

DIN 50989-4:2022-09 (D/E)

Ellipsometrie - Teil 4: Modell Semi-transparente Einfachschicht; Text Deutsch und Englisch

Ellipsometry - Part 4: Semi-transparent single layer model; Text in German and English

Inhalt

Seite

| | |
|---|----|
| Vorwort | 4 |
| Einleitung | 6 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 8 |
| 2 Normative Verweisungen | 8 |
| 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen..... | 8 |
| 3.1 Begriffe | 8 |
| 3.2 Symbole und Abkürzungen | 8 |
| 4 Modell <i>Semi-transparente Einfachschicht</i> | 12 |
| 4.1 Strahlengang und Klassifizierung von Messfällen | 12 |
| 4.1.1 Strahlengang | 12 |
| 4.1.2 Klassifizierung von Messfällen | 14 |
| 4.2 Annahmen..... | 20 |
| 4.2.1 Allgemeines | 20 |
| 4.2.2 Abweichungen von Modell-Annahme M1 | 22 |
| 4.2.3 Abweichungen von Modell-Annahme M2 | 22 |
| 4.2.4 Abweichungen von Modell-Annahme M3 | 22 |
| 4.2.5 Abweichungen von Modell-Annahme M4 | 22 |
| 4.2.6 Abweichungen von Modell-Annahme M5 | 22 |
| 4.2.7 Abweichungen von Modell-Annahme M6 | 24 |
| 4.2.8 Abweichungen von Modell-Annahme M7 | 24 |
| 4.2.9 Abweichungen von Modell-Annahme S1 | 24 |
| 4.2.10 Abweichungen von Modell-Annahme S2 | 24 |
| 4.3 Besonderheiten des Modells <i>Semi-transparente Einfachschicht</i> | 24 |
| 4.4 Validierung..... | 30 |
| 4.5 Messunsicherheit | 36 |
| 4.5.1 Messunsicherheit der ellipsometrischen Transfergrößen Ψ und Δ | 36 |
| 4.5.2 Messunsicherheit u_d der Schichtdicke d | 36 |
| 5 Prüfbericht | 44 |
| Anhang A (informativ) Ergänzungen zum Modell <i>Semi-transparente Einfachschicht</i> | 46 |
| A.1 Eindringtiefe in Abhängigkeit von Wellenlänge und Extinktionskoeffizient | 46 |
| A.2 Beispiele semi-transparenter Schichtmaterialien | 48 |
| A.3 DLC-Schichten auf BK-7 Glas- und Silicium-Substraten | 50 |
| A.4 Einfluss der verwendeten Dispersionsfunktion auf den Schichtdickenfit | 52 |
| A.5 Mehr-Proben-Analyse semi-transparenter Schichten stark absorbierender Schichtmaterialien am Beispiel von Cr-Schichten auf BK-7 Glassubstraten | 54 |
| A.6 Ellipsometrische Reflexions- und Intensitätstransmissionsmessung semi-transparenter Schichten mit stark absorbierenden Schichtmaterialien am Beispiel von Cr-Schichten auf BK-7 Glassubstraten..... | 56 |
| A.7 Empirische Standardabweichung von Ψ und Δ von DLC-Schichten auf Silicium | 58 |
| A.8 Hinweise für die Messpraxis..... | 60 |
| Literaturhinweise | 62 |

Content

| | page |
|--|-----------|
| Foreword | 5 |
| Introduction..... | 7 |
| 1 Scope..... | 9 |
| 2 Normative references | 9 |
| 3 Terms and definitions, symbols and abbreviations | 9 |
| 3.1 Terms and definitions..... | 9 |
| 3.2 Symbols and abbreviations | 9 |
| 4 Semi-transparent single layer model..... | 13 |
| 4.1 Optical path and classification of measurement cases..... | 13 |
| 4.1.1 Optical path | 13 |
| 4.1.2 Classification of measurement cases | 15 |
| 4.2 Assumptions..... | 21 |
| 4.2.1 General..... | 21 |
| 4.2.2 Deviations from model assumption M1 | 23 |
| 4.2.3 Deviations from model assumption M2 | 23 |
| 4.2.4 Deviations from model assumption M3 | 23 |
| 4.2.5 Deviations from model assumption M4 | 23 |
| 4.2.6 Deviations from model assumption M5 | 23 |
| 4.2.7 Deviations from model assumption M6 | 25 |
| 4.2.8 Deviations from model assumption M7 | 25 |
| 4.2.9 Deviations from model assumption S1..... | 25 |
| 4.2.10 Deviations from model assumption S2..... | 25 |
| 4.3 Special characteristics of the semi-transparent single layer model | 25 |
| 4.4 Validation..... | 31 |
| 4.5 Measurement uncertainty | 37 |
| 4.5.1 Measurement uncertainty of the ellipsometric transfer quantities Ψ and Δ | 37 |
| 4.5.2 Measurement uncertainty u_d of the layer thickness d | 37 |
| 5 Test report..... | 45 |
| Annex A (informative) Additions to the semi-transparent single layer model | 47 |
| A.1 Penetration depth as a function of the wavelength and extinction coefficient | 47 |
| A.2 Examples of semi-transparent layer materials | 49 |
| A.3 DLC layers on BK7 glass and silicon substrates..... | 51 |
| A.4 Influence of the applied dispersion function on the layer thickness fit | 53 |
| A.5 Multi-sample analysis of semi-transparent layers of strongly absorbing layer materials using the example of chromium (Cr) layers on BK7 glass substrates..... | 55 |
| A.6 Ellipsometric reflection and intensity transmittance measurement of semi-transparent layers of strongly absorbing layer materials using the example of chromium (Cr) layers on BK7 glass substrates | 57 |
| A.7 Empirical standard deviation of Ψ and Δ of DLC layers on silicon..... | 59 |
| A.8 Notes for measuring practice | 61 |
| Bibliography | 63 |