

FORSCHUNG KOMPAKT

Oktober 2016 || Seite 1 | 3

Messe K 2016: Kunststofflinsen für Kameras und Scheinwerfer Neue Entspiegelung verringert Falschlichter und Reflexionen

Optische Linsen aus transparentem Kunststoff lassen sich günstig und in beliebigen Formen herstellen. Doch sie reflektieren Licht genauso stark wie Glas. Auf der Messe K in Düsseldorf stellen Fraunhofer-Forscher eine neuartige Entspiegelung vor, die Falschlichter und Reflexionen von Kunststofflinsen deutlich reduziert. Das macht nicht nur Kameras und Autoscheinwerfer leistungsfähiger, auch optische Technologien für Virtual Reality und Industrie 4.0 profitieren.

Optische Linsen haben die Aufgabe, Licht zu bündeln. In Kameras entstehen so scharfe Bilder, LED-Autoscheinwerfer strahlen hell und lassen sich flexibel steuern. Um den Weg der Lichtstrahlen optimal zu leiten, sind komplexe Linsensysteme notwendig. Sie bestehen aus mehreren Linsen in unterschiedlichen Formen. Bevorzugtes Material der Linsen ist mittlerweile transparenter Kunststoff. Das günstige Spritzgussverfahren lässt beliebige Formen zu. Ein Problem bleibt: Die Lichtreflexion an der Oberfläche der Linsen. Die Brechzahl – ein Maß dafür, wie stark Licht reflektiert wird – liegt für Kunststoff bei etwa 1,5. Zum Vergleich: Luft hat die Brechzahl 1, sodass eine Linse rund 8 Prozent des einfallenden Lichts reflektiert. »Gekrümmte Oberflächen verstärken diesen Effekt, wenn das Licht in schrägem Einfallswinkel auftrifft«, erklärt Dr. Ulrike Schulz aus der Abteilung »Optische Schichten« des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena.

Brechzahl deutlich reduziert

Auf der Messe K (Halle 7.0, Stand SC01), der weltweit bedeutendsten Messe der Kunststoff- und Kautschukindustrie, stellen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Thüringen vom 19. bis 26. Oktober 2016 in Düsseldorf eine neuartige Entspiegelungsschicht für gekrümmte Kunststofflinsen vor. Sie reduziert die Brechzahl an den Oberflächen der Kunststoffoptiken auf fast 1,1 und bietet damit einen nahezu perfekten Übergang zur Luft. Das Jenaer Fraunhofer-Institut hat in enger Kooperation mit Industriepartnern bereits Prototypen der Schicht auf verschiedenen Linsensystemen getestet. Das Ergebnis: Die Technologie reduziert sogenanntes Falschlicht deutlich. Falschlichter sind Reflexionen, die zum Beispiel in Linsensystemen von Kameras herumgeistern und das Bündeln der Lichtstrahlen stören. Außerdem konnten die Forscher in

Kontakt

Klaudia Kunze | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 761 5159-450 | presse@zv.fraunhofer.de

Kevin Füchsel | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 721 6091-300 |

Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | kevin.fuechsel@iof.fraunhofer.de

ihren Versuchen nachweisen: Linsen die mit der IOF-Entspiegelung beschichtet sind, lassen deutlich mehr Licht durch als herkömmliche Linsen.

Neben Kameraoptiken und Autoscheinwerfern profitieren von der neuen Technologie auch Wachstumsfelder wie Virtual Reality oder gestengesteuerte Maschinen für die Industrie 4.0. »Die Bedeutung von optischen Systemen zur Erfassung von Informationen nimmt weiter zu. Dafür werden immer leistungsstärkere Linsensysteme benötigt«, prognostiziert Dr. Schulz.

Neues mehrlagiges Nanomaterial

Das Antireflexionssystem der Jenaer Wissenschaftler kombiniert mehrere neue nanostrukturierte Schichten mit bisher üblichen homogenen Oxidschichten – in Lagen übereinander gestapelt. Mit jeder Schicht verdünnen die Forscher den Kunststoff stärker mit Luft. Solange, bis die Brechzahl der Oberfläche fast der der Luft entspricht. Das gelingt ihnen, indem sie neue Nanomaterialien verwenden, die sie auf komplex geformte Linsen aufbringen können. Das Stapeln mehrerer Lagen ermöglicht es ihnen, die Entspiegelungsschicht im Vergleich zu bisherigen Lösungen doppelt so dick zu machen. Herkömmliche Entspiegelungsschichten lassen sich nur ungleichmäßig auf gekrümmten Linsen verteilen: Am Rand wird die Schicht dünner als in der gewölbten Mitte. »Physikalisch dünn heißt auch optisch dünn: Die dünne Schicht entspiegelt nur kurzwelliges Licht. Mehrere Lagen von nanostrukturierten Schichten decken einen breiteren Wellenlängenbereich ab. Gleichzeitig sinkt auch die Reflexion bei schräger Beleuchtung«, erklärt Dr. Schulz. Besonders Kunststoffoptiken sind gut für diesen Prozess geeignet. Die unterste Schicht der Entspiegelung lässt sich direkt durch Plasmatäten in den Kunststoff einarbeiten. »Wir können so unterschiedlichste Kunststoffarten entspiegeln«, sagt Dr. Schulz.

Fraunhofer auf der Messe K

- K, weltweit bedeutendste Messe der Kunststoff- und Kautschukindustrie
- Düsseldorf, 19. bis 26. Oktober 2016
- Halle 7.0, Stand SC01
- Fraunhofer-Gemeinschaftsstand: Fraunhofer-Institute IGB, ILT, IOF, IMWS, IAP, ICT, WKI, IFAM, FHR, LBF, IST, Fraunhofer-Allianz POLO
- Themen: Processes, Recycling, Testing, Surfaces, Materials



FORSCHUNG KOMPAKT

Oktober 2016 || Seite 3 | 3

Spritzgegossene optische Linse aus transparentem Kunststoff zur Demonstration der nanostrukturierten Entspiegelungsschicht. Ausschließlich die rechte beschichtete Hälfte zeigt den Effekt des Antireflexionssystems. Die nicht beschichtete linke Hälfte reflektiert das Licht.

© Fraunhofer IOF | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.