralelo de maneira precisa e ligadas entre si através de um processo térmico. A placa é colocada em frente ao sensor e oferece excelente transmissão de luz visível e atenuação de raios-X. Com isso, reduz-se o chamado ruído de fundo. Estes sinais de interferência ocorrem dentro do sensor em função da radiação dos

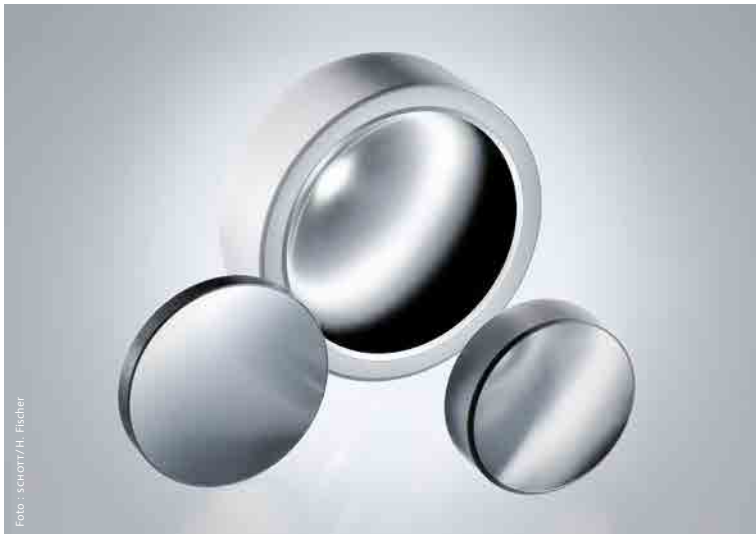


Foto: schott/H. Fischer

Las placas fibroópticas se emplean en formas redondas y rectangulares. SCHOTT produce la más reciente generación, RFG92, en tamaños de hasta 320 mm x 320 mm.

Placas de fibra óptica são usadas em formas redondas e retangulares. A SCHOTT produz a última geração RFG92, em tamanhos que vão até 320 mm x 320 mm.

unidas entre sí utilizando un proceso de calentamiento. Se sitúa directamente delante del sensor y ofrece una transmitancia muy buena de la luz visible y una elevada atenuación de los rayos X. A su vez, esta buena atenuación de los rayos X reduce el denominado ruido de fondo. Estas señales de interferencia se generan en el interior del sensor como resultado de la radiación X y pueden superponerse a las señales de luz, haciendo muy difícil su lectura. Las placas fibroópticas restringen este fenómeno y, al mismo tiempo, aumentan significativamente el contraste de la imagen radiológica. SCHOTT introducirá ahora una nueva generación de este tipo de productos bajo la denominación RFG92. Estas placas fibroópticas se fabrican utilizando un material de vidrio modificado, que cumple todas las normas RoHS aplicables. A diferencia de otros fabricantes, SCHOTT está en condiciones de ofrecer formatos cuadrados monolíticos de hasta 320 mm de lado. Esto presenta ventajas frente a productos consistentes en varias placas fibroópticas pegadas entre sí, porque las líneas de adhesivo son captadas por el sensor de imagen y a menudo sólo se pueden eliminar con un software a expensas de la velocidad de lectura. Además, las líneas de adhesivo no atenúan los rayos X, con el consiguiente mayor riesgo de generación de ruido y de daño para el sensor. Finalmente, las placas fibroópticas encoladas son más sensibles a los esfuerzos mecánicos que las placas monolíticas.

“Hemos desarrollado un producto respetuoso con el medio ambiente, que no requiere permisos de exención RoHS y se ajusta totalmente a las exigencias del mercado actual en términos tanto de tecnología como de precio”, explica Jörg Warrelmann, Senior Product Manager Medical en SCHOTT Lighting and Imaging, que ve sus campos de aplicación futuros principalmente en los detectores de panel plano de gran formato, tales como los utilizados para producir imágenes cardiovasculares de gran tamaño, así como en la radiología dinámica en 3D o mamográfica. También existe potencial de mercado en un campo completamente distinto: las inspecciones industriales online, en las que se exploran piezas a gran velocidad.

[joerg.warrelmann@schott.com](mailto:joerg.warrelmann@schott.com)

raios-X, e podem sobrepor-se aos sinais de luz e dificultar sua leitura. Placas de fibra óptica limitam-nos e, ao mesmo tempo, aumentam o contraste de imagem dos raios-X significativamente. A SCHOTT irá introduzir uma nova geração desses produtos, com o nome RFG92, fabricados com um material de vidro modificado que atende todas as relevantes normas RoHS e não contém substâncias prejudiciais ao meio ambiente. Ao contrário de outros fabricantes, a SCHOTT consegue oferecer formatos quadrados monolíticos de até 320 mm de comprimento. Isto é uma vantagem sobre produtos que usam múltiplas placas de fibra óptica coladas, porque as linhas de cola são captadas pelos sensores de imagem e podem ser eliminadas apenas por um software, em detrimento da velocidade de leitura. Linhas de cola também não atenuam os raios-X e, assim, aumentam os riscos de ruído e de danos ao sensor. Por fim, porém muito importante, placas de fibra óptica coladas são mais sensíveis a tensões mecânicas do que placas monolíticas.

“Desenvolvemos um produto ambientalmente amigável que não carece qualquer licença de isenção RoHS e vai ao encontro das demandas do mercado tanto na tecnologia quanto no preço”, resume Jörg Warrelmann. O gerente sênior de Produtos Médicos da SCHOTT Iluminação e Imagem vê áreas de aplicação principalmente para grandes formatos de detectores de imagem plana, como os usados para produzir imagens cardiovasculares e em dinâmica 3D, ou para mamografias, no futuro. Há ainda o mercado potencial para inspeção de peças em linhas técnicas industriais.

< [joerg.warrelmann@schott.com](mailto:joerg.warrelmann@schott.com)