



STRUKTURIERBARE REFLEXIONSGEMINDERTE CHROMSCHICHTEN

STRUCTURABLE CHROMIUM COATINGS WITH REDUCED REFLECTANCE

Die Herstellung von Skalen, Maßstäben, Strichplatten, Blenden und Kalibriernormalen ist ein wichtiges Gebiet der praktischen Optik. Solche Mikrostrukturen finden vielfältige Anwendungen in der industriellen Bildverarbeitung, der Medizintechnik, der Mikroskopie, der Sport- und Militäroptik, der Messtechnik und in Foto- und Filmkameras. Neue Anwendungen verlangen dabei strukturierbare Schichten mit neuen oder verbesserten optischen oder mechanischen Eigenschaften. Besonders bei Chromstrukturen in optischen Systemen stören beispielsweise häufig die Reflexe des metallischen Chroms. Unter Verwendung von oxidiertem Chrom lassen sich diese Reflexe jedoch in einem weiten spektralen Bereich erfolgreich reduzieren.

Die breitbandige Reflexionsminderung beruht auf der Entspiegelung einer optisch dichten Chromschicht durch ein Chromoxid-Schichtsystem. Auf diese Weise lässt sich die Reflexion der Chromschicht in einem sehr breiten Spektralbereich deutlich verringern. So ist beispielsweise eine Reflexion $< 5\%$ in einem Spektralbereich von 300 bis 1200 nm realisierbar.

The manufacture of scales, benchmarks, reticles, apertures, and calibration standards is a very important area of practical optics. These microstructures are commonly used in industrial image processing, medical engineering, microscopy, sports and military optics, metrology, and in photographic cameras. New applications require structurable coatings with new or enhanced optical or mechanical properties. Especially for structures which are applied in optical systems, reflexes of the metallic chromium structures impair the system's performance. When applying chromium oxide, these reflexes can be significantly reduced in a wide spectral range.

The reduced reflectivity is realized by applying a chromium oxide based anti-reflection coating on an optically dense chromium layer. The reflectivity of the chromium layer can be significantly reduced in a wide spectral range using this coating. For example, a reflectivity below 5 % in the spectral range 300–1200 nm is possible.

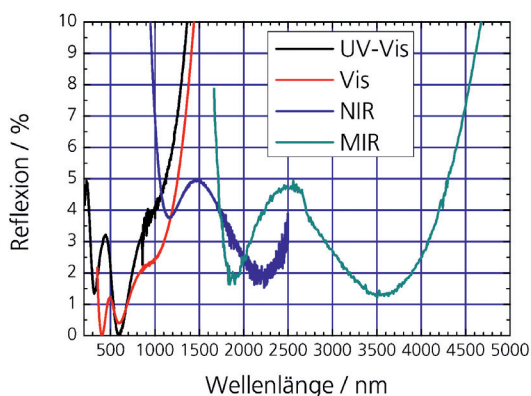
1 Strukturierte reflexionsgeminderte Schicht auf einer CaF_2 -Linse. | Structured coating with reduced reflectivity on a CaF_2 -lens.

Durch Anpassung der Schichtdicken kann der entspiegelte Bereich wahlweise weiter in den UV-Bereich oder in den Infrarotbereich geschoben werden. Die Schichten sind mittels Standard-Strukturierungsprozessen wie Lift-Off-Verfahren, nasschemischem Ätzen oder Trockenätzen strukturierbar. Je nach Anwendung kann außer einer Entspiegelung der Chromschicht zum Umgebungsmedium auch eine Entspiegelung zur Substratseite notwendig sein. Neben Glassubstraten wurden diese Schichten auch schon für Silizium-, Germanium-, Zink-sulfid-, Zinkselenid- und Calciumfluoridsubstrate angepasst.

Die Autoren bedanken sich bei der Thüringer Aufbaubank für die finanzielle Unterstützung der Arbeiten im Rahmen des Verbundprojekts »SOS – Strukturierbare optische Schichten«.

By adjustment of the individual layer thicknesses this spectral range can be shifted either to the UV range or to the infrared range. The coatings can be structured by standard processes, such as Lift-Off technology, wet-chemical etching or dry etching. Depending on the requirements of the application, the anti-reflection coating can not only be applied on the ambient medium side of the chromium layer, but also on the substrate side. In addition to glass-substrates, this coating has already been applied to silicon, germanium, zinc sulfide, zinc selenide, and calcium fluoride substrates.

The authors acknowledge the financial support for this work by the Thüringer Aufbaubank in the scope of the project "SOS – Strukturierbare optische Schichten".



2 Reflexionsgeminderte Chromschichten für verschiedene Spektralbereiche. | Chromium coatings with reduced reflectivity for different spectral ranges.

AUTHORS

Mark Schürmann

Paul-Johannes Jobst

Norbert Kaiser

Frank-Ulrich Luck¹

Bernd Beier¹

Michael Thaut¹

¹ POG Präzisionsoptik Gera GmbH

CONTACT

Dr. Mark Schürmann

Phone +49 3641 807-322

mark.schuermann@iof.fraunhofer.de