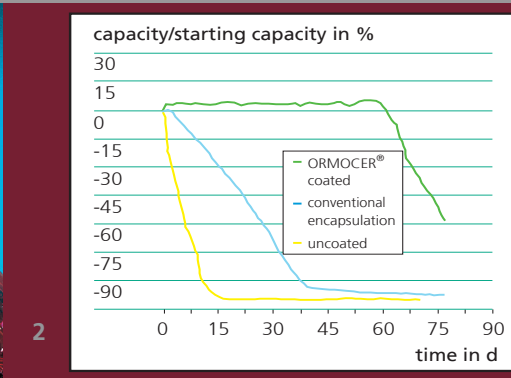


1 ORMOCER® protected printed circuit boards



2



3

10 µm

ORMOCER®-THIN-FILM PASSIVATION AND -INSULATION OF ELECTRONIC COMPONENTS

3 Detector with patterned ORMOCER® protection layer

Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

Neunerplatz 2
97082 Würzburg, Germany

Contact
Competence Team Hybrid Materials for
Microsystems and Micromedicine

Gerhard Domann
Phone +49 931 4100-515
gerhard.domann@isc.fraunhofer.de

www.isc.fraunhofer.de

Motivation

Higher integration levels in (micro-)electronics yield the need to substitute classical encapsulations by thin layers. Inorganic-organic polymers (ORMOCER®s) possess the potential to fulfill the requirements of such thin film passivation (< 10 µm) due to the manifold opportunities in tuning their properties.

Solutions

In order to passivate and insulate electronic compounds and systems by thin film layers, there are several requirements which have to be fulfilled:

- Very good adhesion of the layers to the materials involved
- Low water-uptake of the layers
- Low water vapor transmission rate

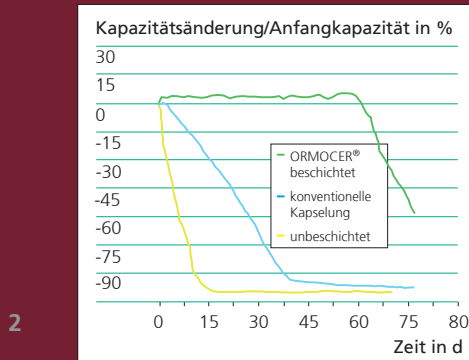
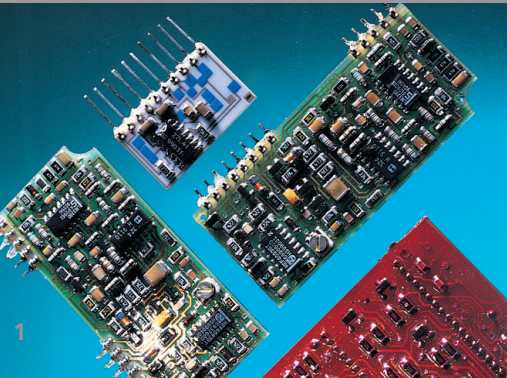
These parameters can be achieved by proper choice of educts and preparation conditions. The inorganic-organic hybrid poly-

mers can be applied as resin or as lacquer by all conventional techniques and can be cured photo-chemically and/or thermally ($T > 80 \text{ °C} < 150 \text{ °C}$). Patterning by photolithography is also possible.

Examples

In Figure 2 the passivation of thin-film capacitors based on Al-sputtered polyester-(PET)-foil against Al corrosion is shown. The lifetime of such capacitors during the humidity testing (90 °C, 100% relative humidity) could be increased drastically. Despite of single electronic components electronic systems like printed circuit boards (Figure 1) can also be protected by such thin films.

An example of patterned passivation is given in Figure 3, where a detector for extra-terrestrial application is shown which has to withstand several cycles from room temperature to the temperature of liquid nitrogen.



- 1 Durch ORMOCER®-Beschichtung geschützte elektronische Komponenten
- 2 Lebensdauer ungeschützter und mit 3 µm ORMOCER® beschichteter PET-Dünnschichtkondensatoren
- 3 Detektor mit strukturierter ORMOCER®-Passivierung

Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

Neunerplatz 2
97082 Würzburg

Ansprechpartner
Kompetenzfeld Hybridmaterialien für Mikrosysteme und Mikromedizin

Gerhard Domann
Telefon +49 931 4100-515
gerhard.domann@isc.fraunhofer.de

www.isc.fraunhofer.de

DÜNNFILMPASSIVIERUNG UND -ISOLIERUNG ELEKTRONISCHER BAUTEILE MIT ORMOCER®EN

Motivation

Hohe Integrationsdichten in der Elektronik erfordern den Ersatz von aufwendigen Kapselungen durch hochwertige, dünne Passivierungs- und Isolationsschichten. Aufgrund ihrer vielfältigen Modifikationsmöglichkeiten bieten anorganisch-organische Hybridpolymere das Potenzial, die hohen Anforderungen an solche Schichten zu erfüllen.

Lösungsweg

Zur Passivierung elektronischer Bauteile und Systeme durch dünne Filme (< 10 µm) müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Sehr gute Haftung zu den eingesetzten Materialien
- Sehr geringe Wasseraufnahme in dem Passivierungsmaterial
- Geringe Wasserdampfpermeation

Diese Bedingungen können für ORMOCER®-Materialien durch die Auswahl geeigneter Edukte und durch gezielte Reaktionsführung erreicht werden. Diese anorganisch-organischen Hybridpolymere können als Lack oder Harz durch alle üblichen Verfahren appliziert und durch UV-Belichtung und/oder thermisch ($T > 80\text{ °C} < 150\text{ °C}$) ausgehärtet werden.

Eine Strukturierung der Materialien durch Photolithographie ist ebenfalls möglich.

Beispiele

In Bild 2 ist die Passivierung von Dünnschichtkondensatoren dargestellt, die aus Al-be-sputterten Polyesterfolien (PET) bestehen. Durch die Dünnschichtpassivierung der Kondensatoren wird ihre Lebenszeit während des Feuchtetests (90 °C, 100% relative Feuchte) drastisch erhöht. Dieses Verfahren kann nicht nur für elektronische Bauteile eingesetzt werden, sondern auch für komplexe Systeme, z. B. bestückte Leiterplatten (s. Bild 1). Bild 3 zeigt ein Beispiel für eine strukturierte Passivierung für eine extraterrestrische Anwendung dargestellt, wobei die strukturierte Dünnschichtpassivierung (ca. 3 µm dick) mehreren Temperaturwechseltests von Raumtemperatur bis zur Temperatur von flüssigem Stickstoff widerstehen muss.