

PRESSEINFORMATION

02 | 20

PRESSEINFORMATION

25. Februar 2020 | Seite 1 / 3

Flash Lamp Annealing: Energiesparender Prozess zur effizienten Wärmebehandlung großflächiger Substrate

Zur gezielten Optimierung von Materialeigenschaften dünner Schichten, z. B. ihrer Kristallinität oder Dichte bzw. elektrischer und optischer Eigenschaften, wird in der Dünnschichttechnologie häufig auf Wärmebehandlungen – sogenannte Temperprozesse – zurückgegriffen. Allerdings sind diese energie- und zeitintensiv, sowie mit großen Anlagenfootprints verbunden, was ihre Anwendbarkeit für großflächige Substratformate erschwert oder sogar verhindert. Zur Lösung dieser Problematik bietet sich das Flash Lamp Annealing (Blitzlampentemperung/FLA) an. In einer Zusammenarbeit der ROVAK GmbH mit dem Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP wird diese Technologie nun innerhalb des vom Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr geförderten Projektes InnoFlash (Projektnummer 100349243/3698) für großflächige Anwendungen untersucht und weiterentwickelt.

Thermische Behandlungen von beschichtetem Glas, Kunststoff oder Wafern sind ein gebräuchlicher Prozess, um die Schicht- und Oberflächeneigenschaften großflächiger Substrate zu verbessern. In Ofen-Temperprozessen werden die Substrate gänzlich aufgeheizt und müssen nach der Behandlung langsam wieder abkühlen. Dies ist zeit- und energieintensiv und kann damit problematisch für die Behandlung großer Flächen werden. Hinzu kommt, dass lange Aufheizvorgänge in der Dünnschichttechnologie zu unerwünschten Diffusionsprozessen führen und daher den Einsatz zusätzlicher Barrierschichten erforderlich machen können. Der Fertigungsprozess wird somit komplexer. Das FLA bietet hierfür eine gute Alternative für die Dünnschichttechnologie, um z. B. elektrische oder optische Eigenschaften besonders auf großflächigen Substraten zu optimieren.

Beim FLA handelt es sich um ein innovatives Verfahren zur thermischen Vor- und Nachbehandlung mittels Xenon-Blitzlampen, das in einem Zeitbereich von wenigen tausendstel Sekunden stattfindet. Ein wesentlicher Vorteil im Vergleich zu konventionellen Verfahren ist eine örtlich präzise Wärmezufuhr, beschränkt auf den gewünschten Substratbereich (z. B. nur die Oberfläche), wodurch die Temperaturbelastung des gesamten Substrates sinkt. Somit ist dieses Verfahren effizienter und preiswerter im Vergleich zu Ofenprozessen. Auf Grund des geringen Footprints des FLA-Setups ist dieser Prozess in nahezu jede Fertigungslinie implementierbar. Darüber hinaus ist das FLA weniger energieaufwändig, was eine CO₂-Reduktion zur Folge hat.



Fördergeber:
Sächsisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
Förderkennzeichen:
100349243/3698

Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

In Zusammenarbeit zwischen der ROVAK GmbH und den Forschern des Fraunhofer FEP werden neue elektrische Schaltungskonzepte für den Betrieb von Blitzlampen sowie für die Prozesskontrolle und optimierungsrelevanter Messtechnik untersucht und erprobt. Als Grundlage dient dabei das Know-how der ROVAK GmbH im Bereich der Technologie- und Anlagenentwicklung gepulster Hochleistungsblitzlampen.

Dr. Manuela Junghähnel, Abteilungsleiterin Sheet-to-Sheet-Technologien und Präzisionsbeschichtung am Fraunhofer FEP, führt aus: „Wir haben den Schwerpunkt auf Inline-FLA gelegt. Durch unsere Untersuchungen sind wir in der Lage, große Flächen im Durchlaufbetrieb zu behandeln. Dabei sind Behandlungsgeschwindigkeiten bis zu sechs Meter pro Minute und Breiten bis zu 3,2 Metern möglich. Mittels dieser Temperemethode werden vorrangig nur oberflächennahe Bereiche behandelt. Dies erlaubt auch eine Bearbeitung temperatursensibler Materialien, wobei maximale Oberflächentemperaturen von bis zu 2.000 °C erreicht werden können.“

Zur Realisierung der Behandlung großer Substratflächen wurde der Betrieb langer Blitzlampen (bis zu 1000 mm) untersucht. Die Schwierigkeit dabei war, einen sichereren und reproduzierbaren Betrieb zu gewährleisten, da ein zuverlässiges Zünden sowie ein homogenes Abstrahlverhalten notwendige Kriterien für eine qualitätsgerechte Behandlung darstellen. Weiterhin war die Handhabung der dabei auftretenden hohen Ströme und Spannungen im Millisekundenbereich eine Herausforderung.

Für die Nutzung des FLA in industriellen Anwendungen ist eine effektive Prozesskontrolle notwendig. Hierfür wurde u.a. eine Messanordnung untersucht, die mittels zeitaufgelöster Detektion der Emission der behandelten Oberfläche deren Temperaturverlauf während der Prozessierung erfasst. Dadurch wird eine exakte Beurteilung des Tempereffektes jedes einzelnen Blitzes möglich.

Das FLA hat in seiner üblichen Form bereits das Stadium der Marktreife erreicht. Nach Abschluss der Untersuchungen am Fraunhofer FEP können die Ergebnisse des Projektes vom Hersteller ROVAK GmbH genutzt werden, um für effiziente, großflächige Behandlung angepasste FLA-Systeme auf den Markt zu bringen.

Projektpartner

ROVAK GmbH
Grumbach
www.rovak-flash-lamp.com

Fraunhofer FEP auf der ICCG13

23.–26. März 2020, Braunschweig
<https://13.iccg.eu>
Stand Nr.: C1

02 | 20

PRESSEINFORMATION

25. Februar 2020 | Seite 3 / 3

Vorträge:

24. März 2020, Session 3

Film growth metrology, process control, simulation

Recent developments in dynamic flash lamp annealing for ultra-fast thermal annealing of large substrate areas

Thomas Preußner, Fraunhofer FEP

16:10 PM - 16:30 PM

24.–25. März 2020, Session 4

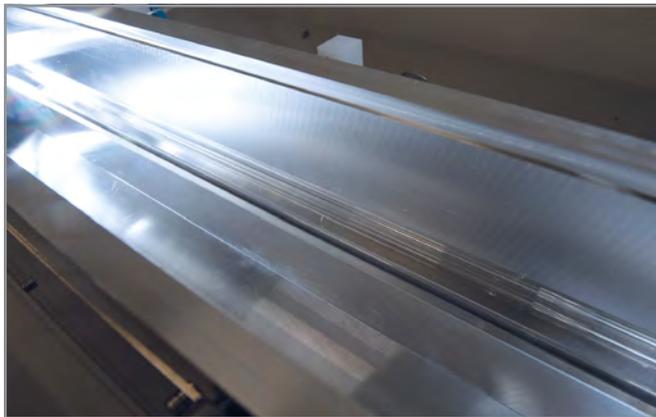
Energy conversion, lighting, displays

Chairpersons: Dr. Manuela Junghähnel (Fraunhofer FEP), Dr. D. Bernt

Poster:

26. März 2020

Die Poster werden während der gesamten Konferenz ausgestellt. Die Posterpräsentation mit den Autoren findet am Dienstagnachmittag, den 26. März, statt.



FLA Anlage von ROVAK GmbH

© ROVAK GmbH

Bildquelle in Druckqualität: www.fep.fraunhofer.de/presse



Mit FLA behandelte ITO-Schicht auf Dünnglas

© Fraunhofer FEP

Bildquelle in Druckqualität: www.fep.fraunhofer.de/presse

Das **Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP** arbeitet an innovativen Lösungen auf den Arbeitsgebieten der Vakuumbeschichtung, der Oberflächenbehandlung und der organischen Halbleiter. Grundlage dieser Arbeiten sind die Kernkompetenzen in der Elektronenstrahltechnologie, Rolle-zu-Rolle-Technologie, der plasmagestützten Großflächen- und Präzisionsbeschichtung sowie in Technologien für organische Elektronik und im IC-Design. Das Fraunhofer FEP bietet damit ein breites Spektrum an Forschungs-, Entwicklungs- und Pilotfertigungsmöglichkeiten, insbesondere für die Behandlung, Sterilisation, Strukturierung und Veredelung von Oberflächen sowie für OLED-Mikrodisplays, Sensoren, optische Filter und flexibler OLED-Beleuchtung. Ziel ist, das Innovationspotenzial der Technologien für neuartige Produktionsprozesse und Bauelemente zu erschließen und es für unsere Kunden nutzbar zu machen.