

**High-tech in the clean room:**  
In the future, smart implants under the skin will monitor rises in blood pressure. Technology from SCHOTT Primoceler Oy in Finland is enabling this achievement.

**Hightech aus dem Reinraum:**  
Ob der Blutdruck steigt, verraten künftig smarte Implantate unter der Haut. Die Technologie von SCHOTT Primoceler Oy in Finnland wird dazu beitragen.



# Innerspace

Smart implants, which transmit and capture data or are equipped with optical components such as sensors, are becoming more and more common.

**Die Reise ins Ich:**  
Immer mehr Implantate werden zu „smarten“ Helfern. Sie erfassen Daten und besitzen optische Komponenten wie Sensoren.

By Michael Thiem

**EN** The future is becoming personal. As humans and technology unite, science fiction is becoming reality. Smart implants are paving the way. They are making our own bodies into functional parts of the Internet of Things: extremely small, highly reliable, and intelligently connected, implants are increasingly entering the medical technology market to capture and transmit data. Optical components, such as sensors and cameras, can collect critical information. These sensitive elements depend on housings that protect them from moisture and bodily fluids. At the same time, these housings must not interfere with electrical, optical and

**DE** Die Zukunft geht unter die Haut. Denn wenn Mensch und Technologie verschmelzen, wird Science-Fiction Realität. Smarte Implantate ebnen den Weg dahin. Sie sorgen dafür, dass der eigene Körper zum Teil des Internets der Dinge wird. Extrem klein, hoch zuverlässig und intelligent vernetzt: In der Medizintechnik kommen vermehrt Implantate auf den Markt, die Daten erfassen und übertragen. Sie verfügen über optische Komponenten wie Sensoren oder Kameras, die Informationen sammeln. Die empfindlichen Bauteile benötigen Gehäuse, die sie vor Feuchtigkeit oder Körperflüssigkeiten schützen. Gleichzeitig müssen sie die leistungsstarke

high-frequency signal transmission. This is where glass begins to shine as a material. Its excellent biocompatibility and transparency for high-frequency waves opens up completely new possibilities for active implants. For example, “full-glass housings” could enable particularly efficient loading, data transmission and programming for implants. The transparency of glass also unlocks a broad spectrum of optical applications.

Already today, special retinal implants in all-glass hermetic packaging create new treatment methods for people suffering from severe vision loss. These implants are inserted into the eye in a minimally-invasive surgical procedure and contain the necessary functionalities to stimulate retinal nerves without needing additional wiring outside the eye globe. The all-glass housing enables wireless data transmission that the patient’s care provider can use to optimize the device for maximum effectiveness.

The acquisition of the Finnish company Primoceler Oy opens up new opportunities for SCHOTT. Their innovative high-tech laser micro-bonding process allows glass-to-glass or glass-to-silicon bonding without generating heat or using additive materials. This has enabled even smaller wafer- and chip-size components for implantable medical products. Gas can be integrated into the cavity, or a vacuum can be created and maintained. In combination with new biocompatible forms of glass, entirely new uses of wafer-level chip-scale packaging (WL-CSP) are now possible. In addition to medical, glass micro bonding has already had positive impacts in high-reliability applications such as aerospace, micro-optics, and consumer electronics.

Autoclavable medical device components, bioactive and dental glass powders, and injectable transponders for livestock and pets are examples of bio-based and medical applications where glass has already made significant impacts. Medical implants, micro-electro-mechanical systems (MEMS), and other electronic and optical components are the next frontier: exciting developments in the combination of glass and medical technology are opening the potential for positive impacts on every day health and wellness. ■

Übertragung elektrischer, optischer und hochfrequenter Signale ermöglichen. Und hier kommt zunehmend Glas ins Spiel. Neben der Biokompatibilität des Werkstoffs eröffnet die exzellente Transparenz für Hochfrequenzwellen vollkommen neue Möglichkeiten für aktive Implantate. „Voll-Glas-Gehäuse“ könnten beispielsweise besonders effizientes Laden, die Übertragung von Daten oder die Umprogrammierung von Implantaten ermöglichen. Durch die Transparenz von Glas ist zudem ein breites Spektrum an optischen Anwendungen denkbar.

Schon heute schaffen spezielle Netzhautimplantate in hermetischen Ganzglasgehäusen neue Behandlungsmethoden für Menschen mit starkem Sehverlust. Diese Implantate werden in einem minimalinvasiven chirurgischen Verfahren in das Auge eingesetzt und besitzen die erforderlichen Funktionen, um die Netzhautnerven zu stimulieren, ohne dass zusätzliche Kabel außerhalb des Augapfels erforderlich sind. Das Gehäuse ermöglicht dabei unter anderem das Speichern und Übertragen von Daten an die Ärzte des Patienten, um das Gerät optimal auf die Bedürfnisse abzustimmen.


Mit der Übernahme des finnischen Unternehmens Primoceler Oy eröffnen sich für SCHOTT neue Möglichkeiten. Mit dem innovativen Hightech-Verfahren Laser-Micro-Bonding lässt sich Glas mit Glas oder Glas mit Silizium verbinden – und zwar ohne das zu verkapselnde Bauteil oder die Elektronik zu erhitzen oder zusätzliche Materialien zu verwenden. So sind immer kleinere Wafer- und Chip-Size-Bauteile für implantierbare Medizinprodukte möglich. Außerdem kann auf Wunsch Gas in die Kavität eingebunden oder ein Vakuum

erzeugt werden. In Kombination mit neuen biokompatiblen Glasstypen können neue Anwendungsbereiche für das Wafer-Level Chip-Scale Packaging (WL-CSP) erschlossen werden. Darüber hinaus kann die Technologie auch in Anwendungen wie Luft- und Raumfahrt, Mikrooptik und Unterhaltungselektronik eingesetzt werden.

In medizinischen Anwendungen wie autoklavierbare Komponenten für Medizingeräte, Glaspulver für Dentalanwendungen sowie injizierbare Tiertransponder spielt Glas schon eine bedeutende Rolle. Medizinische Implantate, mikroelektro-mechanische Systeme (MEMS) und andere elektronische oder optische Komponenten sind der nächste Schritt, um die Gesundheit mithilfe von Glas zu digitalisieren. ■

### Hermetic all-glass sensor package

Hermetische „Voll-Glas-Gehäuse“



- Lid glass**  
Abdeckungsglas
- Spacer glass**  
Abstandshalter aus Glas
- Die and wire bonding**  
Chip- und Draht-Bonden
- Top side plating**  
Oberseitige Beschichtung
- Base glass with TGV**  
Basisglas mit TGV
- Bottom side plating**  
Unterseitige Beschichtung
- Ball grid array interface**  
Ball Grid Array

**Thickness: 1.8 mm**  
(500 + 800 + 500 µm)  
**W x H: 10 x 10 mm**  
Dicke: 1,8 mm  
(500 + 800 + 500 µm)  
B x H: 10 x 10 mm