



FLACHE UND FLEXIBLE PRODUKTE

„Flache und Flexible Produkte“: Darunter verstehen wir flache Materialien wie Glas- und Kunststoffplatten und flexible Materialien wie Kunststofffolien, dünne Metallfolien und Membranen. Wir entwickeln Technologien zur Veredelung der Oberflächen dieser Materialien um sie für innovative Anwendungen nutzbar zu machen.

Substratmaterialien

Ziel unserer Arbeit ist es, die Oberflächen dieser flachen und flexiblen Substrate wie Metall- und Kunststofffolien oder Dünnglas mit maßgeschneiderten Funktionen zu versehen. Glas weist eine hohe Transparenz auf und ist außerordentlich witterungsbeständig. Durch optische oder transparente leitfähige Schichten kann Glas im Architektur-, Display- oder Photovoltaikbereich eingesetzt werden. Kunststofffolien sind flexibel und bieten eine große Oberfläche bei gleichzeitig geringem Gewicht. Eine Schicht mit einer geringen Wasserdampfpermeation macht aus Kunststofffolien Barrierefolien für die Verpackung oder die flexible Elektronik. Dünne Metallfolien finden zunehmend Einsatz in elektrischen Energiespeichern als Träger von Speicherschichten. Ultradünnes, flexibles Glas verbindet viele hervorragende Eigenschaften des Glases mit denen dünner, flexibler Materialien und entwickelt zunehmend Potenzial für elektronische als auch dekorative Anwendungen.

Technologische Plattform

Die technologische Plattform bildet das Werkzeug unserer Arbeit und wird ständig weiterentwickelt. Wir verfügen über eine Reihe von Technologien zum Aufbringen dünner Schichten. Dazu zählen die Vakuumbeschichtungsverfahren Magnetron-Sputtern, plasmagestütztes Aufdampfen und die plasmagestützte chemische Dampfphasenabscheidung. Neu hinzugekommen ist der Flüssigphasenauftrag mittels Schlitzdüsen unter Atmosphärendruck. Neben diesen

Beschichtungsverfahren entwickeln wir auch Verfahren der Oberflächenbehandlung mit dem Elektronenstrahl, mit Plasmen oder Ionen und mit Blitzlampen.

All die genannten Technologien werden in Rolle-zu-Rolle-Anlagen oder in in-line-Anlagen eingesetzt. Unsere Pilotanlagen ermöglichen es zudem, in Entwicklungsprojekten auch Fragen der technologischen Aufskalierung bis hin zur Pilotproduktion zu untersuchen.

Anwendungen

Die mit den genannten Technologien erzielbaren Oberflächeneigenschaften sind sehr vielfältiger Natur. Noch vielfältiger ist die Zahl der Anwendungen. Wir möchten daher hier nur einige Höhepunkte des letzten Jahres nennen:

- Unser proprietärer HAD-Prozesses, ein Prozess zur plasmagestützten Abscheidung von dünnen Schichten mit hoher Produktivität, wurde in eine industrielle Anlage zur Beschichtung von Verpackungsfolien der Firma Applied Materials Web Coating GmbH überführt.
- Transparente Barrierefolien werden für die Verkapselung von flexiblen Solarzellen und flexibler Elektronik benötigt. In mehreren Projekten wurden der Magnetron-Sputter-Prozess und die Prozessierung von Barrierefolien in Rolle-zu-Rolle Anlagen weiterentwickelt. Eine Bewertung durch einen Hersteller von Organischer Photovoltaik (OPV) ist erfolgt und die Gespräche über eine Technologieüberführung in die Industrie haben begonnen.
- Die Pilotanlage atmoFlex zur Rolle-zu-Rolle Beschichtung mit dem Slot-Die-Verfahren wurde am Fraunhofer FEP in Betrieb genommen und wird nun für die Entwicklung von dekorativen Folien genutzt.

FLAT AND FLEXIBLE PRODUCTS

Flat and Flexible Products: by this we mean flat materials such as plate glass and plastic sheet, and flexible materials like plastic film, thin metallic foil, and membranes. We develop technologies for coating the surfaces of these materials in order to make them suitable for innovative applications.

Substrate Materials

Aim of our work is to provide customized functionality to the surfaces of these flat and flexible substrates like metal and plastic foil or ultra-thin glass. Glass exhibits high transparency and is extraordinarily weather resistant. If visual or transparent conductive coatings are applied, it can be employed in architectural, display, and photovoltaic applications. Plastic films are flexible and simultaneously offer large surface area, yet very low weight. Applying a coating characterized by minimal water vapor permeation turns plastic films into barrier film for packaging and flexible electronics. Thin metallic foils are more and more used in electrical energy storage systems as substrates for energy storage layers. Ultra-thin, flexible glass combines many outstanding properties of glass with those of thin flexible materials and has increasing potential for electronic as well as decorative applications.

Technological Platform

Our continuously evolving technology platform is the main tool for our work. We have a series of technologies for applying thin coatings at our disposal. These include vacuum coating processes like magnetron sputtering, plasma-assisted evaporation, and plasma-assisted chemical vapor deposition. Liquid-phase application by means of slot-die coating at atmospheric pressure has recently been added. Besides these coating processes, we also



CONTACT

Dr. Nicolas Schiller

Phone +49 351 2586 131

nicolas.schiller@fep.fraunhofer.de

develop surface treatment processes utilizing electron beams, plasmas or ions, and flash-lamp annealing.

All of these technologies are employed in both roll-to-roll and in-line coating facilities. In addition, our pilot plants facilitate investigating technological scale-up issues from development projects all the way up to pilot-scale production.

Applications

The surface properties that can be obtained with these technologies are very diverse in nature. The applications are even more diverse, so we will mention just a few of the highpoints from this past year:

- Our proprietary hollow-cathode arc-activated deposition (HAD) process for high-throughput plasma-assisted deposition of thin layers was transferred to an industrial facility for coating of packaging films owned by Applied Materials Web Coating GmbH.
- Transparent barrier films are required for encapsulating flexible solar cells and flexible electronics. Magnetron sputtering processes and the processing of barrier films in roll-to-roll facilities were refined in several projects. A successful evaluation by a manufacturer of organic photovoltaics (OPV) has been carried out and discussions concerning transfer of the technology to industry have commenced.
- The atmoFlex pilot plant at Fraunhofer FEP for roll-to-roll coating with slot-die processing has completed the commissioning process and will now be employed for development of decorative films.