

Evaluation – TiO₂ Beschichtung auf PC Substraten mittels reaktivem Sputtern

Tobias Radny

Aufbau

Alle Versuche wurden auf der ZV 1200 In-Line Anlage durchgeführt in der in Abbildung 1 gezeigten Konfiguration

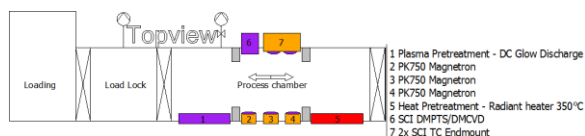


Abbildung 1 - Schematische Konfiguration der ZV1200 Beschichtungsanlage "Doro".

Prozessregelung erfolgte über ein EMICON 1MC mit PLASUS Optiken die entlang des Racetracks von Kathode 2 ausgerichtet wurden (Siehe Abbildung 2) welches über ein 0-5V Signal die Gaszufuhr von O₂ durch ein Bronkhorst EI-Flow regelt. Das verwendete MFC hatte eine 0-70 sccm N₂ Kalibrierung.

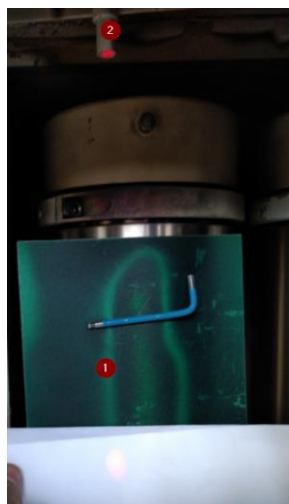


Abbildung 2 - Position des optischen Sensors (2) entlang des Magnetfeldes (1) von Kathode 2.

Die Regelung erfolgte auf das Verhältnis von 777n O₂ zu 814 nm Ar wobei 100% dem Messwert bei 5V == 70 sccm und 0% dem Messwert bei 0V == 0 sccm entsprechen. Diese Werte wurden für jeden neuen Parametersatz – insbesondere der Sputterleistung – angepasst.

Zusätzlich wurde die Oberflächentemperatur der Substrate mittels eines vom Evaluationskunden beigestellten 6-Kanal Datenloggers im Prozess überwacht.

Alle Versuche wurden mit Kundensubstraten durchgeführt – zusätzlich wurde in jeder Charge ein Stück Si-Wafer von robeko zur Messung mittels Ellipsometrie beigefügt.

Versuche und Ergebnisse:

Die wesentlichen Parameter und Ergebnisse aller Versuche sind in Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. aufgelistet.

Die thermische Belastung stieg mit der Leistung und sinkt mit der Substratgeschwindigkeit. Der beobachtete Spitzenwert für 10 kW und 1cm/s lag bei ca. 95°C und sank bei 2cm/s bereits auf unter 85°C. Alle beobachteten Temperaturen waren unkritisch für die verwendeten Substrate

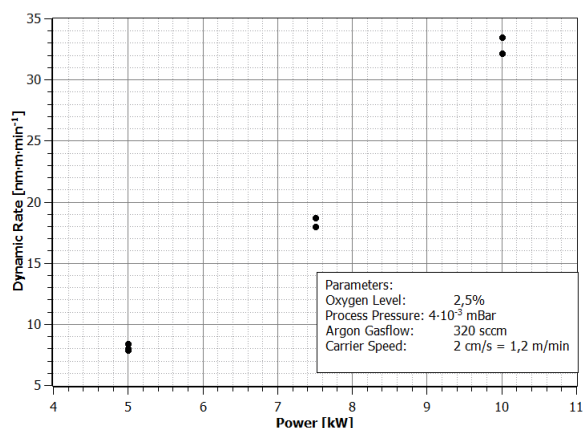


Abbildung 3 - Beschichtungsrate bei gleichbleibendem Regelungssetpoint. Der 100% Wert wurde für jede Leistung angepasst und die 2,5% entsprechen einem variablen Setpoint in cts.

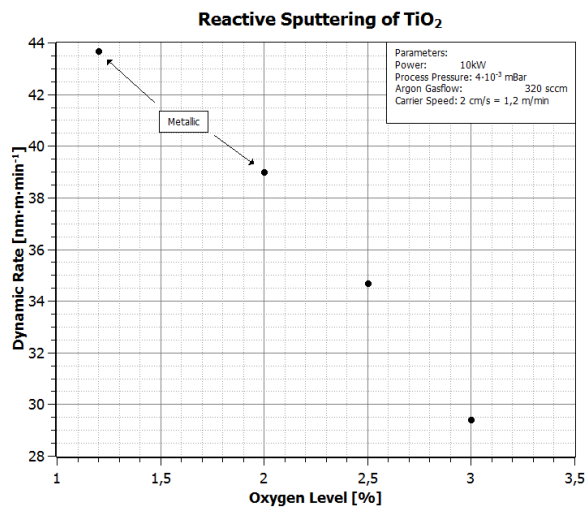
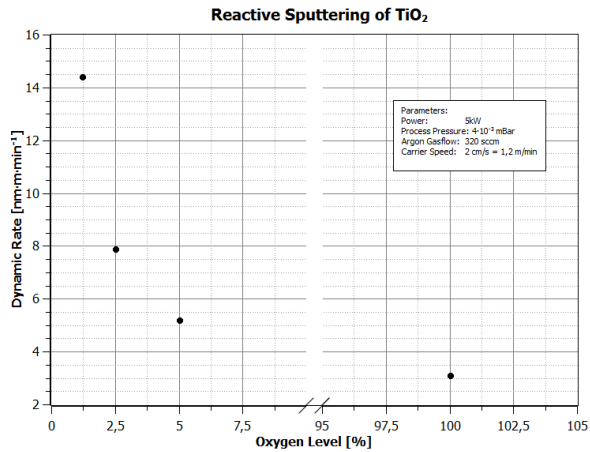


Abbildung 4 - Beschichtungsrate bei 5kW (Oben) und 10kW (Unten) als Funktion des O₂/Ar Setpoint.

Abbildung 3 - Beschichtungsrate bei gleichbleibendem Regelungssetpoint. Der 100% Wert wurde für jede Leistung angepasst und die 2,5% entsprechen einem variablen Setpoint in cts. Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen die gemessenen Beschichtungsrate als Funktion von Leistung und Arbeitspunkt. Im Vergleich zum unregulierten, vergifteten Prozess konnte durch die Prozessregelung eine um den Faktor 4-5 gesteigerte Wachstumsrate erreicht werden, bei gleichbleibend guten optischen Eigenschaften.