Fraunhofer FEP

Fraunhofer-Institut für Elektronen-
strahl- und Plasmatechnik FEP

Funktionalisiertes ultradünnes flexibles Glas

Ein neues Substrat für innovative Anwendungen

Ultraschall-Inline Nassreinigungsanlage mit optimiertem horizontalem Rollentransport für Glasdicken von 30 µm bis 6 mm (im Hintergrund: Reinraumhandling)

Thermochrome Beschichtung auf 100 µm flexiblem Glas, z. B. für den Einsatz in Fensteranwendungen

Innovatives Substrat

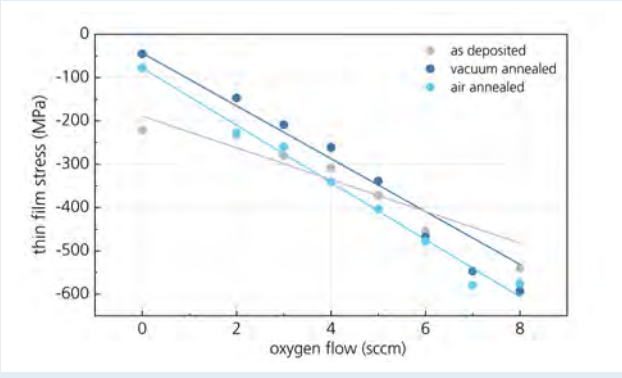
Ultradünnes flexibles Glas mit einer Dicke von 100 µm oder weniger eröffnet Möglichkeiten für neue Anwendungen, insbesondere im Bereich der High-End-Elektronik und Optik. Es ermöglicht die Entwicklung dünner, leichter, robuster, gekrümmter und biegbarer Bauelemente. Mit einer Biegsamkeit, die mit anderen Folienmaterialien vergleichbar ist, übertrifft ultradünnes Glas Polymere in Bezug auf Form- und Wärmestabilität sowie chemische Beständigkeit. Daher ist ultradünnes Glas ein perfektes leichtes Substrat für hochwertige funktionelle Schichten und Schichtstapel.

Anwendungen

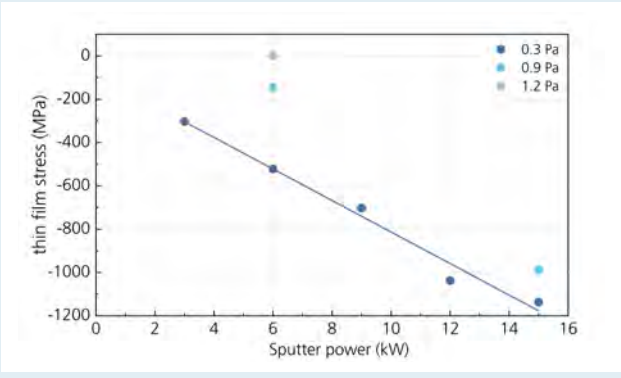
- Automobil-Interieur und -Exterieur
- Displays
- Wearables
- Sensoren
- High-Tech Optiken
- Intelligente Oberflächen
- Intelligente Fenster
- Gebäudeintegration
- Photovoltaik
- Energiespeichersysteme

Forschungsschwerpunkte

Das Fraunhofer FEP entwickelt technische Lösungen für die Prozessierung von flexiblem Glas und untersucht die Auswirkungen der Bearbeitung auf die Funktionalität von flexiblem Glas. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Anpassung bestehender Prozesse an die speziellen Anforderungen von flexiblem Glas. Darüber hinaus arbeitet das Fraunhofer FEP an der effizienten großflächigen Abscheidung homogener Schichten auf Basis komplexer Schichtstapel, z. B. Kantenfilter (Abb. 4). Die Optimierung der Sputterparameter führt z. B. zu einstellbaren mechanischen Spannungswerten unter Beibehaltung geeigneter physikalischer Dichten und Brechungsindizes für umweltstabile, verschiebungsfreie optische Ein- oder Mehrschichtsysteme.

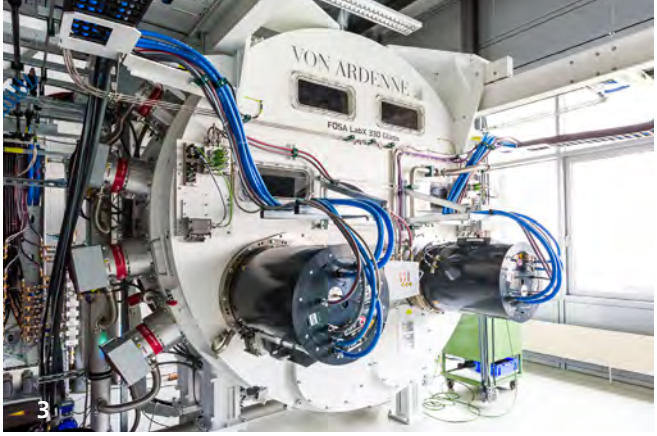


Schichtspannung von ITO-Schichten, die auf 100 µm flexiblem Glas bei einem Druck von 0,3 Pa abgeschieden wurden, in Abhängigkeit von Sauerstofffluss und Nachbehandlung



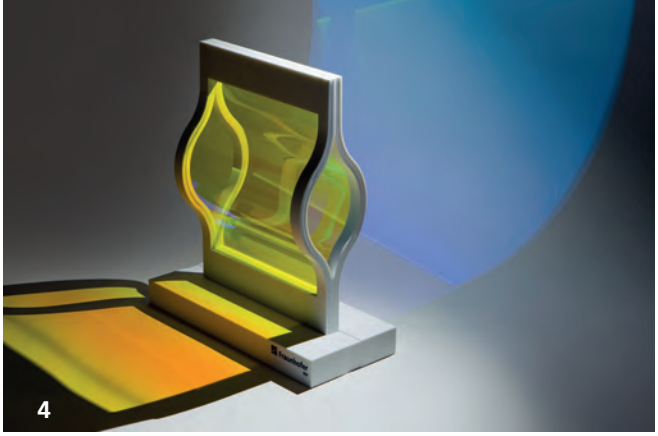
ZrO_2-Dünnschichten, abgeschieden auf 100 µm flexiblem Glas bei einem Druck von 0,3 Pa, Brechungsindex n>2,20 bei 550 nm

3



3

Anlage FOSA LabX 330 Glass für die Beschichtung von flexiblem Glas im Rolle-zu-Rolle-Verfahren



4

Kantenfilter auf flexiblem Glas, z. B. für Laseranwendungen (Beschichtung eben / Fassung gebogen)

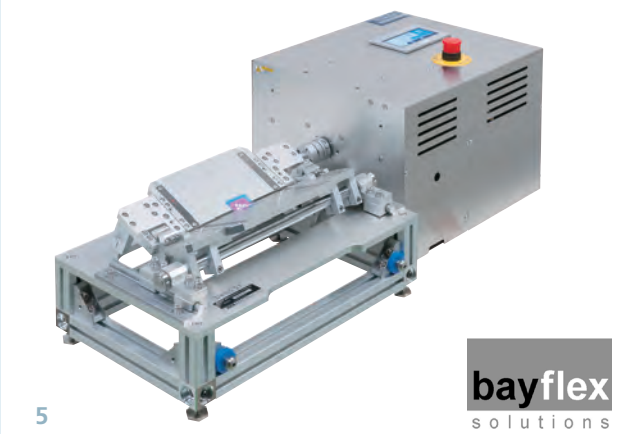
Unser Angebot

Das Fraunhofer FEP ist auf die Funktionalisierung von flexiblem Glas im industriellen Maßstab spezialisiert. Wir nutzen eine innovative Prozesskette, die eine Ultraschall-Nassreinigungsanlage, professionelle Inspektions-, Handling- und Beschichtungsanlagen unter Reinraumbedingungen sowie die entsprechende Messtechnik umfasst. Unsere Kompetenzen in der Dünnschichtabscheidung sind im Folgenden aufgeführt:

Wir bieten die Entwicklung von Beschichtungen und Schichtstapeln sowie die Demonstration der Skalierbarkeit und Machbarkeitsstudien auf Industrieanlagen an.

	Anlage	Substratgröße	Glasdicke	Beschichtung
Sheet-to-sheet	ILA 900: Vertikale Inline-Vakuum-Beschichtungsanlage	max. 600 × 1200 mm²	50 µm ... 6 mm	Anorganische Dünnschichten
Rolle-zu-Rolle	FOSA LabX: Labor-Rollenbeschichtungsanlage RC300: Pilot-Rollenbeschichtungsanlage	max. Breite 300 mm 20 – 30 m Länge*	50 µm ... 100 µm, optional auf 75 µm Polymerträgerfolie	Anorganische Dünnschichten Organische Dünnschichten
	LS01: Laborlaminierungs- und Strukturierungseinheit	20 – 30 m Länge	50 µm ... 100 µm, optional auf 75 µm Polymerträgerfolie	Gedruckte Passivierung, UV-aktivierte Druckpaste auf Epoxidbasis, Laminierung von Glas-Glas mit druckempfindlichem Klebstoff (PSA)

* übliche Länge für Pilotmaßstab, > 50 m Länge möglich, insbesondere bei der Verwendung von 50 µm Glas auf 75 µm Polymerträgerfolie



5

Spannungsfreier Biegetester

Prüfeinrichtungen für Festigkeits- und Zuverlässigkeitsprüfungen

Das Fraunhofer FEP bietet mehrere Prüfeinrichtungen und umfangreiches Know-how zu den verschiedenen Parametern für eine erfolgreiche flexible Glasfunktionalisierung. Neben einer Vielzahl von Methoden zur Charakterisierung dünner Schichten stehen geeignete Prüfgeräte für Festigkeits- und Ermüdungstests von unbeschichtetem und beschichtetem Glas zur Verfügung.

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
Winterbergstr. 28
01277 Dresden

Kontakt
Wiebke Langgemach
Telefon +49 351 2586-119
wiebke.langgemach@fep.fraunhofer.de

Dr. Jörg Neidhardt
Telefon +49 351 2586-280
joerg.neidhardt@fep.fraunhofer.de

www.fep.fraunhofer.de

Folgen Sie uns!

Wir setzen auf Qualität und die ISO 9001.

Management System
ISO 9001:2015
ISO 50001:2018
www.tuv.com
ID 9105050079

Bildnachweis

Titel: Jürgen Lösel
Finn Hoyer: 1
Jürgen Lösel: 4
Daniel Mählich: 3
Jolanta Szelwicka: 2
Yuasa System Co., Ltd.: 5

Druckprodukt mit finanziellem
Klimabeitrag
ClimatePartner.com/11151-2411-2730