



Photo | Foto : SCHOTT/W. Feldmann

Faceplates enhance the screens of high-end displays. Type and images appear directly on their surface and are extremely legible.

Faceplates verbessern anspruchsvolle Displays: Schrift und Bild erscheinen direkt und klar erkennbar auf deren Oberfläche.

# Floating Displays Schwimmende Bilder

Faceplates made of glass fibers improve the readability of digital displays and reduce scattered light.

Faceplates aus Glasfasern verbessern die Erkennbarkeit digitaler Anzeigen und vermindern Streulicht.

BERNHARD GERL

The object lying on a sheet of paper that contains print appears to be a perfectly normal glass block. But, somehow the printing underneath it looks as if it is swimming on the surface of the glass. The reason is that the block is made up of many millions of glass optical fibers. Each and every one of them guides the incident light from the outside surface down to the print material first. Then, the image is transferred back to the surface of the fiber optic.

Perhaps nothing but a trick? "Absolutely not," assures Kevin Tabor, Director of Research and Development for the North American Fiber Optics business at SCHOTT. "These so-called faceplates can be used as covers for LCD or OLED displays and are made out of fiber optic glass blocks. We also call these floating displays. When these types of swimming displays are used,

Was da auf dem beschriebenen Bogen Papier liegt, sieht aus wie ein schlichter Glasblock. Blickt man jedoch auf die Schrift darunter, so scheint diese auf der Glasoberfläche zu schwimmen. Der Grund: Der Block besteht aus Millionen von optischen Glasfasern. Jede einzelne leitet das einfallende Licht von der Oberfläche erst nach unten auf das bedruckte Material und von dort wieder zurück an die Oberfläche der Faseroptik.

Nur eine Spielerei? „Nein, keineswegs“, versichert Kevin Tabor, Chef

der Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Glasfasergeschäfts von SCHOTT in Nordamerika. „Diese sogenannten Faceplates werden aus Blöcken mit optischen Glasfasern hergestellt und lassen sich als Abdeckungen von LCD- oder OLED-Bildschirmen nutzen. Wir nennen das auch Floating Displays. Mit dieser schwimmenden Anzeige sind die Inhalte auf einem so veredelten Bildschirm deutlich besser erkennbar und erscheinen direkt auf der Oberfläche. Außerdem wird das Streulicht vermindert.“ Diesen Effekt

the content presented on the screen is moved directly to the surface for easier viewing. Besides, it reduces scattered light," he notes. This effect can be seen in the GPS systems in cars. Their scattered light can be extremely annoying while driving. "Nevertheless, despite these advantages, we won't be able to replace the plastic covers used in GPS systems or the screens of notebooks that only cost a few cents anytime soon. However, we do see sales opportunities for our advanced technology in aircraft cockpits, because they increase safety," Tabor notes.

These types of faceplates are made using multiple steps in a closely controlled clean room manufacturing process. First, round or polygonal glass rods are created. These glass rod cores are approximately 3 by 3 centimeters in cross-section and one meter in length. They are then inserted into an optical cladding and heated up to their softening point. Then, their viscous ends are stretched together in length. This results in individual fibers that are two millimeters thick. After they have been cleaned, many of these fibers are bundled together to form a 3 x 3 centimeter block. These are then heated up and drawn again, resulting in a fused fiber strand with approximately 150 to 200 individual fibers. The procedure is then repeated once again. The final product is a so-called multi-multi fiber bundle that is only two millimeters thick with many thousands of glass fibers only two to six microns in thickness.

In order to manufacture larger optical components from these, they are bundled parallel to each other in the form of a block. Then, they are bonded together by subjecting them to pressure and high temperatures so that the outer casing of the individual fibers softens and fuses together into a solid block or boule. Disks of fiber optic material are then cut out of this block in the desired thicknesses and milled, ground and polished into their final shape. Faceplates made from glass fibers are currently being used as cover panels for CCD image sensors in professional digital cameras, for example. They successfully protect the surfaces of chips from being damaged, hold off X-rays and deliver light to sensors more effectively than lenses. Other areas of application include night vision devices and medical X-ray systems with electronic image processing. In the future, they will also be used as cover plates for demanding display applications, such as ruggedized PDAs and other display devices that require privacy for the user or limited side illumination for reduced reflections and security.

<|  
[thea.marcoux@us.schott.com](mailto:thea.marcoux@us.schott.com)

kennt man vom Navigationssystem im Auto. Dessen Streulicht kann beim Fahren sehr störend wirken. „Trotz dieser Vorteile werden wir die Plastikabdeckungen von Navigationssystemen oder Notebook-Bildschirmen, die nur wenige Cent kosten, in nächster Zukunft nicht ablösen können. In Flugzeugcockpits dagegen sehen wir Absatzchancen für unsere anspruchsvolle Technik, weil sie die Sicherheit erhöht“, so Tabor. Solche Faceplates werden in präzise gesteuerter Reinraumfertigung in mehreren Prozessschritten hergestellt. Sie haben einen Querschnitt von etwa 3 mal 3 Zentimeter und sind einen Meter lang. Die Stäbe werden mit einem optischen

sern. Um daraus größere optische Komponenten herzustellen, werden die Stränge in Blockform parallel gebündelt. Dann werden sie unter Druck und so hoher Temperatur, dass die äußere Hülle der einzelnen Fasern ein wenig anschmilzt, zu einem massiven Block oder einer Kugel geformt. Daraus werden dann Scheiben des Glasfasermaterials in den gewünschten Dicken geschnitten und schließlich auf ihre Endform gefräst, zugeschliffen und poliert. Zurzeit sind Faceplates aus Glasfasern zum Beispiel als Abdeckungen für CCD-Bildsensoren in professionellen Digitalkameras im Einsatz. Sie schützen die Chip-Oberfläche effektiv vor Beschädigung, halten



Photo | Foto: Ozone Images  
Increased safety: Displays in cockpits also offer sales opportunities for faceplates.  
Erhöhte Sicherheit: Absatzchancen für Faceplates bieten auch Displays in Cockpits.

Mantel umgeben und bis zum Schmelzpunkt erhitzt. Dann werden die zähflüssigen Enden in die Länge gezogen. So entstehen einzelne, zwei Millimeter dicke Fasern. Nach deren Reinigung bündelt man so viele dieser Fasern, dass wiederum ein 3 mal 3 Zentimeter großer Block entsteht, erhitzt diesen und zieht nun einen Faserstrang mit rund 150 bis 200 Einzelfasern. Dies wiederholt sich ein weiteres Mal. Endprodukt ist ein zwei Millimeter dicker, sogenannter Multi-Multi-Faserstrang mit vielen Tausend nur zwei bis sechs Mikrometer dicken Glasfa-

Röntgenstrahlung ab und bringen das Licht effektiver an die Sensoren als Linsen. Weitere Anwendungsfelder sind Nachtsichtgeräte und medizinische Röntgengeräte mit elektronischer Bildverarbeitung. In Zukunft werden sie auch als Abdeckungen für anspruchsvolle Display-Anwendungen wie etwa hoch belastbare PDAs und andere Anzeigegeräte dienen, die die Privatsphäre des Anwenders schützen und eingeschränkte Seitenstrahlung für weniger Reflexionen und erhöhte Sicherheit bieten sollen. <|  
[thea.marcoux@us.schott.com](mailto:thea.marcoux@us.schott.com)

Photo | Foto: schott/W. Feldmann  
More than just a glass block: Faceplates consist of millions of individual optical glass fibers.

Kein schlichter Glasblock: Faceplates bestehen aus Millionen von einzelnen optischen Glasfasern.