

Dünnschichtabscheidung, Strukturierung und Analyse auf Waferlevel (200 mm)

*Blick auf eine
Vakuumbeschichtungs-
anlage im Reinraum*

Das Fraunhofer IPMS verfügt über ein breites Angebot Prozessen, die unter Reinraumbedingungen zur Verfügung stehen. Das Equipment ist auf die Entwicklung und Herstellung von OLED-Mikrodisplays ausgerichtet. Im Zentrum der Arbeiten stehen die Erzeugung von dünnen Schichten im Nanometer- bis Mikrometer-Bereich und deren Strukturierung. Hierzu stehen unterschiedliche Anlagen und Prozesse zur Verfügung. Außerdem bieten wir analytische Methoden zur Schichtcharakterisierung.

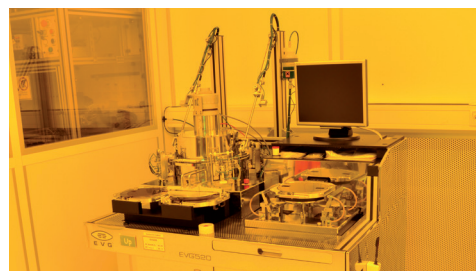
Prozesse, Technologien und Anlagen unter Reinraumbedingung ISO 5

Hervorzuheben ist die Kombinierbarkeit der unterschiedlichen Prozesse. Bei Bedarf können die Schichten durch eine Dünnschichtverkapselung vor Feuchtigkeit und Sauerstoff geschützt werden.

Ein Highlight ist die Möglichkeit, Schichten und Schichtsysteme hochpräzise auf einem Wafer abzuschneiden und zu strukturieren. Hierbei wird eine Positioniergenauigkeit von $\pm 10 \mu\text{m}$ erreicht.

Neben den Beschichtungen ist auch die Waferverkapselung ein wichtiger Prozess.

So können beispielsweise Farbfilter mit einer Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{m}$ positioniert und unter Vakuum gebondet werden. Prozesse für temporäres Bonden stehen zur Verfügung.



Waferbonder EVG 520 IS

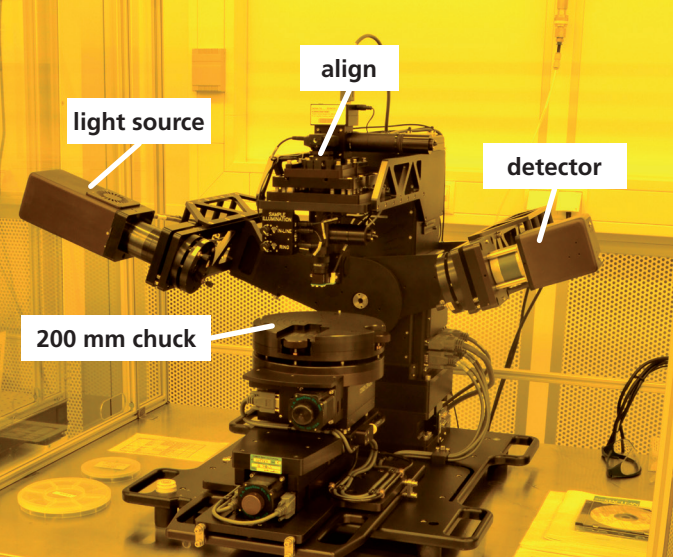
Kontakt

Ines Schedwill
+49 351 8823-238
ines.schedwill@
ipms.fraunhofer.de

Bernd Richter
+49 351 8823-285
bernd.richter@ipms.
fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Photonische Mikrosysteme IPMS
Maria-Reiche-Str. 2
01109 Dresden

www.ipms.fraunhofer.de



Links: WOOLLAM M-2000F Ellipsometer zur Schichtdickenmessung und Bestimmung von optischen Materialkonstanten

Mitte: Mask-Aligner EVG IQ-Aligner zum Ausrichten von Wafern mit einer Präzision von $\pm 1 \mu\text{m}$

Rechts: Partikelmessgerät Surfscan 7700 von KLA-Tencor zur orts aufgelösten Partikeldichtemessung

Abscheidung von Einzelschichten und Schichtsystemen

Abscheidung von Einzelschichten und Schichtsystemen mit Schichtdicken ab $\sim 1 \text{ nm}$ auf max. 200 mm-Wafer aus Silizium, Glas oder auf Folien:

- Organik, insbesondere organische Halbleiter aus der Flüssigphase, z. B. Polymere (PEDOT:PSS, P3HT) oder aus der Dampfphase (z. B. Alq₃, C60, Phthalocyanine)
- Metall (z. B. Ag, Ca, Al)
- Oxidverbindungen (z. B. MoO_x, AlO_x, SiO_x, TiO_x)
- Dünnschichtverkapselung nach dem Barix-Multilayer/Vitex-Prinzip (WVTR < $10^{-5} \text{ g/m}^2\text{d}$)

durch:

- Vakuumverdampfung im Hochvakuum
- Elektronenstrahlverdampfung
- Vollautomatisches Magnetron Sputtersystem mit Prozessgasen wie Argon, Sauerstoff und Stickstoff
- Spincoating

Partikelmessungen

Partikelmessgerät Surfscan 7700 von KLA-Tencor

- Untersuchung von strukturierten und unstrukturierten Wafern
- Detektion von Defekten/Partikeln $\geq 0,15 \mu\text{m}$
- 30 mW Argon-Ion-Laser, Wellenlänge: 488 nm
- Variable Input-Polarisation

Strukturierung der Schichten über: Photolithographie:

- Schattenmasken
- Ätzen mit Argon und/oder Stickstoff in Kombination mit 1:1 Lithographie

Bonden

Waferbonder (EVG 520):

- Substrate: Typisch 150/200 mm Wafer, Substratstacks bis zu 9 mm
- Mechanische Kraft: 0 – 40 kN
- Kammerdruck: Vakuum 10^{-3} mbar , N₂, andere Gase auf Anfrage
- Spannung/Strom: 2 kV/50 mA
- Raumtemperatur bis zu 550 °C
- Bond-Prozesse: adhäsiv, schmelzen, eutektisch, anodisch

Mask Aligner (EVG IQ-Aligner):

- Substrate: 150/200 mm Wafer, typ. Dicke 0,5 bis zu 6 mm
- Alignmentgenauigkeit: $\pm 1 \mu\text{m}$ (top- und bottomseitige Ausrichtung)
- UV-Belichtung: 365 nm, 20 mW/cm², 5 % Uniformität
- Kundenspezifische Justagemarken
- Verfügbare Prozesse: Feinpositionierung für Bonden, Infrarot-Justage, Ausrichtung von Waferstapeln zueinander, Maskenjustage

Automatischer Spin-/Spray-Coater + Bonder + Aligner (EVG Hercules):

- Wafer Verkapselung für 200-mm-Wafer
- Beschichtung (Spin-/Spray-Coating), tempern/ausbacken, kühlen, bonden, ausrichten und belichten

Substratgröße: 200-mm-Wafer (typ.)

Tools:

- Div. Spincoater für Photolackabscheidung
- Laurrell Spincoater in Glovebox (Trockene N₂-Atmosphäre)
- EVG Waferaligner/UV-Belichtungssystem
- Leybold-Optics-Vakuum-Cluster zum Trockenätzen (O₂-RIE und Ar-Ionen-Mühle)

Elektro-optische Tests

Ellipsometer WOOLLAM M-2000F

- Spektroskopische Ellipsometrie an 1 nm bis 25 nm dünnen Schichten
- Wellenlängenbereich: 245 – 1000 nm
- 200 mm Waferchuck, kleinere Substrate möglich
- Vollautomatischer x, y, z-Tisch
- Automatisches Alignment (Align 200)
- Option: 50 μm -Messspot

Filmetrics F50

- Reflektometer: Messung an 30 nm bis 50 μm dicken Schichten im Wellenlängenbereich von 380 – 1050 nm

Elektro-optische Charakterisierung (Wentworth Waferprober)

- Strom-Spannungs-Leuchtdichte (LIV)-Messung auf 200-mm-Waferlevel
- Automatische Wafer- und Chipvermessung unter Einsatz von Nadelkarten