

Von der Rolle – hauchdünnes, gelochtes Glas

Mit einem speziellen Endlosprozess produziert die Schott AG ein innovatives Glas mit ultradünnen Dicken unter 150 µm. Das Glas kann im Rahmen eines Forschungsprojektes ähnlich Plastiksubstraten auch auf Rolle gewickelt werden – die Zeichen für eine Massenfertigung auf Rolle stehen gut. Ultradünnglas stellt eine interessante Basis-Technologie für die gedruckte Elektronik dar.

In Dicken unter 150 µm erweist sich dieses Ultradünnglas als biegsam und zugleich stabil und bietet zudem ähnliche Eigenschaften wie Polymerfolien (Abb. 1). Daraus resultieren Vorteile gegenüber anderen Substratmaterialien wie etwa Kunststoffen, Metallen oder Silizium. Hinzu kommt, dass Glas als anorganisches Material sehr vielfältige Vorzüge bietet, sei es die optische Qualität, die Temperaturstabilität, die chemische Beständigkeit, die Gasdichte oder die mechanische Festigkeit. Eine chemische oder mechanische Bearbeitung dieses Glases wie etwa das Polieren oder das Schleifen sind nicht erforderlich.

Das von Schott entwickelte Down-Draw-Verfahren ermöglicht es, das Glas hauchdünn aus der Schmelze zu ziehen und in eine kundenspezifische geometrische Form zu bringen. Mit 25 µm Dicke ist dieses Glas von Schott dünner als ein menschliches Haar. „Momentan sind wir weltweit die Einzigen, die das Glas auf diese Dicke ziehen können“, sagt Matthias Jotz, Global Product Manager Semicon and Sensors im Bereich Advanced Optics der Schott AG. „Mitbewerber stellen meist Glas mit einer Dicke von größer 100 µm her und unterziehen es dann einem chemischen Dünnungsprozess. Damit können dünnere Dicken erzeugt werden, die jedoch mit einer geringeren Präzision bei den Dickentoleranzen einhergehen. Im Gegensatz dazu können wir das Glas direkt auf die, für die jeweiligen Applikationen passende Zieldicke ziehen.“

Zur Auswahl stehen verschiedene ultradünne Gläser

Beim Glas D 263 T eco handelt es sich um ein Borosilikatglas mit einem Ausdehnungskoeffizienten von 7,2. Das Glas bietet sehr gute Transmissionscharakteristiken, weshalb es im Wesentlichen als Displaycover in Touch-Anwendungen eingesetzt wird.

Außerdem hat Schott mit AF 32 eco ein alkalifreies, feuerpoliertes Flachglas mit Dicken zwischen 0,025 und 1,1 mm im Portfolio. Mit einem dem Silizium entsprechenden Ausdehnungskoeffizienten von 3,2 eignet sich das ultradünne

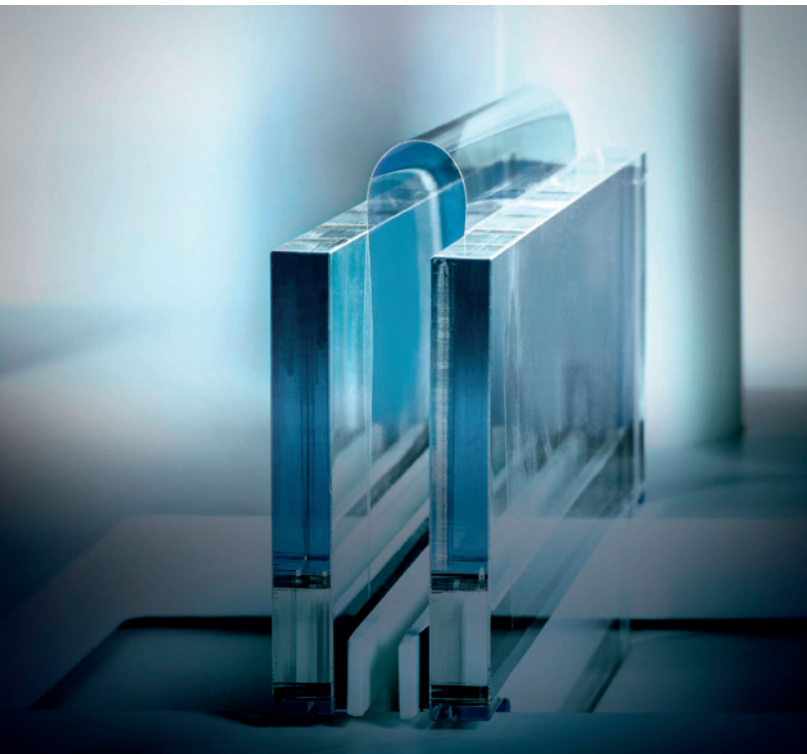


Abb. 1: Schott kann Glas in einer Dicke von nur 30 µm in Masse fertigen – dieses Ultradünnglas ist biegsam und zugleich stabil

Glas sehr gut als optisches Packaging-Material (Verbindung von Glas- mit Siliziumwafern) in der Halbleiterindustrie. Wegen seiner hohen Umwandlungstemperatur lässt es sich auch für Hochtemperaturanwendungen bis ca. 600 °C nutzen.

Das hochdehnende Glas Schott AS 87 eco weist dagegen einen Ausdehnungskoeffizienten von über 8 aus und verfügt zudem über eine sehr hohe Festigkeit.

Ultradünne Gläser mit Dicken unter 150 µm sind biegsam und stabil zugleich, womit sie über ähnliche Eigenschaften wie Polymerfolien verfügen. Jedoch können Feuchtigkeit und UV-Strahlung den chemisch stabilen Gläsern nichts anhaben. Somit bieten die Gläser durch die optische Qualität, die Gasdichte und durch die mechanische Festigkeit Vorteile gegenüber Substratmaterialien wie Kunststoff, Metall oder Silizium. Zudem sind sie weitgehend resistent gegen die Prozess-Chemikalien, die bei der Produktion komplexer Schaltungen eingesetzt werden. Des Weiteren ist Glas ein ausgezeichneter Isolator und kann im Vergleich zu Polymeren deutlich höheren Temperaturen standhalten. Damit lässt sich bei Hitze eine höhere Steifigkeit von Leiterplatten erreichen.

Diese Vorteile unterstützen den Trend hin, zu immer geringeren Ausmaßen der elektronischen Schaltungen bei gleichzeitig steigenden Anforderungen. So ermöglicht das superdünne, biegbare Glas als Zwischen-Layer (Interposer) das getrennte Stapeln komplexer kleiner Bauteile wie zum Beispiel akustischer Oberflächen-Filter (SAW-Filter).

Um die Verbindungen zwischen den einzelnen Chips herstellen zu können, ist es notwendig, winzige Löcher in das Glas zu bringen. Im Labor konnten die Experten bereits Löcher mit einem Durchmesser von lediglich 50 µm in das Glas bohren. Allerdings liegt die Herausforderung noch darin, eine möglichst hohe Anzahl an Löchern pro Sekunde in das Glas einzubringen.



Das ultradünne Glas von Schott wird in den gewünschten Dicken direkt aus der Schmelze gezogen – ganz ohne einen nachgelagerten Dünnungsprozess mit Flußsäure

Forschungskooperation

Die winzigen Löcher und der Isolator Glas erlauben ein direktes Verschalten von Bauteilen mit kurzen Leitungswegen. Damit lässt sich eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit innerhalb eines Systems realisieren. „Diese Entwicklung treiben wir mit unseren Partnern, dem Fraunhofer Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (Fraunhofer FEP), dem Unternehmen tesa SE und der Von Ardenne GmbH voran“, erläutert Matthias Jotz und bezieht sich damit auf das Forschungsprojekt KONFEKT (Förderkennzeichen 13N13818), das noch bis Mitte 2018 läuft. Die Stapeltechnik soll neben der Miniaturisierung auch die Entwicklung flexibler Geräte voranbringen. So lässt sich das hochdünne Glas im Rolle-zu-Rolle-Verfahren auch als Werkstoff für Prozesse der gedruckten Elektronik nutzen.

Die Forschungspartner arbeiten intensiv an entsprechenden Beschichtungstechnologien. Das Fraunhofer FEP und Von Ardenne betreiben hierfür seit Oktober 2016 gemeinsam die weltweit einzige Rolle-zu-Rolle-Beschichtungsanlage namens FOSA LabX 330 Glas. Die Anlage erlaubt das hochpräzise Umwickeln, Beheizen und Beschichten von Komponenten. Sie

bietet damit die Möglichkeit, hochwertige Elektroden herzustellen, die beispielsweise organische Leuchtdioden (OLED) mit einer Größe von bis zu 30 x 30 cm gleichmäßig mit Energie versorgen können.

Darüber hinaus gibt es eine ganze Reihe weiterer Einsatzmöglichkeiten für ultradünnes Glas. So eignet sich das Glas Schott AS 87 eco als Schutzglas für Finger-Print-Sensoren. Solche Sensoren erlauben das Einlesen eines Fingerabdrucks und machen damit das Entsperren des Gerätes möglich. Eine weitere Option sind Schutzfolien, um das vergleichsweise dicke Displayglas eines Smartphones zu schützen. „Mittelfristig denken wir auch daran, flexible Displays mit unseren Gläsern vor den Herausforderungen des Alltags zu schützen, wie zum Beispiel das Smartphone als Armbanduhr oder klappbare Displays, die sich in die

Hosentasche stecken lassen“, erklärt Matthias Jotz die Pläne für zukünftige Anwendungen.

Aber auch in der Biotechnologie sehen die Experten von Schott noch Potenzial – etwa in der Mikrofluidik mit Lab on Chip und der DANN-Sequenzierung. Überdies wird das ultradünne Glas oft im Bereich der Bildsensorik eingesetzt. Hier fungiert es als Abdeckglas – als ein den Bildsensor überziehendes Glas bis hin zur Autofokuseinheit, die aus verschiedenen Glasbauteilen besteht. Flexibles Glas begünstigt damit nicht nur die voranschreitende Miniaturisierung elektronischer Schaltungen, sondern ist zugleich ein wichtiger Werkstoff für zukünftige Entwicklungen verschiedenster Anwendungsgebiete. -CT-

www.schott.com, www.vonardenne.biz,
www.tesa.de, www.fep.fraunhofer.de